

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Facultad de Educación y Deporte

Departamento de Educación Física y Deportiva

Análisis individualizado de las acciones a sprint de los jugadores de fútbol profesional en competición

Presentada por:

Ibai Guridi Lopategui

Directores:

Asier Zubillaga Zubiaga

Universidad del País Vasco

Ruth Cayero Alkorta

Universidad del País Vasco

2017

AGRADECIMIENTOS

Tal como ocurre en el fútbol, la presente tesis doctoral no puede entenderse sin la interacción con las personas que, de una forma u otra, han dado contexto a la información que aquí se expone. A sabiendas de la posibilidad de olvidar a alguna, me disculpo previamente, con la seguridad de que sabrá encontrar su sitio en las palabras que a continuación expongo.

Gracias a mis directores Asier y Ruth, por todas las horas, consejos y conocimientos que me habeis brindado, pero más aún por estar siempre ahí, sobre todo en los momentos en los que el barco más se zarandeaba. Por tener la capacidad de disipar las nubes con una sola idea.

A los que compartís el día a día conmigo en Ibaia, porque las charlas con cada uno de vosotros son la base de esta tesis doctoral.

Gracias a todos y cada uno de los jugadores con los que he tenido la suerte de convivir durante estos años, mi segunda familia. Día a día he aprendido a vuestro lado. Porque sin vosotros el fútbol no existe.

A mis colegas de siempre, por haber saltado tantas vallas junto a mí para hacer lo que más nos gusta. Y gracias por seguir haciéndolo de vez en cuando.

Gracias a mis padres, por enseñarme a competir y a no competir tanto. Ese equilibrio es lo que me ha convertido en la persona que soy. A ti, amama, por tantas noches en las que disfrutamos del fútbol, sin colores. Este trabajo es para ti.

A mi compañera de viaje, agradecimientos y disculpas a partes iguales. Lortu dugu.

Gracias por siempre amigo, que nunca dejes de rodar.

TABLAS Y FIGURAS

TABLAS Y FIGURAS

Tablas

Tabla 1. Objetivos en los que se fundamenta el “match analysis”	10
Tabla 2. Distancia total recorrida por los jugadores en competición en función de diversos métodos de registro informatizados.....	31
Tabla 3. Variables que alteran el perfil de actividad de los jugadores en competición.	36
Tabla 4. Diferentes umbrales existentes para medir la actividad a alta intensidad.	39
Tabla 5. Distancia recorrida a ai por jugadores profesionales de fútbol en competición en función de diversos autores.....	41
Tabla 6. Umbrales utilizados para medir la actividad a sprint.	52
Tabla 7. Actividad media realizada por los jugadores a sprint durante la competición.	55
Tabla 8. Variables que influyen en la actividad realizada a sprint en competición.....	56
Tabla 9. Distancia (m) y número de acciones realizadas a sprint en función de la posición de juego (Zubillaga, 2006, pags. 147 y 152).	57
Tabla 10. Análisis de la actividad a sprint en función de la posición de juego.....	65
Tabla 11. Distancia (m) y número de acciones realizadas a sprint en función de la competición analizada (Zubillaga, 2006, pags. 171 y 177).....	70
Tabla 12. Frecuencia de registro en función de la posición de juego.....	84
Tabla 13. Frecuencia de registro en función del jugador.....	85
Tabla 14. Rangos de distancia utilizados para el análisis del perfil de actividad global y posicional.....	90
Tabla 15. Rangos de distancia utilizados para el análisis del perfil de actividad individual.	90
Tabla 16. Frecuencia de registro de cada una de las posiciones de juego analizadas.	94
Tabla 17. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia total recorrida en función de la posición de juego.....	95
Tabla 18. Coeficientes de variación asociados a la distancia total recorrida en función de la posición de juego.....	96
Tabla 19. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia recorrida con la posesión de balón en función de la posición de juego.	96
Tabla 20. Coeficientes de variación asociados a la distancia recorrida con la posesión de balón en función de la posición de juego.....	97

Tabla 21. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia recorrida sin la posesión de balón en función de la posición de juego.	98
Tabla 22. Coeficientes de variación asociados a la distancia recorrida sin la posesión de balón en función de la posición de juego.....	99
Tabla 23. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la velocidad media en función de la posición de juego.....	99
Tabla 24. Coeficientes de variación asociados a la velocidad media en función de la posición de juego.....	100
Tabla 25. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia recorrida a más de 14 km/h en competición en función de la posición de juego.	100
Tabla 26. Coeficientes de variación asociados a la distancia recorrida a más de 14 km/h en función de la posición de juego.	101
Tabla 27. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h en función de la posición de juego.	101
Tabla 28. Coeficientes de variación asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h en función de la posición de juego.....	102
Tabla 29. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del número de acciones realizadas a más de 14 km/h en función de la posición de juego.	103
Tabla 30. Coeficientes de variación asociados al número de acciones realizadas a más de 14 km/h en función de la posición de juego.	103
Tabla 31. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	104
Tabla 32. Coeficientes de variación asociados a la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	105
Tabla 33. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	105
Tabla 34. Coeficientes de variación asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	106
Tabla 35. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del número de acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	106
Tabla 36. Coeficientes de variación asociados al número de acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	107

Tabla 37. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	108
Tabla 38. Coeficientes de variación asociados a la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.....	108
Tabla 39. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	109
Tabla 40. Coeficientes de variación asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.....	110
Tabla 41. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del número de acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	110
Tabla 42. Coeficientes de variación asociados al número de acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	111
Tabla 43. Actividad realizada a más de 14 km/h en función de la bibliografía consultada.	114
Tabla 44. Actividad realizada a más de 21 km/h en función de la bibliografía consultada.	116
Tabla 45. Actividad realizada a más de 24 km/h en función de la bibliografía consultada.	118
Tabla 46. Actividad realizada a más de 24 km/h en función de la posición de juego en la bibliografía consultada.	119
Tabla 47. Tamaños del efecto asociados a la posición de juego.	121
Tabla 48. Coeficientes de variación entre partidos.	121
Tabla 49. Coeficientes de variación entre partidos en función de la posición de juego.....	123
Tabla 50. Frecuencia de registro del número de partidos de cada uno de los jugadores analizados.	128
Tabla 51. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia total recorrida a más de 14 km/h por cada jugador.	129
Tabla 52. Coeficientes de variación (%) asociados a la distancia total recorrida a más de 14 km/h en competición.....	130
Tabla 53. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h por cada jugador.	131
Tabla 54. Coeficientes de variación (%) asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h en competición.....	132

Tabla 55. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del número de acciones realizadas a más de 14 km/h por cada jugador.....	132
Tabla 56. Coeficientes de variación (%) asociados al número de acciones realizadas a más de 14 km/h en competición.....	134
Tabla 57. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia total recorrida a más de 21 km/h por cada jugador.	134
Tabla 58. Coeficientes de variación (%) asociados a la distancia total recorrida a más de 21 km/h en competición.....	135
Tabla 59. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h por cada jugador.	136
Tabla 60. Coeficientes de variación (%) asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en competición.....	137
Tabla 61. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del número de acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.....	138
Tabla 62. Coeficientes de variación (%) asociados al número de acciones realizadas a más de 21 km/h en competición.....	139
Tabla 63. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor de la distancia recorrida a más de 24 km/h por cada jugador.....	139
Tabla 64. Coeficientes de variación (%) asociados a la distancia total recorrida a más de 24 km/h en competición.....	141
Tabla 65. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h por cada jugador.	141
Tabla 66. Coeficientes de variación (%) asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en competición.....	142
Tabla 67. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba anova de un factor del número de acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.....	143
Tabla 68. Coeficientes de variación (%) asociados al número de acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.....	144
Tabla 69. Ejemplo que muestra diferencias visuales no significativas entre dos jugadores de la misma posición en la distancia recorrida a más de 14 km/h.....	146
Tabla 70. Tamaños de efecto asociados al perfil posicional vs perfil individual.	146
Tabla 71. Coeficientes de variación entre partidos de cada uno de los jugadores analizados.	147
Tabla 72. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la distancia recorrida a >14 km/h, >21 km/h y >24 km/h, en función del perfil del equipo, perfil posicional e individual.	147
Tabla 73. Frecuencia de las acciones registradas en función de la posición de juego.	150

Tabla 74. Frecuencia de partidos registrados de la variable densidad en función de la posición de juego.....	151
Tabla 75. Datos descriptivos de la actividad realizada a más de 21 km/h por la totalidad de los jugadores.	152
Tabla 76. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud, duración y densidad media de las acciones realizadas a más de 21 km/h.....	153
Tabla 77. Resultados del perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de las categorías de distancia establecidas.....	153
Tabla 78. Datos descriptivos de la actividad realizada a más de 24 km/h por la totalidad de los jugadores.	154
Tabla 79. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud, duración y densidad media de las acciones realizadas a más de 24 km/h.....	155
Tabla 80. Resultados del perfil de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de las categorías de distancia establecidas.....	155
Tabla 81. Datos descriptivos de la longitud media de las acciones a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	157
Tabla 82. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la longitud media de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	158
Tabla 83. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud de las acciones a más de 21 km/h en competición.....	158
Tabla 84. Datos descriptivos de la duración media de las acciones a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	158
Tabla 85. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la duración media de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	159
Tabla 86. Coeficientes de variación (%) asociados a la duración de las acciones a más de 21 km/h en competición.....	160
Tabla 87. Datos descriptivos de la densidad media de las acciones a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	160
Tabla 88. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la densidad media de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	161
Tabla 89. Coeficientes de variación (%) asociados a la densidad de la actividad a más de 21 km/h en competición.....	161
Tabla 90. Resultados del perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	162
Tabla 91. Datos descriptivos de la longitud media de las acciones a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	164

Tabla 92. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la longitud media de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.....	165
Tabla 93. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.	165
Tabla 94. Datos descriptivos de la duración media de las acciones a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	165
Tabla 95. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la duración media de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.....	166
Tabla 96. Coeficientes de variación (%) asociados a la duración de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.	167
Tabla 97. Datos descriptivos de la densidad media de las acciones a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	167
Tabla 98. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la densidad media de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.....	168
Tabla 99. Coeficientes de variación (%) asociados a la densidad de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.	168
Tabla 100. Resultados del perfil de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	169
Tabla 101. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la longitud media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h, en función del perfil del equipo y posicional.	172
Tabla 102. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la densidad media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h, en función del perfil del equipo y posicional.	174
Tabla 103. Comparación de la densidad de las acciones realizadas respecto a otros autores.....	176
Tabla 104. Frecuencia de las acciones registradas de cada uno de los jugadores analizados.	182
Tabla 105. Frecuencia partidos registrados en la variable densidad por cada uno de los jugadores analizados.	183
Tabla 106. Datos descriptivos de la longitud media de las acciones a más de 21 km/h de cada jugador.....	184
Tabla 107. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la longitud media de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	185
Tabla 108. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud de las acciones realizadas a más de 21 km/h en competición.	186
Tabla 109. Datos descriptivos de la duración media de las acciones a más de 21 km/h de cada jugador.	187

Tabla 110. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la duración media de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	188
Tabla 111. Coeficientes de variación (%) asociados a la duración de las acciones realizadas a más de 21 km/h en competición.	189
Tabla 112. Datos descriptivos de la densidad media (acc/min) de las acciones a más de 21 km/h de cada jugador.	190
Tabla 113. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la densidad media de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	191
Tabla 114. Coeficientes de variación (%) asociados a la densidad de las acciones realizadas a más de 21 km/h en competición.	191
Tabla 115. Resultados descriptivos y prueba de chi-cuadrado del perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	192
Tabla 116. Datos descriptivos de la longitud media de las acciones a más de 24 km/h de cada jugador.	198
Tabla 117. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.	199
Tabla 118. Datos descriptivos de la duración media de las acciones a más de 24 km/h de cada jugador.	200
Tabla 119. Coeficientes de variación (%) asociados a la duración de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.	201
Tabla 120. Datos descriptivos de la densidad media de las acciones a más de 24 km/h de cada jugador.	202
Tabla 121. Niveles de significación de la prueba anova de un factor de la densidad media recorrida en las acciones realizadas a >24 km/h por cada jugador.	203
Tabla 122. Coeficientes de variación (%) asociados a la densidad de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.	203
Tabla 123. Resultados descriptivos y prueba de chi-cuadrado del perfil de las acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.	204
Tabla 124. Tamaños de efecto asociados a la longitud y duración media de las acciones.	211
Tabla 125. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la longitud media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h., en función del perfil del equipo, perfil posicional e individual.	211
Tabla 126. Tamaños de efecto asociados a la densidad media de las acciones.	212
Tabla 127. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la densidad media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h., en función del perfil del equipo, perfil posicional e individual.	212

FIGURAS

Figura 1. El ciclo de entrenamiento (Carling y col. 2005, pag. 10).	7
Figura 2. Distancia total recorrida por los jugadores en función de su posición de juego (Carling y col., 2005, pag. 6).	17
Figura 3. Categorías establecidas en función de las diferentes velocidades alcanzadas (Van Gool y col., 1988).	18
Figura 4. Análisis del juego realizado mediante el sistema Trakperformance.	20
Figura 5. Clasificación de los distintos sistemas de “match analysis”.	22
Figura 6. Sistema de cámaras utilizado por Amisco pro® y Prozone®.	24
Figura 7. Distancia total recorrida por los jugadores en competición en función de diversos métodos de registro manuales (Reilly, 1994 en Zubillaga, 2006, pag. 46).	30
Figura 8. Porcentaje de la actividad total realizada a diferentes velocidades (Zubillaga, 2006 pag. 373).	32
Figura 9. Patrón de actividad de los jugadores pertenecientes a la Liga inglesa e internacionales (Bradley y col., 2010, pag. 2346).	34
Figura 10. Distancia recorrida (m) en una parte de un partido en función de la posición de juego (Zubillaga, 2006, pag. 150).	42
Figura 11. Actividad realizada por los jugadores en función de su posición de juego (Rampinini y col., 2007a, pag. 1021).	42
Figura 12. Actividad realizada en competición en función de la posición de juego (Bradley y col., 2009, pag. 164).	43
Figura 13. Distancia recorrida a alta intensidad durante la primera y segunda mitad, en periodos de 15 minutos (Bradley y col., 2009, pag. 162).	45
Figura 14. Distancia recorrida (m) en función del nivel competitivo (Bradley y col., 2013b, pag. 814).	47
Figura 15. Distancia recorrida en función del periodo de la temporada (Rampinini y col., 2007a, pag. 1022).	48
Figura 16. Distancia recorrida a alta intensidad (m) en función de la liga en la que se compite.	50
Figura 17. Distancia recorrida a diferentes velocidades en función de la posición de juego (Di Salvo y col., 2007, pag. 225).	58
Figura 18. Distancia recorrida a sprint (m) en cada liga en función de la posición de juego (Dellal, 2008, pag. 102).	59
Figura 19. Distancia cubierta en las diferentes intensidades analizadas, en función de la posición de juego (Dellal y col., 2010, pag. 281).	62

Figura 20. Número de sprints realizados en cada categoría de distancia establecida (Di Salvo y col., 2010, pag. 1492).....	63
Figura 21. Número y tipo de sprint realizados en función de la posición de juego (Di Salvo y col., 2010, pag. 1491).....	63
Figura 22. Número de sprints realizados en las categorías analizadas (Andrzejewski y col., 2013, pag. 2136).....	65
Figura 23. Distancia (m) y número de acciones realizadas a sprint en función de la parte del partido (Zubillaga, 2006, pags. 314 y 317).....	68
Figura 24. Distancia cubierta (m) por cada posición de juego en cada rango de velocidad en función de la parte del partido (Barros y col., 2007, pag. 237).....	68
Figura 25. Actividad realizada a sprint en función de la liga analizada (DellaL y col., 2011, pag. 57).....	70
Figura 26. Distancia recorrida a sprint durante 7 temporadas consecutivas (Barnes y col., 2014, pag. 3).....	74
Figura 27. Distancia recorrida a sprint por cada posición de juego durante 7 temporadas consecutivas (Bush y col., 2015, pag. 4).....	74
Figura 28. Actividad realizada en 3 partidos consecutivos jugados en una misma semana (Odetoyinbo y col., 2009, pag. 108).....	76
Figura 29. Ejemplificación del gráfico utilizado para la clasificación de los jugadores en función de su posición de juego.....	88
Figura 30. Distancia total recorrida (m) en función de la posición de juego.....	95
Figura 31. Distancia recorrida (m) con la posesión de balón en función de la posición de juego.....	97
Figura 32. Distancia recorrida (m) sin la posesión de balón en función de la posición de juego.....	98
Figura 33. Velocidad media (km/h) en función de la posición de juego.....	99
Figura 34. Distancia recorrida (m) a más de 14 km/h en función de la posición de juego.....	101
Figura 35. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h en función de la posición de juego.....	102
Figura 36. Número de acciones realizadas a más de 14 km/h en función de la posición de juego.....	103
Figura 37. Distancia total recorrida (m) a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	104
Figura 38. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	106

Figura 39. Número de acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	107
Figura 40. Distancia recorrida (m) a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	108
Figura 41. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	109
Figura 42. Número de acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.....	110
Figura 43. Distancia total recorrida (m) a más de 14 km/h por cada jugador.....	130
Figura 44. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h por cada jugador.	131
Figura 45. Número de acciones realizadas a más de 14 km/h por cada jugador.	133
Figura 46. Distancia total recorrida (m) a más de 21 km/h por cada jugador.	135
Figura 47. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h por cada jugador.	137
Figura 48. Número de acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.....	138
Figura 49. Distancia total recorrida (m) a más de 24 km/h por cada jugador.....	140
Figura 50. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h por cada jugador.	142
Figura 51. Número de acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.....	143
Figura 52. Perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de las categorías de distancia establecidas.....	154
Figura 53. Perfil de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de las categorías de distancia establecidas.....	156
Figura 54. Longitud media (m) de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	157
Figura 55. Duración media (s) de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.	159
Figura 56. Densidad media (acc/min) de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.....	160
Figura 57. Perfil de las acciones realizadas a más de 21km/h en función de la posición de juego.....	163
Figura 58. Longitud media (m) de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	164
Figura 59. Duración media (s) de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.	166

Figura 60. Densidad media (acc/min) de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.....	168
Figura 61. Perfil de las acciones realizadas a más de 24km/h en función de la posición de juego.....	170
Figura 62. Longitud media (m) de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	185
Figura 63. Duración media (s) de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	188
Figura 64. Densidad media (acc/min) de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	190
Figura 65. Perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	197
Figura 66. Longitud media (m) de las acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.	199
Figura 67. Duración media (s) de las acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.	201
Figura 68. Densidad media (acc/min) de las acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.	202
Figura 69. Perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.	209

ABREVIATURAS

ABREVIATURAS

- AI** Alta intensidad.
- BL** Primera División de la Liga Alemana de Fútbol.
- CON** Partido disputado con a una temperatura ambiente de 21°C.
- CV** Coeficiente de variación.
- DC** Defensa central.
- DEL** Delantero.
- DE21** Número de acciones por encima de los 21 km/h realizadas por minuto de juego.
- DE24** Número de acciones por encima de los 24 km/h realizadas por minuto de juego.
- DL** Defensa lateral.
- DNPos** Distancia total recorrida sin la posesión del balón.
- DPos** Distancia total recorrida en posesión del balón.
- DT** Distancia total recorrida.
- DU21** Duración de las acciones realizadas por encima de los 21 km/h.
- DU24** Duración de las acciones realizadas por encima de los 24 km/h.
- D14** Distancia recorrida por el jugador analizado a una velocidad superior a 14 km/h.
- D21** Distancia recorrida por el jugador analizado a una velocidad superior a 21 km/h.
- D24** Distancia recorrida por el jugador analizado a una velocidad superior a 24 km/h.
- ES** Tamaño del efecto.
- FAPL** Primera División de la Liga Inglesa de Fútbol.
- FB** Carrilero.
- HOT** Partido disputado con a una temperatura ambiente de 42°C.
- HPBPT** Equipos con alto porcentaje de posesión de balón.
- LFP** Primera División de la Liga Española de Fútbol.
- LPBPT** Equipos con bajo porcentaje de posesión de balón.
- L1** Primera División de la Liga Francesa de Fútbol.
- L21** Longitud de las acciones realizadas por encima de los 21 km/h.
- L24** Longitud de las acciones realizadas por encima de los 24 km/h.

M Medio.

MA Match analysis.

MAI Muy alta intensidad.

MAIP Muy alta intensidad con el equipo en posesión del balón.

MAISP Muy alta intensidad sin el equipo en posesión del balón.

MC Medio centro.

MCD Medio centro defensivo.

MCO Medio centro ofensivo.

ML Medio lateral.

MP Medio punta.

N21 Número de acciones realizadas por encima de los 21 km/h.

N24 Número de acciones realizadas por encima de los 24 km/h.

PC14 Porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 14 km/h.

PC21 Porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 21 km/h.

PC24 Porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 24 km/h.

PL Primera División de la Liga Inglesa de Fútbol.

PV Pivote.

THSR Total high-speed running.

TSD Total sprint distance.

VHIR Very high intensity running.

VMed Velocidad media a la que se mueve el jugador analizado.

ÍNDICE

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	III
TABLAS Y FIGURAS	I
ABREVIATURAS	XV
ÍNDICE	XIX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. El concepto de Match Analysis	7
2.2. El origen del Match Analysis	12
2.3. La necesidad de información objetiva	14
2.4. La evolución del Match analysis para el estudio de la competición en el fútbol	16
2.4.1. Las técnicas manuales.....	16
2.4.2. Las técnicas informatizadas.....	22
2.5. La actividad física del jugador en competición	28
2.5.1. El perfil de actividad	29
2.5.2. El volumen de los desplazamientos	29
2.5.3. La intensidad de los desplazamientos.....	32
2.6. La actividad a alta intensidad en competición	36
2.7. La actividad a sprint en competición	52
2.7.1. Las variables que influyen en la actividad a sprint.....	56
3. ESTUDIO EMPÍRICO	83
3.1. Objetivos	83
3.2. Metodología	83
3.2.1. Participantes	83
3.2.2. Instrumentos	85
3.2.3. Procedimiento	86
3.2.4. Variables	87
3.2.5. Análisis estadístico	90

3.3. ESTUDIO 1.....	93
Análisis de la actividad física de los jugadores de fútbol profesional en competición.....	93
3.3.1. Introducción.....	93
3.3.2. Resultados.....	95
3.3.3. Discusión	111
3.3.4. Conclusiones	124
3.4. ESTUDIO 2.....	127
Análisis individualizado de la actividad a alta intensidad de un equipo de fútbol profesional en competición.....	127
3.4.1. Introducción.....	127
3.4.2. Resultados.....	128
3.4.3. Discusión	144
3.4.4. Conclusiones	148
3.5. ESTUDIO 3.....	149
Análisis del perfil de las acciones a sprint de un equipo de fútbol profesional en competición.....	149
3.5.1. Introducción.....	149
3.5.2. Resultados.....	151
3.5.3. Discusión	171
3.5.4. Conclusiones	179
3.6. ESTUDIO 4.....	181
Análisis individualizado del perfil de las acciones a sprint de un equipo de fútbol profesional en competición.....	181
3.6.1. Introducción.....	181
3.6.2. Resultados.....	183
3.6.3. Discusión	210
3.6.4. Conclusiones	213
4. CONCLUSIONES, APLICACIONES PRÁCTICAS Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	217
4.1. Conclusiones.....	219
4.2. Aplicaciones prácticas.....	220
4.2.1. Caracterización de la actividad de los jugadores, centrada en los requerimientos de actividad a alta intensidad.	220

4.2.2. Necesidad de atender a la variable independiente “jugador” para la caracterización y prescripción del entrenamiento.	221
4.3. Futuras líneas de investigación	222
5. REFERENCIAS.....	227

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, el interés por el “Match analysis” en el fútbol ha crecido sustancialmente, y se ha convertido en una herramienta útil para identificar las demandas físicas del deporte. Conocer la carga impuesta a los jugadores durante la competición es imprescindible para poder desarrollar un protocolo de entrenamiento específico. De esta forma, son ya numerosos los equipos profesionales que utilizan técnicas de análisis del movimiento para monitorizar el rendimiento físico de sus jugadores durante la competición, con el objetivo de utilizar dichos datos en la mejora de la práctica diaria y en la preparación de los partidos.

La actividad física del jugador en competición ha sido ampliamente descrita en la bibliografía especializada. A día de hoy existe gran cantidad de información en relación al perfil de actividad que realiza el jugador de fútbol en competición. Numerosos autores han ido un paso más allá, analizando la actividad efectuada por los futbolistas en función de la posición que ocupan en el terreno de juego, ya que esta variable parece incidir de forma significativa en la actividad realizada. El presente trabajo pretende profundizar aún más en dicho análisis. Para ello, se examinará de forma individual la actividad en competición de cada uno de los jugadores que conforman un equipo de fútbol profesional de la primera división española, información que puede resultar de interés para el control y la prescripción del entrenamiento de deportistas de alto nivel.

Dos apartados conectados por un mismo hilo conductor, conforman la presente tesis doctoral.

El primer apartado constituye el marco teórico del trabajo. Si bien no se ha establecido una diferenciación por capítulos, el contenido se desarrolla en dos bloques que progresan gradualmente hacia el objeto de estudio. En el primero se profundiza en el concepto de “Match Analysis”. Partiendo de su origen, se realiza un recorrido histórico por las diferentes técnicas e instrumentos utilizados para analizar los desplazamientos realizados por los deportistas en competición, y se analizan las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, profundizando en los coeficientes de fiabilidad y validez que presentan.

En el segundo bloque de contenidos, se realiza una revisión bibliográfica sobre la información existente en relación a la actividad física que realiza el jugador de fútbol en competición, mediante el análisis del volumen e intensidad de los desplazamientos efectuados. Diversos autores han señalado que, a pesar de su corta duración, los esfuerzos realizados a alta intensidad se consideran determinantes, por estar asociados a las acciones de mayor trascendencia en el resultado final del partido. Así, la segunda parte de

la revisión bibliográfica se centra en la actividad desarrollada a alta intensidad por los jugadores en competición. Para ello, se analizan los diferentes rangos de velocidad utilizados en la bibliografía para identificar la actividad a alta intensidad, así como la actividad a sprint, correspondiente al mayor rango de velocidad medido. Puesto que el perfil de actividad a sprint de los jugadores en competición se ve alterado por multitud de factores inherentes a la propia competición (factores contextuales), este segundo bloque también repasa la información existente al respecto.

El segundo apartado corresponde al estudio empírico del trabajo. Inicialmente, se definen los objetivos generales de la tesis y específicos de cada uno de los estudios, seguido del apartado referido al método, donde se incluye la información relativa a los participantes, instrumentos y procedimientos específicos del presente trabajo. Además, se analiza cada una de las variables objeto de estudio, terminando con la información concerniente a los análisis estadísticos realizados.

Este segundo apartado consta de cuatro estudios diferenciados, los cuales se presentan en un orden específico, dando sentido a la información expuesta.

En el primero de los estudios se analiza la actividad física desarrollada en competición por el equipo referencia y sus rivales. Los resultados hallados en las variables analizadas son comparados con los de la bibliografía especializada, con el objetivo de evidenciar que la muestra utilizada en la presente tesis tiene características similares a las utilizadas en otros artículos de investigación. El análisis se realiza primero a nivel global, para posteriormente hacerlo en función de la posición de juego de los futbolistas.

El segundo estudio se centra en el análisis de las variables que caracterizan la actividad realizada a alta intensidad, describiendo y comparando la actividad de cada uno de los jugadores del equipo analizado de forma individual.

El tercer estudio, examina el perfil de las acciones a sprint que realizan los jugadores de fútbol en competición, mediante el examen de la longitud, duración y densidad de dichas acciones. El análisis se centra inicialmente en el perfil del equipo, para continuar con el perfil posicional.

El cuarto estudio, analiza el perfil de las acciones a sprint que realiza cada uno de los futbolistas del equipo analizado de forma individual, mediante el examen de la longitud, duración y densidad de dichas acciones, completando así la descripción de la actividad de alta intensidad que realiza el jugador de fútbol en competición.

Introducción

Los cuatro estudios realizados progresan considerando siempre los objetivos de la investigación, pasando de lo general a lo específico en relación a la muestra utilizada y a las variables a analizar. El primer estudio examina gran cantidad de variables asociadas a la actividad física en competición, tomando como objeto de estudio al equipo referencia y sus rivales. Se analizan los datos en función del perfil del equipo (la totalidad de los jugadores) así como del perfil posicional (diferenciando la posición de juego de los futbolistas). En el segundo estudio, la muestra utilizada se limita al equipo referencia, y las variables medidas focalizan la atención en la actividad realizada a alta intensidad. Además, el análisis se realiza en función del perfil individual (analizando la actividad de cada uno de los jugadores del equipo referencia de forma individual). El tercer estudio analiza las características de las acciones que realizan los jugadores a sprint. Así, se obtiene información acerca de la longitud y duración de este tipo de acciones, además de la densidad (número de acciones por minuto) de los sprints realizados. El análisis se efectúa inicialmente en función del perfil del equipo, para pasar posteriormente al perfil posicional. El cuarto estudio vuelve a centrarse en el examen de las acciones que realizan los jugadores a sprint, tomando las mismas variables que el anterior, pero en este caso el análisis se realiza en función del perfil individual (analizando las acciones de cada uno de los jugadores del equipo referencia de forma individual).

Al final del trabajo se detallan las principales conclusiones obtenidas, aplicaciones prácticas que derivan de la información expuesta y propuestas que pueden orientar las futuras líneas de investigación.

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El concepto de Match Analysis

El concepto de análisis de partidos o “Match Analysis” (MA) se define como “el proceso de observación y de evaluación del conjunto de comportamientos de rendimiento efectuados por los deportistas durante el partido, aplicando para ello diferentes metodologías y empleando instrumentos y herramientas específicas” (Ruscello, 2009; tomado de Caro, 2014).

El MA en los deportes de situación es una rama de la Pedagogía del Deporte y de las Ciencias del Deporte. Diversas disciplinas se combinan para aportar descripciones, clasificaciones, explicaciones y también para proporcionar posibles previsiones sobre algunas de las situaciones más significativas que podrían ocurrir durante el evento deportivo (Ruscello, 2009).

De esta manera, el MA se basa en la grabación y el examen objetivo de los hechos conductuales que ocurren durante la competición. Dicho análisis puede centrarse en la actividad de un solo jugador, o incluir la interacción de acciones y movimientos de todos los jugadores que se encuentran próximos al balón.

El principal objetivo de los sistemas de observación y su aplicación a los deportes sociomotores ha sido, tradicionalmente, mejorar el conocimiento de las acciones que tienen lugar durante el juego para su posterior aplicación al entrenamiento, al objeto de mejorar el rendimiento del equipo en la competición (Zubillaga, 2006).

La figura 1 muestra un esquema del ciclo de entrenamiento, el cual puede describirse de forma práctica conforme a las ideas de Franks, Goodman y Miller (1983):

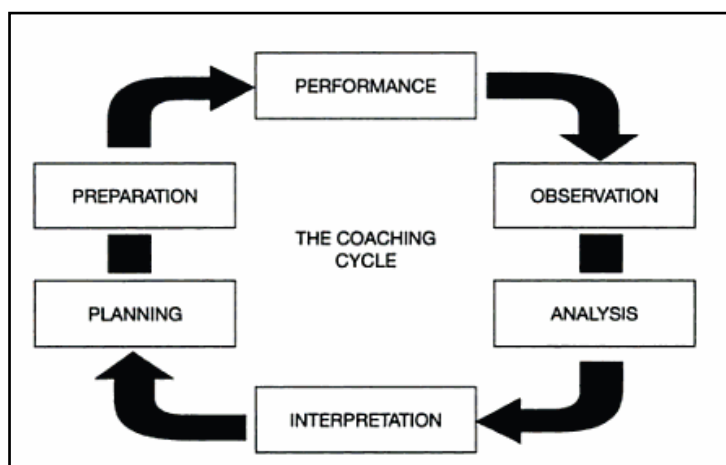


Figura 1. El ciclo de entrenamiento (Carling y col. 2005, pag. 10)

- El rendimiento en el deporte es observado (fase de **observación**) y se señalan los aspectos positivos y negativos de dicho rendimiento.
- Los resultados son analizados (fase de **análisis**) y se interpretan, comparándolos con rendimientos pasados (fase de **interpretación**).
- Se planifica y se prepara cómo intervenir en dicho rendimiento (fase de **planificación**/fase de **preparación**), y se realiza la intervención correspondiente (fase de **ejecución**).

Este proceso se repite y se renueva cada semana. De esta forma, el ciclo de entrenamiento depende del análisis del rendimiento, con el fin de efectuar los ajustes adecuados para el desarrollo en competición. El entrenador deberá ser quien encuentre los errores en el funcionamiento y rendimiento del equipo, y consecuentemente deberá ser capaz de adoptar procesos tendentes a la mejora.

La mayoría de los aspectos del comportamiento humano pueden ser analizados. En consecuencia, es importante determinar qué es lo que se quiere analizar, para poder focalizar la atención. El arte de realizar correctamente el análisis de los partidos radica en decidir qué información es relevante y si esta puede ser útil para mejorar el rendimiento. Los sistemas de MA pueden ser utilizados para recoger datos sobre varios aspectos de rendimiento, ya sean técnicos, conductuales, tácticos o físicos (Carling y col., 2005):

- **Aspectos técnicos:** las imágenes de vídeo de los jugadores realizando habilidades técnicas tales como pasar, disparar y cabecear pueden ser utilizadas para evaluar su técnica, corregir errores y contribuir en el diseño de sesiones de trabajo que sean relevantes. De la misma forma, los datos que se desprenden del análisis técnico pueden ser de gran utilidad para proponer aspectos de mejora o potenciar los puntos fuertes del jugador y/o equipo (nº de pases completados, nº de contactos realizados, porcentajes de eficacia, etc.).
- **Aspectos conductuales o comportamentales:** aunque los hábitos conductuales no pueden ser evaluados directamente, pueden ser deducidos del comportamiento de un jugador. Las imágenes de vídeo pueden emplearse para evaluar aspectos del comportamiento como la habilidad de analizar el juego, la toma de decisiones, el estado emocional y la concentración.
- **Aspectos tácticos:** parece correcto afirmar que decidir una estrategia y táctica efectiva que se adapte al equipo es fundamental para afrontar la competición. Una estrategia, es un plan ideado para lograr unos objetivos; y puede referirse, por

ejemplo, al estilo de juego a adoptar por un equipo. El MA puede ayudar al entrenador a determinar la estrategia más efectiva.

- **Aspectos físicos:** el análisis de los diferentes datos físicos de los jugadores (desplazamientos, intensidades, etc.) aportan información sobre la demanda física de los entrenamientos y del partido. Dicho análisis requiere que los jugadores sean examinados individualmente, mediante un captor que lleven incorporado o mediante la grabación en vídeo. Estos procedimientos proporcionan información detallada sobre el tiempo que dedican los jugadores a moverse a diferentes velocidades, tanto en los entrenamientos como en el partido.

En función de los aspectos que se quieran analizar y el objetivo que persigue el análisis llevado a cabo, la metodología del MA ha sido dividida en dos categorías (Carling y col., 2005; Barris y Button, 2008; Ruscello, 2009):

- **Análisis notacional (notational analysis):** metodología utilizada para analizar el rendimiento mediante la anotación de los eventos que ocurren, de acuerdo a unos planes de observación previamente establecidos, con el fin de proporcionar información válida, precisa y fiable de lo que está ocurriendo (Hughes y Franks, 2004).
- **Análisis del movimiento (motion analysis):** se centra en las características de las actividades y movimientos del/los jugador/es, sin fines de evaluación cualitativa.

Los dos sistemas tienen diferentes enfoques. El análisis notacional ofrece un registro de la posición de la pelota, los jugadores involucrados, la acción referente, el tiempo y el resultado de la actividad, mientras que el análisis de movimiento se centra en las características de la actividad y el desplazamiento de un individuo, por ejemplo, la distancia cubierta y la intensidad de la acción.

Estos dos tipos de análisis, en sus orígenes muy diferenciados, han ido aproximándose el uno al otro conforme han evolucionado las técnicas de MA. Hoy en día se dispone de técnicas capaces de realizar los dos tipos de análisis, por lo que su diferenciación, ha ido cayendo en desuso.

La dificultad del análisis de los partidos en el fútbol radica en la complejidad de los elementos estructurales que configuran la acción del juego. La interacción entre los compañeros, los adversarios y otros elementos que inciden directamente en el desarrollo del juego, hacen que las aproximaciones realizadas para su estudio resulten complicadas (Zubillaga, 2006).

Durante las últimas cuatro décadas, el interés por el MA en el fútbol ha crecido sustancialmente (Randers y col., 2010). El valor práctico de estos estudios radica en que cuando los indicadores de rendimiento se escogen correctamente, otorgan al entrenador una amplia y variada información sobre su equipo y sus jugadores. Así, el MA se ha convertido en una herramienta útil para identificar la **demanda física** del fútbol (Reilly y Thomas, 1976; Mayhew y Wenger, 1985; Bangsbo, Nørregaard y Thorsø, 1991; Rienzi, Drust, Reilly, Carter y Martin, 2000; Mohr, Krusturp y col., 2003; Di Salvo y col., 2007; Bradley y col., 2009).

Conocer la carga impuesta a los jugadores durante la competición (perfil de actividad, distancia recorrida, intensidad, sistemas energéticos y musculares involucrados) es imprescindible para poder desarrollar un protocolo de entrenamiento adecuado a sus necesidades (Withers, Maricic y Wasilewski, 1982; Mayhew y col. 1985; Bangsbo, 1994; Krusturp, Mohr, Ellingsgaard, y Bangsbo, 2005; Zubillaga, 2006). Tal como indica Castellano (2000), “La descripción detallada y pertinente de la acción de juego en el fútbol debería ser el origen y el sustento desde el cual partir hacia un análisis exhaustivo de otros aspectos del juego”. De esta forma, el MA ofrece la posibilidad de desarrollar un programa de entrenamiento específico, en el sentido en el que éste reproduzca las condiciones fisiológicas impuestas por el juego (Di Salvo y col., 2007; Carling, Bloomfield, Nelsen y Reilly, 2008; Bradley y col., 2009). Además, el feedback que proporcionan estos métodos de análisis también puede servir para establecer puntos de referencia de lo que considerar rendimiento óptimo o deseable, mediante la comparación inter e intra-sujetos (Burgess, Naughton y Norton, 2006).

A continuación se expone una tabla que ilustra de forma gráfica y resumida los objetivos que persigue el proceso de análisis de la competición:

Tabla 1. Objetivos en los que se fundamenta el “match analysis”.

OBJETIVOS
Obtener una descripción cualitativa y cuantitativa de los eventos de la competición.
Identificar las demandas físicas en el fútbol
Evaluar los objetivos de desarrollo del equipo y los jugadores
Diseñar métodos de entrenamiento específicos
Establecer el rendimiento óptimo deseable

Han sido numerosos los estudios que han analizado las demandas físicas del jugador durante la competición. Para ello, se han utilizado diversas técnicas e instrumentos, mostrando diferentes grados de fiabilidad. Las técnicas de registro utilizadas pueden agruparse en función de diversos factores: registro en tiempo real o en diferido,

inmediatez de los datos o necesidad de tratamiento de los mismos, variables espacio-temporales inferidas o registradas mediante observación, posibilidad de registro de uno, varios, todos los jugadores o ambos equipos que participan en la competición, número de personas necesarias para realizar el análisis, coste de las mismas, etc. (Castellano y Casamichana, 2014).

Para la realización de esta tesis, los sistemas de análisis se dividirán en dos grandes grupos (Carling, 2012c), en función de la implicación necesaria del factor humano para la toma de datos:

- **Técnicas manuales**, donde se incluyen todos aquellos que bien a través de “lápiz y papel”, contabilización de zancadas, magnetófono, software de observación o tabletas digitalizadoras llevan a cabo el registro (cuantitativo/cualitativo) con una implicación personal mayor, que requiere cierto conocimiento del observador para codificar y posteriormente registrar las variables físicas.
- **Técnicas informatizadas**, que utilizan procedimientos informáticos de monitorización de los jugadores, donde el soporte del vídeo es indispensable y la labor interpretativa de las conductas queda en gran medida o totalmente reducida.

Estos dos grandes grupos (y sus respectivas ramas) engloban la totalidad de los métodos utilizados para el análisis de la actividad del jugador de fútbol en competición. Tal como explica Casamichana (2011), dichas técnicas comprenden desde las observaciones realizadas en tiempo real utilizando sistemas manuales de seguimiento (Bangsbo y col., 1991; Reilly y col., 1976), el registro magnetofónico (O'Donoghue, Boyd, Lawlor y Bleakley, 2001; Mayhew y col., 1985), tabletas digitales (Burgess y col., 2006; Edgecomb y Norton, 2006), sistemas matemáticos (Castagna, D'Ottavio y Abt, 2003), VHS y softwares específicos (Bloomfield, Polman y O'Donoghue, 2007; Gabbet y Mulvey, 2008; Krusturp y col. 2005; Mohr, Krusturp, Andersson, Kirkendal y Bangsbo, 2008; Rebelo, Brito, Seabra, Oliveira y Krusturp, 2012; Rienzi y col., 2000), hasta los sistemas de seguimiento semiautomático o automático a través de vídeo o videotracking (Barros y col., 2007; Bradley y col., 2009; Bradley, Di Mascio, Peart, Olsen y Sheldon, 2010; Bradley y col., 2011; Bradley, Lago-Peñas, Rey y Gomez-Díaz, 2013a; Bradley y col., 2013b; Carling, 2010a; Carling y Bloomfield, 2010b; Carling, Espié, Le Gall, Bloomfield y Jullien, 2010c; Carling y Dupont, 2011a; Carling, 2011b; Carling, Dupont, y Le Gall, 2011c; Carling, Le Gall y Dupont, 2012a; Carling, Le Gall y Dupont, 2012b; Castellano, Blanco-Villaseñor y Alvarez, 2011; Dellal, Wong y Moalla, 2010; Dellal y col., 2011; Di Salvo y col., 2007; Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff y Drust, 2009; Di Salvo y col., 2010; Edgecomb y col., 2006; Gregson, Drust, Atkinson y Di Salvo, 2010; Lago-Peñas y Martin, 2007; Lago-Peñas, 2009;

Lago-Peñas, Rey, Lago-Ballesteros, Casáis y Dominguez, 2011a; Lago-Peñas y Lago-Ballesteros, 2011b; Lago-Peñas, 2012; Pratas, Volossovitch y Ferreira, 2012; Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi e Impellizzeri, 2007a; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts y Wisløff, 2009; Zubillaga, 2006; Zubillaga, Gorospe, Hernandez-Mendo y Blanco-Villaseñor, 2009).

Teniendo presente la evolución de los sistemas de MA, se irán exponiendo las ventajas e inconvenientes de cada uno y el grado de fiabilidad y validez que poseen, para posteriormente centrarse en la bibliografía existente en relación a los sistemas semiautomáticos, los cuales tendrán mayor relevancia en la construcción del presente trabajo¹.

2.2. El origen del Match Analysis

Durante los últimos cinco siglos, se han realizado intentos para concebir y desarrollar sistemas de notación del movimiento. Hughes (1996) describe el MA como la evolución del análisis notacional que se realizaba en los inicios. Los egipcios, hace miles de años, ya hacían uso de jeroglíficos para la anotación de planes de estrategia de batalla. Los ejércitos utilizaban desplazamientos estratégicos de sus tropas en tiempos de guerra (tanto por tierra como por mar), y se registraban para poder analizar los resultados finales, a fin de realizar mejoras en el futuro (Tenga, 2009).

Los romanos, a su vez, también empleaban un método primitivo de notación para el registro de los gestos de saludo (Hughes, 1996).

La forma más antigua de análisis registrada fue concebida para la música en el siglo XI, aunque no llegó a ser establecida como un sistema uniforme hasta el siglo XVIII.

Los textos históricos apuntan a la emergencia de una forma arcaica de registro de la danza hacia el siglo XV (Thornton, 1971). Parece pues, que la danza constituyó la base para el desarrollo de un sistema de registro del movimiento en general. La mayor diferencia respecto a lo que hoy en día conocemos como MA radica en que estos métodos de anotación eran utilizados principalmente para el registro de los patrones de movimiento en lugar de su cuantificación.

¹ En la presente revisión, se obviarán los sistemas automáticos guiados por radiofrecuencia o telemetría (Inmotio, Cairos, sistemas GPS/DGPS), ya que a pesar de su aplicabilidad en el ámbito del entrenamiento, su uso estaba prohibido por el reglamento cuando se llevó a cabo la toma de datos de la presente tesis. En la temporada 2015/16, ha sido finalmente aceptado el uso de estos sistemas en competición (circular FIFA n° 1494 del 8 de julio de 2015).

Dichos sistemas, desarrollados principalmente en el campo del movimiento expresivo, fueron cambiando y evolucionando gradualmente hacia el análisis del juego en los deportes (Hughes y col., 1997).

La información existente sobre el origen de los primeros sistemas de análisis en el deporte es confusa. Parece ser que el primer estudio publicado en este campo fue el de Fullerton (1912), quien combinó la capacidad de bateo, pitcheo y carrera de los jugadores de beisbol para calcular su probabilidad de éxito. Pero fueron Messersmith y Corey (1931) quienes probablemente hicieron el primer intento de diseñar un sistema de registro para el análisis del deporte, cuando registraron la distancia recorrida por los jugadores de baloncesto durante el partido.

Los sistemas de análisis se comercializaron en el fútbol americano ya por el año 1966, empezándose a utilizar por los equipos en 1968. Curiosamente, el fútbol americano es el único deporte que tiene, como parte de las normas, la prohibición de la utilización de sistemas de análisis informatizados en el estadio. Esto ha llevado a los equipos a ingeniar métodos de registro manuales muy complejos, que posteriormente son transferidos a su base de datos informatizada. Debido a la gran competitividad y la ingente cantidad de dinero que mueven este tipo de deportes, la información de los resultados de estos análisis es de difícil acceso (Hughes, 1996).

La primera publicación de un sistema de análisis en el deporte sobre la que hay constancia es la realizada en Gran Bretaña por Downey (1973), quien desarrolló un sistema detallado que permitió el análisis completo de los partidos de tenis hierba. Este autor realizó un análisis detallado de los golpes utilizados y sus posiciones, llegando incluso a categorizar los efectos empleados en cada golpeo. Este método ha servido como base para el desarrollo de sistemas de análisis de los deportes de raqueta, sobre todo de bádminton y squash. El mayor inconveniente de este sistema, era el tiempo que había que invertir en aprender a utilizarlo. Otro inconveniente era la gran cantidad de tiempo necesario para procesar la extensa provisión de datos que proporcionaba el sistema.

En cuanto al fútbol, diversos autores (Hughes, 1990; Pollard, 1988; Pollard, 2002) detallan que durante la década de los años 50 y 60 se realizaron estudios de los desplazamientos realizados en partidos de competición, utilizando como método la contabilización del número de zancadas que realizaba un jugador a lo largo de un partido (Reep, 1968). Aunque no se tiene constancia de la metodología concreta empleada, ni de sus coeficientes de validez y fiabilidad, este método era llevado a cabo a través de la observación de los partidos en directo, lo que podría provocar un margen de error muy alto (Casamichana, 2011).

Se aprecia que el análisis del juego empezó en otros deportes de equipo diferentes al fútbol, como el béisbol, el baloncesto y el fútbol americano en EE.UU y los deportes de raqueta en Gran Bretaña. Tal vez esto no sea tan sorprendente, considerando que estos deportes son menos problemáticos a la hora de analizar su juego debido a su naturaleza discontinua, lo que permite una ruptura relativamente sencilla en “secuencias de juego” para su análisis. Pollard (1988) indicó que el estudio objetivo del rendimiento en el fútbol siempre se ha visto obstaculizado por la naturaleza continua y veloz del juego. Pero además, su introducción en la práctica tuvo cierta resistencia por aquellos que se aferraban a la idea tradicional de que los entrenadores experimentados podían, observando el juego, informar con precisión de los aspectos clave del rendimiento de los partidos (McGarry y Franks, 2003 en Tenga, 2009).

2.3. La necesidad de información objetiva

La información proporcionada a los deportistas sobre su desempeño es uno de los factores más importantes que afectan al aprendizaje y la consiguiente ejecución de una habilidad motora.

Dicha información, presentada a modo de retroalimentación, es uno de los factores críticos que influyen en el aprendizaje y por ende también en el nivel de competencia de una actividad motriz (Franks, 2004; McGarry y col., 2003 en Tenga, 2009). La falta de esa información o la aportación de feedback incorrecto (o irrelevante) puede incluso impedir que el aprendizaje se produzca en algunas ocasiones. Además, Franks (2004) indica que la calidad, así como el momento de dar el feedback tienen diferentes efectos en el aprendizaje de las habilidades motoras (p.e. la información precisa en el momento oportuno es capaz de maximizar el proceso de aprendizaje) (Franks e Ian, 2015).

Franks y Miller (1986) mostraron que observadores noveles (estudiantes de educación física sin experiencia como entrenadores) solamente recordaban correctamente el 42% de los eventos críticos acaecidos durante los primeros 45 minutos de un partido de fútbol. Los mismos autores, unos años más tarde (Franks y Miller, 1991) constataron que los entrenadores de fútbol de nivel internacional sólo podían recordar el 40% de los elementos clave que habían ocurrido tras la observación de los primeros 30 minutos de un partido televisado.

Utilizando el mismo método, Laird y Waters (2008) realizaron la misma prueba a entrenadores cualificados y con experiencia, indicando una mayor cantidad de eventos recordados que los estudiantes de educación física del estudio de Franks y col. (58% vs

42%). Sin embargo, los entrenadores con menor experiencia obtuvieron una mayor precisión en los eventos recordados. Según los autores, esto puede ser debido a que los entrenadores menos experimentados eran capaces de pormenorizar con mayor precisión los elementos que influían en los eventos críticos del juego.

Evidencia adicional y complementaria obtuvo Franks (1993), de un deporte diferente como la gimnasia artística, en el que la acción dura menos de dos segundos. En él, se compararon las observaciones realizadas por entrenadores noveles y experimentados. Los entrenadores con experiencia no consiguieron resultados significativamente mejores que los entrenadores noveles en la detección de diferencias en dos representaciones de la voltereta frontal. Sin embargo, los expertos produjeron más falsos positivos (detección de una anomalía cuando no existe) que los noveles. Esta información llevó a los autores a señalar que la experiencia y la formación de los entrenadores no mejoraban necesariamente la exactitud de la observación, predisponiéndolos a identificar errores en la ejecución, incluso cuando no existían.

Tras el análisis de estos estudios, Franks y col. (1991) trataron de comprobar si sería posible modificar los métodos de la observación para mejorar la precisión y la fiabilidad del observador. Se instó a los entrenadores a desarrollar un sistema de observación y procesamiento que les preparara para percibir próximos eventos que fueran altamente probables. La conclusión de este estudio fue que los entrenadores que utilizaron un conjunto estructurado de acciones predictorias con el fin de dirigir sus percepciones eran más precisos en sus observaciones que los entrenadores que utilizaban observaciones no dirigidas. A pesar de que este planteamiento mejoró significativamente la capacidad de los entrenadores para observar y recordar, su eficacia, incluso después de la formación, era todavía inferior al 50%.

La evidencia de estos estudios sugiere que la exactitud de los recuerdos de acontecimientos está fuertemente influenciada por muchos factores. Estos factores van desde la variación ambiental de la observación inicial hasta los motivos y las creencias del observador. Los entrenadores son observadores activos y no perceptores pasivos de información; y es por ello que surge un problema cuando se requiere que el entrenador proporcione un análisis objetivo e imparcial del partido.

El análisis certero de la competición es fundamental para el adecuado desarrollo del ciclo de entrenamiento y la mejora en el rendimiento deportivo y para conseguirlo, será conveniente el uso de métodos de análisis objetivos (Franks y col., 1986 en Tenga, 2009). En pos de esta idea han evolucionado y se han desarrollado los sistemas de análisis.

2.4. La evolución del Match analysis para el estudio de la competición en el fútbol

2.4.1. Las técnicas manuales

Hasta hace aproximadamente dos décadas, eran generalmente los sistemas de codificación manual los utilizados para la obtención de datos del rendimiento deportivo en el fútbol (Randers y col., 2010).

Las primeras notaciones llevadas a cabo en este deporte utilizaban la técnica de “lápiz y papel”. Se trataba de ir registrando durante el partido las acciones de los jugadores, mediante una serie de códigos en planillas diseñadas para tal fin (Winterbottom, 1954; en Reilly, Lees, Davids y Murphy, 2011). Según relata Pollard (2002), el nacimiento de los métodos de análisis actuales en el fútbol se produjo el 18 de marzo de 1950, cuando el analista inglés Charles Reep, durante el partido Swindon Town vs Bristol Rovers sacó un lápiz y un cuaderno de su bolsillo para recoger información acerca de lo que veía. Pronto se dio cuenta del valor de la información que estaba recogiendo, como método de análisis y valoración del rendimiento, así como herramienta para el planteamiento de la estrategia del equipo. Para ello utilizaba un campo de fútbol milimetrado a escala 1:400, y sirviéndose de las medidas y marcas del campo, estimaba las posiciones de los jugadores en el terreno de juego y por extensión las distancias recorridas por los mismos (Ekblom, 1986). Al finalizar el partido, sumaba los recuadros que había completado cada jugador, y de esta forma calculaba la distancia que había recorrido. La observación era realizada en directo desde la zona de tribuna.

Estos sistemas de cuantificación de los desplazamientos de los jugadores son una forma sencilla de hacer una aproximación a la caracterización de los esfuerzos realizados por los deportistas (Barris y col., 2008; en Castellano y col., 2014) y se siguen utilizando hoy en día, principalmente en las fases iniciales de la investigación, con el fin de valorar la posibilidad de realización de un proyecto, aunque también se utilizan cuando no se dispone de medios técnicos avanzados o resulta innecesaria una mayor complejidad tecnológica por las características intrínsecas de la investigación (Zubillaga, 2006). El problema que surge del uso de esta técnica, radica en que la cuantificación de las acciones se realiza de forma asistemática y de manera muy subjetiva (Barbero, Soto, y Granda, 2005).

En 1976, Reilly y col., tomando como base los métodos empleados por Reep (1968; 1971), sentaron un precedente con la publicación del conocido estudio sobre los ritmos de trabajo de los futbolistas ingleses (Reilly y col., 1976). Los autores registraron y analizaron

las distancias y las intensidades de trabajo realizadas por los jugadores de la Liga inglesa durante la competición. Para ello, utilizaron una grabadora de audio en la que verbalizaban el desplazamiento que el jugador analizado realizaba. Los autores establecieron cinco categorías de velocidad (parado, caminar, trotar, correr y sprint). La información del ritmo de trabajo del jugador junto con la posición en el campo y el tiempo empleado en cada movimiento facilitaba el cálculo de las distancias recorridas a diferentes intensidades.

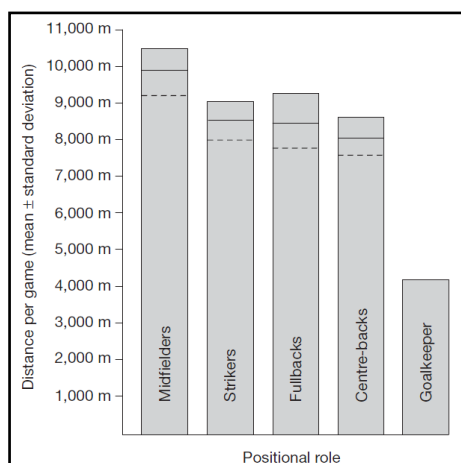


Figura 2. Distancia total recorrida por los jugadores en función de su posición de juego (Carling y col., 2005, pag. 6).

Diversos autores (Withers y col., 1982; Mayhew y col., 1985; O'Donoghue, Boyd, Lawlor y Bleakley, 2001) dieron continuidad al trabajo realizado por Reilly y col. (1976), introduciendo además, gracias a la evolución de la tecnología, herramientas que ayudan al análisis de la información (softwares específicos). En el caso de Mayhew y col. (1985), calcularon el tiempo invertido por tres jugadores profesionales de fútbol en diferentes categorías de velocidad por medio de la verbalización de sus desplazamientos durante el partido, para su grabación en una cinta magnetofónica. Posteriormente, esta información grabada se analizó a través de un software diseñado ad hoc, obteniendo la frecuencia de las acciones realizadas y la duración de las mismas (Castellano y col., 2014).

La difusión del vídeo permitió abordar el análisis de los deportes “en diferido”. Esta técnica de registro, al consistir en el análisis una vez finalizado el partido, permitió completar la información obtenida en cada partido y ampliar el número de parámetros registrados (Zubillaga, 2006). De esta forma, aumentó la posibilidad de mejorar la calidad del dato de los registros; pudiendo repetir el visionado del vídeo tantas veces como se quiera, acrecentando los valores de fiabilidad inter e intra observadores (Casamichana, 2011). Esta técnica, fue muy utilizada para conocer los desplazamientos realizados por los deportistas en competición (Dobson y Keogh, 2007).

El análisis de partidos en diferido ya se había utilizado con anterioridad (Reep, 1968). Sin embargo, se utilizaban imágenes ofrecidas por la televisión para realizar el registro de las acciones, no siendo los autores quienes grababan las acciones para su posterior registro y análisis. De esta forma, la información registrada se basaba exclusivamente en el análisis de las imágenes que ofrecía el productor de las mismas (perdiendo el resto de información). A finales de los años 80, Van Gool y col. (1988) grabaron un partido amistoso entre el K.U. Leuven y el Birmingham University utilizando una cámara de cine de 16mm con una frecuencia de grabación de 5Hz (5 imágenes por segundo). La cámara se colocó en la parte superior de un edificio de 57 metros situado cerca del campo. Esto permitió la grabación de la totalidad del campo en cada imagen, facilitando que todos los jugadores de campo pudieran ser observados al mismo tiempo. El análisis de la película proyectada se realizó en base a un sistema de coordenadas X e Y, utilizando un sistema de digitalización para calcular con precisión las distancias y velocidades de los jugadores. Las categorías de movimiento se establecieron en función de los resultados de un estudio piloto donde las impresiones subjetivas se mezclaron con mediciones objetivas de la velocidad de movimiento. Durante el estudio piloto se les pidió a 24 futbolistas que recorrieran una distancia de 30 metros a diferentes intensidades durante las cuales se registró el tiempo exacto de ejecución. De esta manera, se pudo calcularla velocidad de desplazamiento. Los movimientos fueron divididos de acuerdo a diferentes intensidades: “walking”, “jogging”, “cruising” y “sprinting”. Otros desplazamientos, como correr y caminar hacia atrás y hacia los lados o los regates, no fueron considerados como categorías. Para contrastar las anotaciones, se creó una escala (figura 3), tomando en cuenta los resultados experimentales (Reilly y col., 2011).

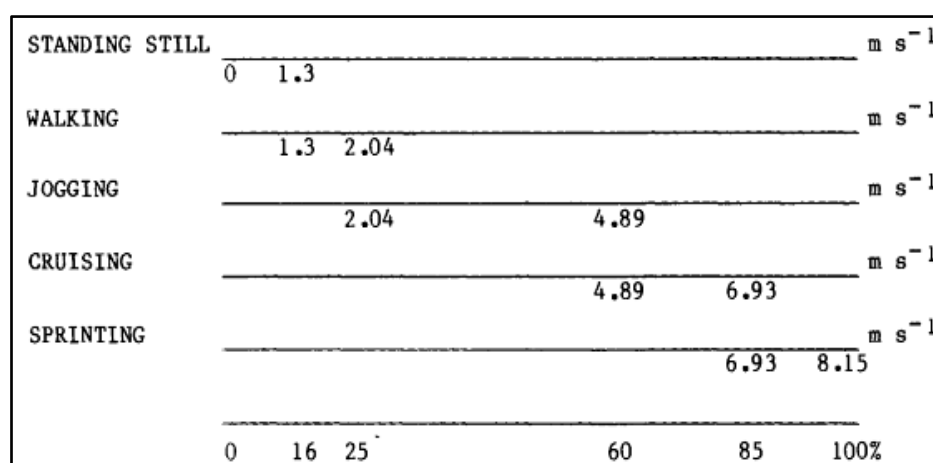


Figura 3. Categorías establecidas en función de las diferentes velocidades alcanzadas (Van Gool y col., 1988).

A pesar de que en el trabajo de Van Gool y col. (1988) se utilizó la grabación cenital, grabando todo el campo y, por tanto, a todos los jugadores durante el partido, esto no ha

sido habitual en las investigaciones que han analizado los desplazamientos realizados en partidos de fútbol (Casamichana, 2011).

Muchos de los estudios publicados en los últimos 10 años (Mohr y col., 2003; Krustrup y col., 2005; Impellizzeri y col., 2006; Randers y col., 2007; Andersson, Krustrup y Mohr, Krustrup, Kirkendall y Bangsbo, 2007 en Carling, Bloomfield, Nelsen, y Reilly, 2008) aplican un protocolo similar al empleado a principios de los noventa por Bangsbo y col. (1991). Con este método, las cámaras de vídeo se posicionaban a la altura del medio campo, a una altura aproximada de 15 metros y a una distancia de entre 30-40 metros de la línea de banda. Cada cámara grababa a un jugador diferente. Después del partido, los sujetos eran captados efectuando diferentes actividades (desde caminar hasta esprintar) para que los analistas pudieran de alguna forma “calibrar” la observación, comparándolas con las acciones del partido. Tomando diferentes bloques de tiempo, las grabaciones eran analizadas y codificadas. Se anotaba la duración de cada acción, se comparaban con las diferentes acciones utilizadas para calibrar la intensidad, y se sumaba el tiempo total. La distancia recorrida a cada intensidad era el resultado de la velocidad media y el tiempo total transcurrido en dicha actividad. La distancia total recorrida durante un partido era calculada como la suma de las distancias recorridas a cada intensidad (Carling y col., 2008).

El registro de la actividad, inicialmente se llevaba a cabo mediante un teclado tradicional, tipo QWERTY. Las teclas se programaban de forma que al pulsarlas se registraba un código determinado (Hughes y Pettit, 200; Olsen y Larsen, 1997; Pollard, 1988 en Castellano y col., 2014). Dichos autores han utilizado este elemento, bien de forma aislada o bien en combinación con el ratón. La introducción de teclados especiales (Concept Keyboard), permitió ampliar el espectro de parámetros registrados (Zubillaga, 2006). La diferencia con los teclados normales de ordenador consistía en la disponibilidad de un mayor número de teclas y en la asignación del concepto a registrar a cada tecla, lo cual facilitaba la introducción rápida de datos. Franks (1988), Partridge y Franks (1989) o Dufour (1989) desarrollaron teclados especiales para el registro de las acciones en el fútbol (Castellano y col., 2014). Este sistema ha sido aplicado a diferentes estudios para analizar los movimientos realizados por los jugadores de fútbol (Bangsbo y col., 1991; Castellano, Masach y Zubillaga, 1996; Mohr y col., 2003; Randers y col., 2007; Krustrup y col., 2005; Mohr y col., 2007 en Castellano y col., 2014).

A medida que la tecnología ha ido avanzando, el MA ha ido incorporando dispositivos electrónicos, procedimientos de modelización matemática y procesos informáticos complejos. Tal como explican Carling y col. (2008), algunos sistemas contemporáneos se

basan en el método original diseñado por Ohashi y col. (1988), que empleó el cálculo de la posición y velocidad de los jugadores a través de técnicas trigonométricas. En él, se tomaban los movimientos de los jugadores como cambios angulares, los cuales eran medidos mediante dos potenciómetros conectados a las cámaras. Las coordenadas de los jugadores se calculaban utilizando los datos angulares de las cámaras, siendo monitorizados cada 0,5 segundos. De esta manera, para obtener la distancia total recorrida, se tomaban las distancias que hay entre todos los cambios de coordenadas.

Uno de los adelantos tecnológicos más importantes realizados en este campo fue el desarrollo del sistema “Trakperformance” (Sportstec, Warriewood, NSW, Australia), que permitió realizar el seguimiento de un jugador mediante un bolígrafo y una tableta electrónica (Burgess y col, 2006; Edgecomb y col., 2006). El mayor problema de este sistema es que no permitía el análisis simultáneo de más de un jugador. Limitar el análisis del perfil de actividad a un solo deportista imposibilita realizar comparaciones entre jugadores, equipos o posiciones, por lo que no permite entender la complejidad táctica del juego (Carling y col., 2008).

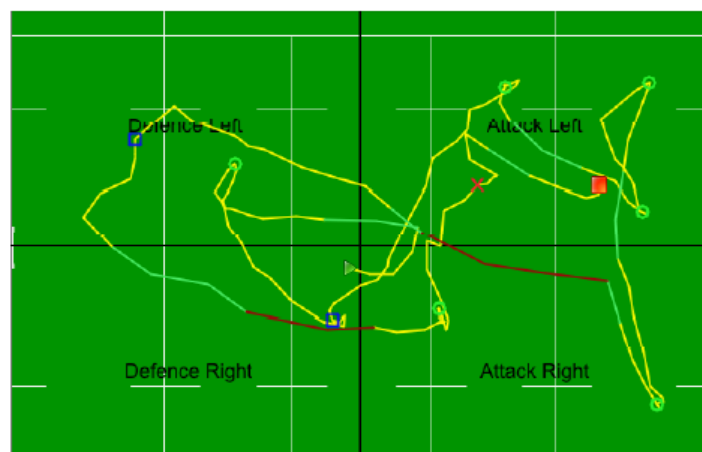


Figura 4. Análisis del juego realizado mediante el sistema Trakperformance.

El principal avance tecnológico en estudios posteriores fue el empleo de cámaras de mayor calidad y dispositivos electrónicos específicamente diseñados para la observación, codificación y registro de los eventos deportivos. Con este propósito, O'Donoghue y col. (2002) y posteriormente Bloomfield y col. (2007) utilizaron la “PlayerCam” (Sky Sports Interactive Service, British Sky Broadcasting Group, Reino Unido), que proporcionaba alta calidad a las imágenes de vídeo cercanas, centrándose en los movimientos de un solo jugador. En el caso de Bloomfield y col. (2007), la grabación fue digitalizada y sincronizada para la codificación manual, utilizando el sistema de análisis del comportamiento “Noldus Observer 5.0 video-Pro”, que a su vez calculaba automáticamente el tiempo de permanencia en las actividades de movimiento definidas (Carling y col., 2008).

Los datos recogidos por medio de estas metodologías acostumbran a ser útiles, de bajo coste, y su uso en la investigación del MA en el fútbol de élite sigue siendo relativamente frecuente (Andersson y col., 2010; Gabbet y col., 2008; Mohr y col., 2008), a pesar de que cuentan con varias limitaciones importantes:

- Estos métodos han mostrado, en los estudios en los que han sido utilizados, niveles dispares de fiabilidad, objetividad y validez (Carling y col., 2005). De esta forma, Bangsbo y col. (1991) estimaron errores menores al 4% en cada una de las categorías de velocidad. Krustup y Bangsbo (2001) a su vez, estimaron diferencias del 1% en la distancia total, y entre el 2% y 5% en las diferentes categorías de velocidad establecidas.
- Es posible el error humano a causa de la entrada de datos inexactos debido a la naturaleza subjetiva del reconocimiento de las acciones del jugador, siendo variadas las reacciones del observador para los eventos que están siendo llevados a cabo por el jugador analizado, y las interpretaciones heterogéneas que puedan desarrollar los diferentes observadores de los indicadores de desempeño relacionados a los valores de trabajo y movimiento (Bloomfield y col., 2007).
- El análisis de movimiento basado en vídeo también puede estar sujeto a errores debido a los cambios en el movimiento durante el juego (Edgecomb y col., 2006), y proporciona resoluciones espaciales y temporales bajas (Barros y col., 2007).
- Además, estas técnicas no permiten el análisis en tiempo real y son extremadamente laboriosas en términos de captura y análisis de los datos. Bloomfield y col. (2004) en el estudio realizado sobre las exigencias físicas de los jugadores de la Liga inglesa describían que se observaron un total de 1.563 registros de “movimientos intencionados” para los 55 jugadores analizados durante períodos de 15 minutos. Esto implicó 23.487 cambios de movimiento, dirección, intensidad percibida o eventos específicos del fútbol (pasar, driblar, chutar, etc.), lo que requirió entre 4 y 6 horas de observación, codificación y registro (Carling y col., 2008).
- Generalmente, estos sistemas se limitan al análisis de un solo jugador a la vez (Rampinini y col., 2007b; Burgess y col., 2006; Drust, Atkinson y Reilly, 2007), siendo pocos los sistemas desarrollados que permiten analizar a todos los jugadores del mismo equipo durante el partido, así como los que monitorizan a cada jugador con y sin balón (Liebermann y col., 2002). Para hacer frente a este problema, algunos estudios han utilizado varias cámaras para centrarse en más de un jugador por partido (Rienzi y col., 2000). Otros planteamientos han sido filmar jugadores específicos por períodos limitados del partido y tratar de extrapolar los datos obtenidos al partido completo (Withers y col., 1982; Saltin, 1973). Estas grabaciones incompletas presentan

limitaciones a la hora de proporcionar información sobre los perfiles de los jugadores y los patrones de rendimiento, ya que el ritmo de trabajo es muy variable a lo largo de un partido y, por lo tanto, difícilmente predecible (Mohr y col., 2003).

En resumen, los métodos de codificación manuales son altamente dependientes de la experiencia del observador, y se basan en interpretaciones subjetivas de las distancias recorridas y las velocidades de carrera. Son técnicas extremadamente laboriosas, que consumen mucho tiempo, y generalmente se limitan al análisis de un solo jugador. El proceso de toma de datos suele estar, hasta cierto punto, sujeto a imprecisiones, sobre todo en relación a la información de posición y no permiten la cuantificación exacta de los cambios de transición entre velocidades de carrera ni de las fases de aceleración y frenada inherentes al sprint (James, 2006).

No obstante, su utilización dio acceso a observaciones científicas esenciales, que combinadas con la progresión natural y la tecnología de vídeo, llevaron al desarrollo de hardware, software y dispositivos electrónicos dedicados al análisis de la actividad física en el fútbol.

2.4.2. Las técnicas informatizadas

La aparición de sistemas que han permitido analizar a todos los jugadores de un equipo durante la totalidad de un partido ha supuesto un salto cualitativo en el mundo del MA. En los mismos, debemos diferenciar los basados en las imágenes de vídeo (que ofrecen datos de carácter técnico-táctico), de los que hacen un seguimiento o tracking de los jugadores (con los que pueden obtenerse datos de carácter condicional, además de los técnico-tácticos).

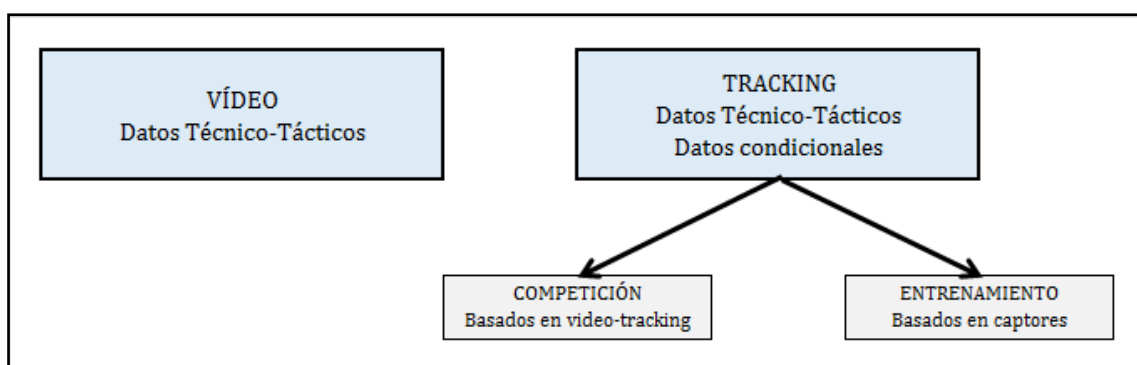


Figura 5. Clasificación de los distintos sistemas de "match analysis".

Entre los sistemas de tracking, pueden diferenciarse dos grupos. Por una parte, los basados en captores, y por otra los basados en vídeo-tracking (figura 5).

Los primeros, no serán analizados en profundidad en la presente tesis, ya que el uso de estos sistemas estaba restringido hasta hace poco tiempo en competición y su

aplicabilidad se limitaba al campo del entrenamiento. La razón es que estos sistemas requieren que cada uno de los jugadores lleve un receptor incorporado, lo cual prohibía la reglamentación del fútbol². Dentro de estas técnicas de registro se diferencian los sistemas de medición basados en radiofrecuencia (sistemas que están utilizando empresas como Inmotio o Cairos) y los sistemas de medición a través de GPS o DGPS (GPSports, Catapult, etc.).

El segundo grupo, se basa en sistemas de análisis por video-tracking. Se aplican directamente en la competición, mediante la instalación de un número determinado de cámaras en el estadio. Son utilizados para analizar los patrones de movimiento de los jugadores y determinar sus perfiles de actividad. Se utilizan varias cámaras de reconocimiento de imágenes que proporcionan información del movimiento de todos los jugadores, del balón y del árbitro de forma simultánea durante el partido. Esta forma de análisis no-intrusiva es un medio de recopilación de información de la competición y posibilita (mediante el análisis de la participación de dicho jugador en el juego) evaluaciones más complejas de los elementos específicos del rendimiento (físicos, técnicos, tácticos, psicológicos) de cada jugador, además de ofrecer la posibilidad de utilizar grandes muestras de jugadores. Al mismo tiempo, permite un análisis de la actividad combinada de cada equipo, facilitando obtener información concerniente a la comparación inter/intra-equipos e inter/intra-partidos/competiciones (Di Salvo y col., 2009). El desarrollo de los sistemas de reconocimiento de imágenes semiautomáticos permite a los equipos de primer nivel tener acceso a multitud de datos del rendimiento de los jugadores durante el partido, y a las pocas horas de haber finalizado este. Por consiguiente, los sistemas de análisis de vídeo semiautomático son utilizados por numerosos clubes de fútbol de élite (Rampinini y col., 2007a) y se consideran como los responsables de establecer las bases del análisis del movimiento en el fútbol (Carling y col., 2008).

Hasta la actualidad, los dos sistemas semiautomáticos de monitorización a través del vídeo más utilizados a nivel europeo han sido los sistemas **Amisco pro®** y **Prozone®**.

Amisco pro®, desarrollado a finales de 1990 por Sport-Universal Process en colaboración con la Federación Francesa de Fútbol, fue el primer sistema que permitió el análisis simultáneo de la actividad de cada jugador durante la totalidad del partido. Este sistema computa en vídeo el movimiento de cada jugador, del árbitro y del balón, monitorizando la actividad con una frecuencia de 25Hz. Mediante este proceso se

² En la temporada 2015/16, ha sido finalmente aceptado el uso de estos sistemas en competición (circular FIFA nº 1494 del 8 de julio de 2015).

recopilan alrededor de 4,5 millones de datos de posición, así como más de 2000 contactos con el balón por partido (Carling y col., 2005; Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2007; Zubillaga y col., 2009). El funcionamiento, la precisión y la fiabilidad del sistema *Amisco pro*® en la medición de los movimientos de los jugadores y en la codificación de eventos del juego en el fútbol profesional han sido descritos en diferentes publicaciones (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2007; Carling y col., 2008).

El sistema *Prozone*®, fundado en 1998 en Leeds (Reino Unido), su mayor competidor a nivel europeo, cuenta con características similares. De la misma forma, se ha mostrado como un sistema válido, preciso y fiable para monitorizar la actividad del jugador de fútbol durante la competición (Bradley, O'Donoghue, Wooster y Tordoff, 2007; Di Salvo, Collins, McNeill y Cardinale, 2006).

Estos sistemas proporcionan un análisis detallado de la actividad de cada jugador durante todo el partido, y permiten crear reconstrucciones en 2-D de los movimientos de los futbolistas, así como gráficas interactivas de todas las acciones de juego, como pueden ser los pases o los duelos entre jugadores (Di Salvo y col., 2007; Rampinini y col., 2007b). Para ello, requieren la instalación permanente de varias cámaras fijas en posiciones calculadas de manera óptima para cubrir toda la superficie del campo. Esta disposición asegura que cada futbolista es capturado en video, cualquiera que sea su posición y el momento en el tiempo. El número, la posición, la orientación, el zoom y el campo de visión de las cámaras dependen de factores tales como las dimensiones del terreno de juego y la estructura del estadio.

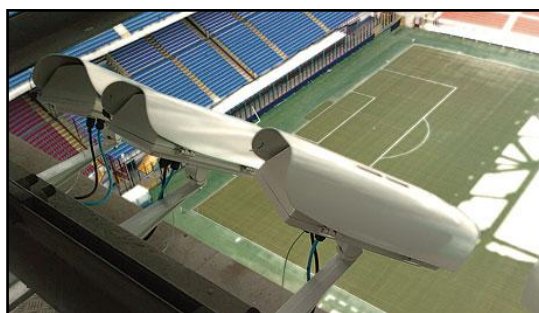


Figura 6. Sistema de cámaras utilizado por Amisco pro® y Prozone®.

El estadio y el campo son calibrados en términos de altura, longitud y anchura y transformados en un modelo de 2 dimensiones para permitir que las posiciones de los jugadores (coordenadas X, Y) puedan ser calculadas a partir de los registros de la cámara. Con el objetivo de conocer la ubicación exacta de cada jugador en el campo, se utilizan técnicas complejas de trigonometría, algoritmos matemáticos de corrección y métodos de transformación de imagen a objetos (para la obtención de coordenadas de espacio de 2 y 3 dimensiones), así como varias técnicas de filtrado y procesamiento de imágenes.

La tecnología se ve facilitada por la información de apoyo, tal como el color de la camiseta, el reconocimiento óptico del número de los dorsales y la predicción de los patrones de movimiento, para ayudar a mantener correctamente la identificación del jugador y la reproducción del seguimiento. Durante ciertas acciones del juego, tales como saques de esquina, faltas o saques de banda, los jugadores pueden comprimirse en un espacio de juego pequeño, produciendo una pérdida o una estimación errónea de la señal. En estos casos, la información de apoyo puede ser necesaria para ayudar a mantener la precisión en el seguimiento de los jugadores.

El mayor inconveniente de estos sistemas radica en que a pesar de que el proceso informático es en gran medida automatizado, aún requieren alguna entrada manual, así como la continua verificación por parte de un operador para asegurarse de que los jugadores están siendo seguidos correctamente por el programa informático. El seguimiento automático no siempre es fiable al 100%, ya que los cambios en la intensidad de la luz, o los cruces entre varios jugadores en un espacio reducido del terreno de juego pueden generar errores. En estos casos, se hace necesario que un operario corrija los errores manualmente (Carling y col., 2008). Según Barros y col. (2007), una posible forma de superar este problema sería el uso de más cámaras para grabar el juego. La mayoría de los problemas ocurren durante el seguimiento de un jugador situado en el lado opuesto del campo al que están ubicadas las cámaras. Una alternativa para la mejora de este problema requeriría la colocación de cámaras en ambos lados del campo, lo que aumentaría el tiempo de procesamiento, si bien podría solucionar en gran medida los problemas planteados.

En los últimos años, los servicios ofrecidos por las empresas que ofertan este tipo de productos han aumentando, respondiendo a la demanda de los consumidores.

Sistemas como el **Dvídeo**, diseñado en la Universidad de Campinas en Brasil, aseguran tener un ratio del 95% de registro automático. Para ello, se colocan cuatro cámaras (JVC, modelo GR-DVL9500) en los puntos más altos de los estadios. Cada una cubre aproximadamente una cuarta parte del campo, habiendo regiones que se solapan. Tras los partidos, las secuencias de vídeo se transfieren a los ordenadores personales para el análisis. Los procedimientos de segmentación y seguimiento automáticos se realizan mediante el interfaz del software DCable de vídeo (Barros, Guedes Russomanno, Brenzikofer y Jovino Figueroa, 2006; Figueroa, Leite y Barros, 2003). Las situaciones no resueltas de forma automática se corrigen manualmente. La mayoría de ellas consisten en jugadores que cambian de trayectoria durante periodos de oclusión, los cuales se corrigen

mediante el uso de un ratón, que marca fotograma a fotograma la trayectoria realizada por el jugador (Barros y col., 2007).

El problema de este sistema es que utiliza un número reducido de imágenes por segundo (7,5Hz), para reducir la cantidad de datos que hay que procesar, lo que hace que su capacidad para medir detalladamente las aceleraciones y los cambios de velocidad y dirección de la carrera queden en entredicho (Carling y col., 2008). No obstante, para cada partido, la fase de segmentación implica aproximadamente 6 horas de tiempo de procesamiento automático, y la realización de las correcciones manuales requiere otras 6 horas de trabajo por parte de un operador. Además, este sistema tiene más dificultades en deportes en los que hay más opciones de obstrucción visual (Sarro, Misuta, Burkett, Malone y Barros, 2010) disminuyéndose hasta en un 20% la monitorización automática.

ASPOGAMO, creado por El Grupo de Sistemas Inteligentes Autónomos en la Universidad Tecnológica de Munich (TUM), es un sistema de seguimiento visual que determina las coordenadas y las trayectorias de los futbolistas mediante la cámara de las emisiones de TV. Para ello, se coloca una cámara a 8-22m de alto en las gradas cerca de la línea del centro del campo, que registra las actividades de juego y ofrece un panorama global de la acción del juego, realizando el seguimiento de las trayectorias de los jugadores y del balón casi a tiempo real. Este sistema está aún en periodo de prueba, y su validez y fiabilidad aún no han sido demostradas.

El sistema **SICS®** (Bassano del Grappa, Italia) utiliza seis cámaras (tres para cada medio campo) de 25Hz y permite la monitorización de todos los jugadores que participan en el partido. La fiabilidad del sistema ha sido demostrada por Rampinini y col (2009), quien mostró un error típico del 1,0% en la distancia total recorrida y un error típico como coeficiente de variación para la distancia recorrida a alta intensidad del 3,2%, mientras que un estudio piloto anterior había mostrado una imprecisión del 3,6% para la alta intensidad. Este sistema ha sido utilizado por diversos autores en los últimos años para analizar los desplazamientos realizados por los jugadores (Rampinini y col., 2009; Osgnach, Poser, Bernardini, Rinaldo, Di Prampero, 2010; Vigne y col., 2010; Vigne y col., 2013).

La empresa Cairos Technologies AG ha desarrollado el **VIS.TRACK**, que monitoriza a todos los futbolistas y al balón utilizando solamente dos cámaras, aportando información de aspectos físicos y técnico-tácticos en tiempo real o en diferido. Además, no necesita de la instalación fija de dichas cámaras, requiriéndose únicamente su instalación 30 min antes del inicio del partido para su configuración. Sin embargo, y a pesar de sus grandes

ventajas, no se ha encontrado información relativa a la fiabilidad y validez del sistema, ni de su aplicación a la investigación científica (Casamichana, 2011).

El sistema **TRACAB** (TRACAB ImagenTracking System™, Solna, Suecia), consta de ocho pares de cámaras de 25Hz alrededor del terreno de juego, controlado por un conjunto de ordenadores. Este sistema registra pasivamente los movimientos de cada jugador en el campo en tiempo real. El resultado es una fuente de datos en vivo que contiene las coordenadas X, Y y Z con la posición de cada objeto identificado, así como su velocidad y aceleración (Lago-Peñas, 2012). Su principal inconveniente es que, aunque la compañía asegura que su producto cuenta con altos niveles de precisión, su validez y fiabilidad no ha sido aún demostrada (Carling y col., 2008).

El sistema **VENATRACK** (Venatrack Ltd., Slough, Reino Unido) registra de forma automática a los jugadores, balón y árbitros utilizando 28 cámaras de 25Hz colocadas en 10 puntos estratégicos, proporcionando la identificación a través de algoritmos de reconocimiento (basado en las coordenadas X, Y y Z de las manos, los pies, la cabeza, la pelvis y las líneas de los hombros). Lo más representativo de este sistema es que crea una representación en 3 dimensiones del lo que ocurre en el campo. Su fiabilidad ha sido demostrada en un estudio realizado por Redwood-Brown, Donoghue, Robinson, y Neilson (2012), exponiendo la validez de este sistema para el registro de los movimientos de los jugadores durante el juego.

La evolución natural de los diversos sistemas está dirigida a conseguir que sean cada vez más autónomos, limitando al máximo la implicación humana. Tradicionalmente, una de sus mayores limitaciones se ha considerado la restricción temporal, ya que los resultados no se generaban hasta pasadas 24-36 horas de la finalización del partido (Carling y col., 2008). Sin embargo, actualmente se obtiene información en tiempo real durante la propia competición. Es importante señalar, no obstante, que todos requieren ordenadores de gran capacidad y de una elevada experiencia de los operadores en su manejo, además de un precio elevado, la necesidad de una instalación fija en la mayoría de los casos y de personal para el tratamiento de la información (Barris y col., 2008; Carling y col., 2008; Casamichana, 2011).

2.5. La actividad física del jugador en competición

Existe un consenso en el ámbito de las ciencias del deporte que expone que el entrenamiento más eficaz para la preparación de los atletas para la competición es el que más se acerca a la simulación de las condiciones de esta. Por lo tanto, las prescripciones de entrenamiento en el fútbol también deben basarse en las necesidades específicas de la competición, garantizando así que los jugadores sean más capaces de cumplir con sus responsabilidades durante el juego (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2007; Bradley y col., 2009).

Es por ello que el análisis de la actividad física que desarrolla un jugador en el partido resulta fundamental a la hora de determinar sus necesidades de entrenamiento, utilizándose como referente básico a la hora de seleccionar los medios para la optimización del rendimiento. El estudio de los desplazamientos durante el juego permite caracterizar las exigencias y perfiles propios de la actividad deportiva, a partir del estudio de parámetros de intensidad, duración y frecuencia (Zubillaga, 2006).

Las demandas físicas del fútbol pueden ser cuantificadas indirectamente a través de los sistemas de análisis del movimiento (Rienzi y col., 2000), que proporcionan un método valioso para evaluar el desempeño en competición (Rampinini, 2007). Esta información puede utilizarse posteriormente para desarrollar y optimizar programas de preparación física específicos del fútbol (Bradley y col., 2009; Carling y col., 2008).

La ventaja principal de los sistemas de video-tracking radica en que siendo técnicas no invasivas, pueden aplicarse a la competición. De esta forma, pueden conocerse las diferentes actividades que realiza el futbolista durante el juego, las distancias que realiza, así como su duración y frecuencia (Reilly y col., 1997), lo que a su vez proporciona información sobre las intensidades de trabajo, ratios ejercicio/descanso y gasto energético.

Estos sistemas han sido utilizados para medir las demandas físicas en diversas competiciones, como la Liga y Copa **inglesa** (Rampinini y col., 2007a; Dellal y col., 2008; Abt y Lovell, 2009; Bradley y col., 2009; Di Salvo y col., 2009; Bradley y col., 2010; Gregson y col., 2010; Odetoyinbo, Wooster y Lane., 2009; Bradley y col., 2011; Dellal y col., 2011; Robinson, O'Donoghue y Wooster, 2011; Redwood-Brown y col., 2012; Bradley y col., 2013a; Bradley y col., 2013b; Bradley y Noakes, 2013c; Di Mascio y Bradley, 2013; Di Salvo, Pigozzi, González-Haro, Laughlin y De Witt, 2013; Barnes, Archer, Hogg, Bush y Bradley, 2014), **alemana** (Dellal, 2008), **española** (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2007; Dellal, 2008; Lago-Peñas y col., 2009; Zubillaga y col., 2009; Lago-Peñas y col., 2010; Rey,

Lago-Peñas, Lago-Ballesteros, Casais y Dellal, 2010; Castellano y col., 2011; Dellal y col., 2011), **italiana** (Rampinini y col., 2009; Vigne y col., 2010; Vigne y col., 2013), **brasileña** (Barros y col., 2007), **escocesa** (Dupont y col., 2010) y **francesa** (Dellal, 2008; Carling, 2010a; Carling y col., 2010b; Carling y col., 2010c; Dellal y col., 2010; Carling y col., 2011a; Carling, 2011b; Carling y col., 2011c; Carling y col., 2012a; Carling y col., 2012b; Dellal y col., 2012; Bradley y col., 2013b; Dellal, Lago-Peñas, Rey, Chamari y Orhant, 2013), así como de competiciones europeas como la **UEFA Champions League** (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2007; Rampinini y col., 2007a; Zubillaga y col., 2009; Dupont y col., 2010; Andrzejewski, Chmura, Pluta y Kasprzak, 2012; Dellal y col., 2012; Bradley, Dellal, Mohr, Castellano y Wilkie, 2014; Dellal y col., 2013) y la **UEFA Europa League** (Zubillaga, 2006; Zubillaga y col., 2009; Carling y col., 2011a; Andrzejewski y col., 2012; Carling y col., 2012b; Andrzejewski, Chmura, Pluta, Strzelczyk y Kasprzak, 2013; Andrzejewski, Chmura y Pluta, 2014). Por último, también han sido utilizadas para medir la actividad física de los jugadores en partidos **internacionales** (Di Salvo y col., 2010; Mohr, Nybo, Grantham y Racinais, 2012).

2.5.1. El perfil de actividad

El perfil de actividad de los jugadores hace referencia al volumen e intensidad de los desplazamientos realizados durante la competición. A pesar de la gran distancia que se recorre, el fútbol es un deporte de actividad intermitente, caracterizado por alrededor de 1200 cambios de acción, realizados cada 3-5 segundos: carreras de intensidad baja, moderada y alta, sprints, giros, saltos, aceleraciones y desaceleraciones, etc. (Reilly, 1997). Parece pues importante identificar dicho perfil de actividad con el objetivo de conocer la demanda física que impone la competición.

2.5.2. El volumen de los desplazamientos

Tal y como explica Zubillaga (2006), las primeras publicaciones que trataron de analizar la actividad del jugador en competición, se centraron en la **distancia total recorrida**, es decir, **el volumen total realizado** durante la competición. Diversos autores (Drust y col., 1988; Bangsbo y col., 1991) indican que este parámetro ofrece un índice general de la tasa de trabajo desarrollada, asumiendo que la energía consumida está directamente relacionada con el trabajo producido.

Reilly (1994) recopiló las distancias totales recorridas durante la competición señaladas por diferentes autores, detallando, en los casos en los que se especificaba, el sistema de registro utilizado:

Fuente	N	Distancia (m)	Método
Knowles y Brooke (1974)	40	4834	Notación manual
Wade (1962)		1600-5486	No descrito
Smaros (1980)	7	7100	2 cámaras de TV
Reilly y Thomas (1976)	40	8680 (\pm 1011)	Vídeo
Oashi y col. (1988)	2	9845	Trigonometría, 2 cámaras
Ekblom (1986)	10	9800	Notación Manual
Agnevik (1970)	10	10200	Película de cine
Van Gool y col. (1988)	7	10245	Película de cine
Bangsbo y col (1991)	14	10800	Vídeo, 4 cámaras
Saltin (1973)	9	10900	Película de cine
Whiters y col (1982)	20	11527 (\pm 1796)	Vídeo
Zelenka y col. (1967)	1	11500	No descrito
Vinnai (1973)		17000	No descrito

Figura 7. Distancia total recorrida por los jugadores en competición en función de diversos métodos de registro manuales (Reilly, 1994 en Zubillaga, 2006, pag. 46).

Como se puede apreciar, las distancias señaladas por los diversos autores muestran grandes diferencias (variando desde los 4.834 hasta los 17.000 metros recorridos por partido). Reilly (1994) atribuye la variabilidad a la utilización de diferentes técnicas de registro, no explicadas en muchos de los casos, y cuestiona el nivel de fiabilidad de algunas de ellas.

La evolución de los sistemas de análisis ha permitido, por una parte, recopilar muestras de jugadores considerablemente más amplias, y por otra, asegurar la precisión de los datos obtenidos, habiendo demostrado los sistemas utilizados un nivel suficiente de exactitud, fiabilidad y validez (Zubillaga, 2006; Barros y col., 2007; Di Salvo y col., 2009; Rampinini y col., 2009; Randers y col., 2010; Redwood-Brown y col., 2012).

De esta forma, se puede afirmar que la media de la distancia total (DT) recorrida por los jugadores profesionales de fútbol durante un partido de competición es de 10-12km (tabla 2), y oscila entre los rangos de 9-13,5 km en función de diversas variables.

Tabla 2. Distancia total recorrida por los jugadores en competición en función de diversos métodos de registro informatizados.

Fuente	Método	N	Distancia (m)
Zubillaga, 2006	Amisco pro®	6.112	11.196
Barros y col., 2007	Dvideo®	55	10.012
Di Salvo y col., 2007	Amisco pro®	300	11.393
Rampinini y col., 2007a	Prozone®	188	11.019
Rampinini y col., 2007b	Prozone®	ND	10.864
Dellal, 2008	Amisco pro®	11.240	10.999
Bradley y col., 2009	Prozone®	370	10.714
Rampinini y col., 2009	SICS®	363	11.828
Zubillaga y col., 2009	Amisco pro®	6.112	11.196
Bradley y col., 2010	Prozone®	110	10.841
Dellal y col., 2010	Amisco pro®	3.540	11.213
Dupont y col., 2010	Amisco pro®	924	11.049
Lago-Peñas y col., 2010	Amisco pro®	182	10.994
Odetoyinbo y col., 2009	Prozone®	48	10.660
Osgnach y col., 2010	SICS®	399	10.950
Rey y col., 2010	Amisco pro®	42	11.008
Vigne y col., 2010	SICS®	293	8.929
Bradley y col., 2011	Prozone®	153	10.699
Carling y col., 2011a	Amisco pro®	60	10.746
Carling, 2011b	Amisco pro®	259	118,5 por minuto
Carling y col., 2011c	Amisco pro®	297	10.732
Dellal y col., 2011	Amisco pro®	5.938	LFP: 10.892
Andrzejewski y col., 2012	Amisco pro®	31	11,288±734
Carling y col., 2012c	Amisco pro®	ND	120,6 por minuto
Bradley y col., 2013a	Prozone®	810	10.834
Bradley y col., 2013b	Prozone®	2,075	10.722
Bradley y col., 2013c	Prozone®	169	112,9 por minuto
Di Salvo y col., 2013	Prozone®	26.449	CL: 11.102
Dellal y col., 2013	Amisco pro®	16	202,6 por minuto
Vigne y col., 2013	SICS®	ND	115,59 por minuto

2.5.3. La intensidad de los desplazamientos

A pesar de que el volumen de la distancia total recorrida durante la competición ofrece un índice general del trabajo realizado, resulta de escasa significación para caracterizar la actividad motriz del fútbol, de naturaleza intermitente. Tal como explican Bangsbo y col. (1991) o Mallo (2014), resulta más interesante analizar los perfiles de actividad en relación a la intensidad de movimiento, pues las múltiples variaciones en los desplazamientos, con aceleraciones y deceleraciones, cambios de dirección y saltos, elevan las demandas energéticas del partido (Zubillaga, 2006).

Drust y col. (1988) señalaron que la distancia total recorrida en un partido está compuesta por un 24,8% andando, 36,8% a ritmo de jogging, un 20,5% a ritmo de carrera y un 11,2% en sprint. El 6,7% de la actividad se desarrolla en movimientos laterales y hacia atrás, y sólo el 2% de la distancia recorrida por los jugadores se realiza en posesión del balón. Los autores indicaron que la posición dentro del equipo, el nivel de juego, el estilo de juego, la fatiga, y las condiciones del entorno, así como la temperatura, la humedad y la altitud inciden en las distancias recorridas por los jugadores (Zubillaga, 2006).

La tesis realizada por Zubillaga (2006) fue la primera publicación de la que se tiene constancia en utilizar técnicas de análisis informatizadas para el registro de la actividad física de los jugadores en competición. Analizó 6.112 registros de cada parte del partido de diversos encuentros de Liga española (154), UEFA (14), Champions League (7), Copa (8), Intertoto (5) y de carácter amistoso (6). Clasificó a los jugadores en función de la posición que ocupan en el sistema de juego de su equipo, calculando la posición media del jugador durante el partido. De esta forma, diferenció siete posiciones de juego: defensa lateral, defensa central, pivote, medio centro, interior, media punta y delantero. Tal como muestra el autor, en valores relativos los jugadores realizan de media un 77,2% en actividad de marcha (<14 km/h.), un 17,5% en actividad de carrera (14-21 km/h) y un 5% en actividad de sprint (>21 km/h), obteniéndose diferencias significativas para las distancias recorridas en función de la posición de juego.

	MARCHA %	CARRERA %	SPRINT %
DEFENSA LATERAL	76,6	17,2	6,1
DEFENSA CENTRAL	82,1	14,1	3,8
PIVOTE	75,9	20,1	4,0
MEDIO CENTRO	75,3	19,8	4,8
INTERIOR	74,1	19,1	6,9
MEDIA PUNTA	75,3	18,8	5,9
DELANTERO	77,4	16,0	6,6
MEDIAS	77,2	17,5	5,3

Figura 8. Porcentaje de la actividad total realizada a diferentes velocidades (Zubillaga, 2006 pag. 373).

En la misma línea se enmarca el trabajo de Di Salvo y col. (2007), quienes analizaron 20 partidos de Liga española y 10 de Champions League, reuniendo un total de 300 registros de competición. Dividieron a los jugadores en cinco posiciones de juego: defensa central, defensa lateral, medio centro, medio lateral y delantero. Los resultados mostraron que la distancia total recorrida por los jugadores consistió en un 58.2–69.4% andando o trotando (<11 km/h) correspondiente a 6.958–7.080m, 13.4–16.3% a carrera a baja intensidad (11.1–14 km/h) correspondiente a 1.380–1.965m, 12.3–17.5% a carrera a moderada intensidad (14.1–19 km/h) correspondiente a 1.257–2.116m, 3.9–6.1% a carrera a alta intensidad (19.1–23 km/h) correspondiente a 397–738m y 2.1–3.7% a sprint (>23 km/h) correspondiente a 215–446m, mostrando diferencias significativas entre todas las posiciones de juego analizadas. Las categorías analizadas no tomaron en cuenta las actividades de carrera de espaldas y de carreras laterales; así como los saltos, regates, entradas, golpes y los cambios fugaces de ritmo y dirección.

Barros y col. (2007) utilizaron la misma división de las posiciones de juego para registrar la actividad de 55 jugadores de élite brasileños, encontrando diferencias significativas entre las posiciones de juego y entre primera y segunda parte. Los resultados mostraron que los jugadores pasan un 55% del tiempo parados, andando o trotando (<11 km/h: 5.537 ± 263 m), un 16% a baja velocidad (11-14 km/h: 1.615 ± 351 m), un 17% a velocidad moderada (14-19 km/h: 1.731 ± 399 m), un 7% a alta velocidad (19-23 km/h: 691 ± 190 m) y un 4% a sprint (>23 km/h: 437 ± 171 m).

Utilizando un sistema de análisis diferente, Rampinini y col. (2007b) diferenciaron seis categorías de intensidad: parado (0-0,6 km/h), andando (0,7-7,1 km/h), trotando (7.2-14,4 km/h), corriendo (14,4-19,7 km/h), corriendo a alta velocidad (19.8-25.1 km/h) y a sprint (>25.2 km/h). La distancia media cubierta en las diferentes categorías de desplazamiento fue: parado/andando 37% o 4.030 ± 344 m, trotando 42% o 4.588 ± 697 m, corriendo 17% o 1.847 ± 474 m, corriendo a alta intensidad 6% o 697 ± 142 m, y a sprint 2% o 199 ± 62 m.

Bradley y col. (2009), analizaron la actividad en competición de jugadores profesionales de la Liga inglesa, para determinar sus perfiles de actividad y las diferencias posicionales. Para ello, utilizaron las mismas categorías de intensidad que previamente habían aplicado Rampinini y col. (2007b) en su estudio. Los resultados mostraron que durante los partidos, los jugadores estaban parados el 5,6% del tiempo total. El 85,4% del tiempo representaba a actividad baja, que consistía en 59,3% andando y el 26,1% trotando. Las actividades de alta intensidad representaron 9,0% del tiempo total, que consistía en 6,4% corriendo, 2,0% corriendo a alta intensidad, y el 0,6% a sprint.

Encontraron diferencias tanto respecto a la posición de juego como al momento del partido.

Un año más tarde, el grupo encabezado por el mismo autor (Bradley y col., 2010) presentó la actividad realizada por 100 jugadores de élite de la Liga inglesa en 14 partidos de liga y un amistoso internacional, con el objetivo añadido de determinar el patrón de actividad de los jugadores de fútbol en función del nivel de rendimiento analizado (nacional/internacional). Los resultados muestran que los jugadores estuvieron parados durante el 5,2% del partido. Las actividades de baja intensidad representaron el 91% del tiempo total (59% andando y 26,4% trotando). La actividad de alta intensidad representó el 9% del tiempo, el cual consistió en 6,4% corriendo, 2% corriendo a alta velocidad y 0,6% a sprint. De la misma forma, no se hallaron diferencias significativas entre los diferentes niveles de rendimiento analizados (partidos de liga vs amistoso internacional) (figura 9).

	Standing	Walking	Jogging	Run	HSR	Sprinting
Distance (m)						
International	22.0 ± 5	3,872 ± 196	4,252 ± 566	1,609 ± 185	660 ± 154	251 ± 84
Domestic	27.3 ± 9	3,803 ± 276	4,284 ± 622	1,758 ± 441	722 ± 215	265 ± 117
Combined	26.8 ± 8	3,809 ± 270	4,281 ± 615	1,745 ± 426	716 ± 210	264 ± 114
Time (s)						
International	262 ± 73	3,414 ± 214	1,509 ± 203	349 ± 39	108 ± 25	33 ± 11
Domestic	326 ± 144	3,294 ± 449	1,473 ± 267	372 ± 102	117 ± 37	34 ± 16
Combined	321 ± 140	3,305 ± 434	1,477 ± 261	370 ± 98	116 ± 36	34 ± 15
Frequency (n)						
International	148 ± 26	890 ± 67	1,013 ± 95	365 ± 36	125 ± 22	35 ± 11
Domestic	168 ± 47	851 ± 76	969 ± 112	391 ± 82	136 ± 38	36 ± 13
Combined	167 ± 46	855 ± 76	973 ± 111	388 ± 80	135 ± 37	36 ± 13
HIR = high-intensity running; HSR = high-speed run; VHIR = very high-intensity running. Values are mean ± SD.						

Figura 9. Patrón de actividad de los jugadores pertenecientes a la Liga inglesa e internacionales (Bradley y col., 2010, pag. 2346).

Di Mascio y col (2013) analizaron la actividad de 100 jugadores en 20 partidos de la Liga inglesa durante la temporada 2006/07. Los resultados mostraron que durante un partido, los jugadores están de pie el 5,7±2,3% del tiempo, andando el 58,8±4,7%, trotando el 26,2±3,6% y corriendo el 6,6±1,6% del tiempo total. La alta intensidad abarca el 2,7±0,8% del tiempo total, que consiste en 2,1±0,6% de trabajo a alta velocidad y 0,6±0,3% a sprint.

Como se puede apreciar, la intensidad de los desplazamientos de los jugadores muestra cierta variabilidad en relación a la bibliografía existente. Mackenzie y Cushion (2012) explican que la variación es debida principalmente a las diversas técnicas de análisis y categorías de intensidad utilizadas. De esta forma, los resultados indican que los jugadores profesionales trabajan a baja intensidad durante el 65-79% del tiempo total, a

media intensidad durante el 12-26%, a alta intensidad durante el 4-9% y a sprint durante el 1-4%.

Tal como muestran los estudios centrados en este aspecto del rendimiento, el perfil de actividad de los jugadores (distancia total e intensidad de los desplazamientos) se ve alterado por multitud de variables: la **posición de juego** del jugador (Zubillaga, 2006; Barros y col., 2007; Di Salvo y col., 2007; Rampinini y col., 2007a; Bradley y col., 2009; Zubillaga y col., 2009; Bradley y col., 2010; Carling, 2010a; Dellal y col., 2010; Lago-Peñas y col., 2010; Vigne y col., 2010; Dellal y col., 2011; Bradley y col., 2013b), el **periodo del partido** (Zubillaga, 2006; Barros y col., 2007; Rampinini y col., 2007a; 2009; Bradley y col., 2009; 2013c; Dupont y col., 2010; Vigne y col., 2010; Carling y col., 2011a; Di Mascio y col., 2013), la **localización** del partido (Lago-Peñas y col., 2010), el **marcador** (Lago-Peñas y col., 2010; Castellano y col., 2011), el **nivel del equipo** propio (Rampinini y col., 2009), el **nivel** del equipo **oponente** (Rampinini y col., 2007a; Castellano y col., 2011), el **periodo de la temporada** (Rampinini y col., 2007a), la **evolución** del juego **entre temporadas** (Vigne y col., 2013; Barnes y col., 2014; Bush, Barnes, Archer, Hogg y Bradley, 2015), la **formación del equipo rival** (Carling y col., 2011c), la **Liga** en la que juegan (Dellal y col., 2011), el **nivel competitivo** (Bradley y col., 2013b; Di Salvo y col., 2013), la **temperatura ambiente** (Carling, 2011b; Mohr y col., 2012), y el **género** (Bradley y col., 2014) influyen en el perfil de actividad de los jugadores durante un partido (tabla 3).

Tabla 3. Variables que alteran el perfil de actividad de los jugadores en competición.

Posición de juego	Periodo del partido	Localización del partido	Periodo temporada	Nivel equipo
Zubillaga, 2006	Zubillaga, 2006	Lago-Peñas y col., 2010	Rampinini y col., 2007a	Bradley y col., 2013b
Barros y col., 2007	Barros y col., 2007			Di Salvo y col., 2013
Di Salvo y col., 2007	Rampinini y col., 2007a		Competición	
Rampinini y col., 2007a	Bradley y col., 2009	Nivel oponente	Dellal, 2008	Formación
Dellal y col., 2008	Rampinini y col., 2009	Castellano y col., 2011	Dellal y col., 2011	Bradley y col., 2011
Bradley y col., 2009	Bradley y col., 2010		Zubillaga, 2006	Carling y col., 2011c
Zubillaga y col., 2009	Dupont y col., 2010	Temporadas		
Bradley y col., 2010	Vigne y col., 2010	Di Salvo y col., 2009	Marcador	Temperatura
Dellal y col., 2010	Carling y col., 2011a	Vigne y col., 2013	Lago-Peñas y col., 2010	Carling, 2011b
Vigne y col., 2010	Bradley y col., 2013c	Barnes y col., 2014	Castellano y col., 2011	Mohr y col., 2012
Dellal y col., 2011	Di Masco y col., 2013	Vigne y col., 2013		
Bradley y col., 2013b		Barnes y col., 2014	Género	
Di Salvo y col., 2009	Nivel propio		Bradley y col., 2014	
Andrzejewski y col., 2012	Di Salvo y col., 2009			
Carling y col., 2012a	Rampinini y col., 2009			
Di Salvo y col., 2013				



Diferencias respecto a la distancia total, no respecto a la distancia en alta intensidad.

Diferencias respecto a la distancia en alta intensidad, no respecto a la distancia total.

2.6. La actividad a alta intensidad en competición

Durante el 80-95% del partido los jugadores realizan esfuerzos a intensidad baja o media, mientras que solamente durante el 5-10% del tiempo efectúan acciones a alta o muy alta intensidad. A pesar de su corta duración, la importancia y repercusión de este tipo de acciones en el juego y en el resultado se considera determinante. En un artículo reciente sobre las situaciones de gol en la Liga alemana (Faude, Koch y Meyer, 2012), el 83% de los goles marcados, exceptuando las jugadas a balón parado, eran precedidos de al menos una acción de alta intensidad (AI) realizada por el asistente o el goleador, siendo el sprint lineal la acción explosiva más común antes de efectuar la asistencia o el remate a gol.

Por esta razón, y a pesar de que el ejercicio asociado a la competición es de carácter submáximo, la importancia de los esfuerzos máximos es indudable. Estas actividades de AI constituyen el componente anaeróbico del juego y muchas veces su ejecución eficaz determina el resultado del partido (Reilly y col., 1997).

Diversos investigadores han sugerido además, que la distancia recorrida a AI por los jugadores en un partido de fútbol sirve como una medida válida del rendimiento físico debido a su fuerte relación con el status de entrenamiento, y puede servir para diferenciar el nivel de los jugadores (Ekblom, 1986; Bangsbo y col., 1991; Krustup y col., 2003; 2005; Mohr y col., 2003; 2008; Rampinini y col., 2007a; Andersson y col., 2008; Bradley y col., 2009; 2010).

La AI se considera toda acción o desplazamiento realizado a una velocidad superior a un umbral establecido, el cual atiende a criterios de carácter energético y cinemático³. La bibliografía consultada, adopta dicha velocidad como diferenciadora de los regímenes energéticos utilizados por el jugador durante la acción de juego. Considerando el carácter individual de los umbrales y la intermitencia de los esfuerzos físicos de los jugadores, su utilización adquiere un carácter referencial (Zubillaga, 2006).

De esta forma, existen diversas combinaciones de categorías o umbrales para medir la actividad física del jugador (Abt y col., 2009; Mackenzie y col., 2012), en ocasiones en función del sistema de análisis que se utilice (cada sistema cuenta con unos umbrales de referencia predefinidos), y en otras en función de las preferencias o necesidades de los autores. Tras analizar la bibliografía existente, se han encontrado hasta siete categorías diferentes para medir el umbral de actividad a AI, que van desde los 14 km/h hasta los 21 km/h⁴ (tabla 4):

- Zubillaga (2006), Zubillaga y col. (2009), Carling y col. (2012b) Mohr y col. (2012) con el sistema *Amisco pro*® y Rampinini y col. (2009) con el sistema SICS® lo establecen **a partir de los 14 km/h.**
- Rampinini y col. (2007a; 2007b), Bradley y col. (2009; 2010; 2011; 2013c) con el sistema *Prozone*® y Carling y col. (2011a; 2011b; 2011c) con el sistema *Amisco pro*® lo establecen **a partir de los 14,4 km/h.**

³ El umbral de AI se establece en una velocidad cercana a la que se encuentra el umbral anaeróbico o umbral de lactato individual, a partir del cual el lactato comienza a acumularse en el torrente sanguíneo, debido a la imposibilidad de que el músculo lo metabolice a la misma velocidad que es creado.

⁴ Existen estudios previos sobre la actividad del jugador en competición, habiendo establecido sus autores el umbral de AI a otras velocidades. Sin embargo, no se han tenido en cuenta en la presente tesis por no ser consideradas como "técnicas informatizadas".

- Vigne y col. (2010; 2013) con el sistema SICS® lo establecen **a partir de los 16 km/h.**
- Castellano y col. (2011) con el sistema *Amisco pro*® lo establecen **a partir de 17 km/h.**
- Di Salvo y col. (2007), Carling y col. (2010a; 2010b; 2010c), Dupont y col. (2010), Lago-Peñas y col. (2010), Rey y col. (2010) con el sistema *Amisco pro*®, Osgnach y col. (2010) con el sistema SICS® y Barros y col. (2007) con el sistema DVIDEO® lo establecen **a partir de los 19 km/h.**
- Abt y col. (2009), Di Salvo y col. (2009), Gregson y col. (2010), Odetoyinbo y col. (2009), Redwood-Brown y col. (2012), Bradley y col. (2013a; 2013b), Di Mascio y col. (2013), Barness y col. (2013) con el sistema *Prozone*® y Carling y col. (2012a) con el sistema *Amisco pro*® lo establecen **a partir de los 19,8 km/h.**
- Dellal y col. (2008; 2010; 2011; 2013) con el sistema *Amisco pro*® lo establecen **a partir de los 19,8 km/h.**

Tabla 4. Diferentes umbrales existentes para medir la actividad a alta intensidad.

Autor	Sist.Reg.	Umbral	Autor	Sist.Reg.	Umbral
Zubillaga, 2006	Amisco pro®	>14 km/h	Carling, 2011b	Amisco pro®	>14,4 km/h
Di Salvo y col., 2007	Amisco pro®	>19 km/h	Carling y col., 2011c	Amisco pro®	>14,4 km/h
Rampinini y col., 2007a	Prozone®	>14,4 km/h	Castellano y col., 2011	Amisco pro®	>17 km/h
Rampinini y col., 2007b	Prozone®	>14,4 km/h	Dellal y col., 2011	Amisco pro®	>21 km/h
Dellal, 2008	Amisco pro®	>21 km/h	Carling y col., 2012a	Amisco pro®	>19,8 km/h
Abt y col., 2009	Prozone®	>19,8 km/h	Carling y col., 2012b	Amisco pro®	>14 km/h
Bradley y col., 2009	Prozone®	>14,4 km/h	Mohr y col., 2012	Amisco pro®	>14 km/h
Di Salvo y col., 2009	Prozone®	>19,8 km/h	Redwood-Brown y col., 2012	Prozone®	>19,8 km/h
Zubillaga y col., 2009	Amisco pro®	>14 km/h	Bradley y col., 2013a	Prozone®	>19,8 km/h
Bradley y col., 2010	Prozone®	>14,4 km/h	Bradley y col., 2013b	Prozone®	>19,8 km/h
Carling, 2010a	Amisco pro®	>19 km/h	Bradley y col., 2013c	Prozone®	>14,4 km/h
Carling y col., 2010b	Amisco pro®	>19 km/h	Dellal y col., 2013	Amisco pro®	>21 km/h
Carling y col., 2010c	Amisco pro®	>19 km/h	Di Mascio y col., 2013	Prozone®	>19,8 km/h
Dellal y col., 2010	Amisco pro®	>21 km/h	Di Salvo y col., 2013	Prozone®	>19,8 km/h
Dupont y col., 2010	Amisco pro®	>19 km/h	Barnes y col., 2014	Prozone®	>19,8 km/h
Gregson y col., 2010	Prozone®	>19,8 km/h	Rampinini y col., 2009	SICS®	>14 km/h
Lago-Peñas y col., 2010	Amisco pro®	>19 km/h	Vigne y col., 2010	SICS®	>16 km/h
Odetoyinbo y col., 2009	Prozone®	>19,8 km/h	Osgnach y col., 2010	SICS®	>19 km/h
Rey y col., 2010	Amisco pro®	>19 km/h	Vigne y col., 2013	SICS®	>16 km/h
Bradley y col., 2011	Prozone®	>14,4 km/h	Barros y col., 2007	Dvideo®	>19 km/h
Carling y col., 2011a	Amisco pro®	>14,4 km/h			

Al objeto de conseguir una información más detallada de los esfuerzos que se producen a AI, varios autores incluyen una segunda categoría (e incluso una tercera) en relación al umbral establecido previamente:

- Carling y col. (2012b), Rampinini y col. (2009) y Vigne y col. (2010; 2013) establecen un segundo nivel **a partir de los 19 km/h.**
- Rampinini y col. (2007a; 2007b), Bradley y col. (2009; 2010; 2011; 2013c), Carling y col. (2011a; 2011c) establecen un segundo nivel **a partir de los 19,8 km/h.**

- Zubillaga (2006), Zubillaga y col. (2009) y Castellano y col. (2011) establecen un segundo nivel **a partir de los 21 km/h.**
- Osgnach y col. (2010) establecen un segundo nivel **a partir de los 22 km/h.**
- Di Salvo y col. (2007), Carling y col. (2010a; 2010b; 2010c), Lago-Peñas y col. (2010), Rey y col. (2010) y Barros y col. (2007) establecen un segundo nivel **a partir de los 23 km/h.**
- Dellal y col. (2008; 2010; 2011), Dupont (2010) y Mohr y col. (2012) establecen un segundo nivel y Castellano y col. (2011) un tercer nivel **a partir de los 24 km/h.**
- Di Salvo y col. (2009), Gregson y col. (2010), Odetoyinbo y col. (2009), Bradley y col. (2013a; 2013b), Di Mascio y col. (2013) y Barness y col. (2014) establecen un segundo nivel y Rampinini y col. (2007a; 2007b) y Bradley y col. (2009; 2010; 2011; 2013c) establecen un tercer nivel **a partir de los 25,2 km/h.**

Debido a la gran cantidad de categorías existentes, los estudios que analizan la distancia recorrida por los jugadores a AI en competición muestran resultados muy variables. A pesar de ello, los autores que utilizan el mismo umbral para delimitar el trabajo de AI revelan resultados similares (tabla 5).

Los análisis realizados por Zubillaga (2006) y Zubillaga y col. (2009) muestran que los jugadores recorren entre 1.862 y 3.326 metros a AI por partido (>14 km/h). De la misma forma, los estudios llevados a cabo por Rampinini y col. (2007a; 2007b) y Bradley y col. (2009; 2010), a pesar de establecer el umbral a una velocidad ligeramente superior (>14,4 km/h), muestran valores de AI similares, que se hallan entre 1.998-3.062 metros en el caso de los primeros y entre 1.578-3.703 metros en los segundos.

Di Salvo y col. (2007) y Lago-Peñas y col. (2010), muestran valores de alta intensidad inferiores, debido a que ambos establecen el umbral de AI por encima de los 19 km/h. De esta forma, la distancia que recorren los jugadores a AI durante el partido se sitúa entre los 612-1.184 metros en el caso del primero y entre 576-946 metros en el caso del segundo. Asimismo, Abt y col. (2009) y Di Salvo y col. (2009), a pesar de establecer el umbral a una velocidad ligeramente superior (>19,8 km/h), muestran resultados similares a los anteriores, con valores entre los 719-997 metros recorridos a AI.

Tabla 5. Distancia recorrida a AI por jugadores profesionales de fútbol en competición en función de diversos autores.

Autor	Umbral	Distancia (m)
Zubillaga, 2006	>14 km/h	1.279±0,348 por parte
Zubillaga y col., 2009	>14 km/h	1.279±0,348 por parte
Rampinini y col., 2007a	>14,4 km/h	2.738±220
Rampinini y col., 2007b	>14,4 km/h	2.530±532
Bradley y col., 2009	>14,4 km/h	2.492
Bradley y col., 2010	>14,4 km/h	2.725±656
Bradley y col., 2011	>14,4 km/h	2.585-2.649
Di Salvo y col., 2007	>19 km/h	612-1184
Lago-Peñas y col., 2010	>19 km/h	576- 946
Abt y col., 2009	>19,8 km/h	845
Di Salvo y col., 2009	>19,8 km/h	908±189
Dellal y col., 2010	>21 km/h	590

Numerosas publicaciones han analizado la actividad de AI de los jugadores en relación a su **posición de juego** (Zubillaga, 2006; Zubillaga y col., 2009; Di Salvo y col., 2007; 2009; Rampinini y col., 2007a; Bradley y col., 2009; 2010; 2013b; Dellal y col., 2010; 2011; Vigne y col., 2010). Todas ellas concuerdan en que los requerimientos físicos son específicos de cada posición.

Zubillaga (2006), utilizando una amplia muestra de jugadores (6.112 registros), fue pionero en la realización del análisis de la actividad del jugador en competición en función de su posición de juego. Dividió a los jugadores en siete posiciones de juego: defensa central: DC, defensa lateral: DL, pivote: PV, medio centro: MC, interior: ML, media punta: MP y delantero: DEL. Sus resultados indicaron que los DC fueron los jugadores que menos metros recorrieron a AI, mostrando diferencias significativas con todas las demás posiciones, seguidos por los DL y DEL, mostrando también diferencias significativas entre ellos y respecto al resto de posiciones. Los ML fueron los jugadores que mayor distancia recorrieron a AI, mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones, a excepción de los MC.

	MEDIA	DT	IC 95%	DL	DC	PI	MC	I	MP
DEF. LAT.	1,299	0,271	1,285 1,314	-					
DEF. CEN.	0,932	0,207	0,922 0,943	0,000	-				
PIVOTE	1,431	0,299	1,414 1,448	0,000	0,000	-			
MED. CEN.	1,463	0,344	1,417 1,509	0,000	0,000	0,992	-		
INTERIOR	1,514	0,302	1,496 1,533	0,000	0,000	0,000	0,605	-	
MED. PTA.	1,420	0,313	1,383 1,457	0,000	0,000	1,000	0,970	0,000	-
DELANTERO	1,213	0,302	1,191 1,236	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTAL	1,279	0,348	1,271 1,288						

Figura 10. Distancia recorrida (m) en una parte de un partido en función de la posición de juego (Zubillaga, 2006, pag. 150).

Rampinini y col. (2007a), analizaron la actividad de un equipo (20 jugadores), en 25 partidos de Liga inglesa, 6 de Champions League y 3 de Copa del mismo equipo. Limitaron el estudio a cuatro posiciones de juego (defensa central, bandas, medios y delanteros), hallando diferencias significativas entre todas las posiciones excepto entre los medios y los jugadores de banda. Fueron los medios los jugadores con mayor distancia realizada a alta intensidad, seguidos por los jugadores de banda, delanteros y defensas centrales.

	(CB) Centre-backs (n = 60)	(FB) Fullbacks (n = 70)	(M) Midfielders (n = 54)	(FW) Forwards (n = 24)
Match activities				
▶ standing (s)	297 ± 101	263 ± 93	238 ± 76	310 ± 77
▶ walking (s)	3549 ± 213	3241 ± 209	3103 ± 207	3534 ± 210
▶ jogging (s)	1458 ± 155	1601 ± 156	1726 ± 174	1361 ± 160
▶ running (s)	278 ± 62	411 ± 72	467 ± 76	321 ± 59
▶ high-running (s)	76 ± 24	123 ± 26	118 ± 24	95 ± 18
▶ sprinting (s)	18 ± 10	31 ± 12	24 ± 12	27 ± 10
Match distances				
▶ TD (m)	9995 ± 652	11233 ± 664	11748 ± 612	10233 ± 677
▶ HIR (m)	1885 ± 467	2892 ± 488	3051 ± 445	2259 ± 363
▶ VHIR (m)	605 ± 209	997 ± 221	904 ± 223	778 ± 167
Other measures				
▶ VHIR _{WOB} (m)	102 ± 96	427 ± 198	356 ± 221	500 ± 170
▶ VHIR _{WOB} (m)	467 ± 133	530 ± 121	514 ± 166	238 ± 88
▶ HIR (No)	377 ± 87	553 ± 96	589 ± 89	441 ± 75
▶ VHIR (No)	72 ± 22	114 ± 25	117 ± 25	91 ± 17
▶ peak speed (km·h ⁻¹)	31.7 ± 1.5	32.3 ± 1.0	3.8 ± 1.4	32.1 ± 0.9

Figura 11. Actividad realizada por los jugadores en función de su posición de juego (Rampinini y col., 2007a, pag. 1021).

Di Salvo y col. (2007) utilizando 20 partidos de Liga española y 10 de Champions League, analizaron la actividad de los jugadores en cinco posiciones de juego: defensa central (DC), defensa lateral (DL), medio centro (MC), medio lateral (ML) y delantero (DEL). Los resultados mostraron que son los ML los que más distancia recorren a AI, y los DC los que menos.

El mismo grupo investigador en 2009 (Di Salvo y col., 2009), volvió a constatar que la AI se ve influenciada por la posición de juego. Los valores fueron significativamente diferentes ($P > 0,001$) para todas las posiciones de juego, con los ML y DC completando la mayor y la menor distancia, respectivamente. Los DL y MC realizaron una actividad de AI

similar. Con la excepción de los DEL en la comparación con los DL y MC, el resto de diferencias fueron asociadas a tamaños de efecto grandes⁵.

Bradley y col. (2009) analizaron 28 partidos de la Liga inglesa en la temporada 2005/06, estableciendo las cinco categorías utilizadas por Di Salvo y col. (2007; 2009). Evidenciaron que los ML cubrieron una mayor distancia en carrera de AI ($P < 0,01$) que el resto de posiciones. De la misma forma, los DC realizaron menos ($P < 0,01$) carrera de AI que todas las demás posiciones.

Los mismos autores llegaron a similares conclusiones en un artículo publicado un año más tarde (Bradley y col., 2010). Los resultados mostraron que los ML y MC recorrieron mayor distancia a alta intensidad que el resto de las posiciones. De la misma forma, los DC recorrieron significativamente menos distancia a AI que el resto de las posiciones (ML: 3.243m / MC: 2.949m / DL: 2.806m / DEL: 2.618m / DC: 2.034m).

Match performance variables	Central defenders (n = 92)	Full-backs (n = 84)	Central midfielders (n = 80)	Wide midfielders (n = 52)	Attackers (n = 62)
Distances covered					
Total (m)	9885 ± 555	10710 ± 589	11450 ± 608 ^a	11535 ± 933 ^a	10314 ± 1175
High-intensity running (m)	1834 ± 256	2605 ± 387	2825 ± 473	3138 ± 565 ^b	2341 ± 575
Very high-intensity running (m)	603 ± 132	984 ± 195	927 ± 245	1214 ± 251 ^b	955 ± 239
Sprinting (m)	152 ± 50	287 ± 98 ^c	204 ± 89	346 ± 115 ^c	264 ± 87

Notes: ^aDifferent from central defenders, full-backs, and attackers ($P < 0.05$). ^bDifferent from all other playing positions ($P < 0.05$). ^cDifferent from central defenders, central midfielders, and attackers ($P < 0.01$). ^dDifferent from central defenders and central midfielders ($P < 0.05$).

Figura 12. Actividad realizada en competición en función de la posición de juego (Bradley y col., 2009, pag. 164).

Dupont y col. (2010) utilizaron las cinco categorías comentadas previamente, analizando la actividad de 32 jugadores escoceses en 76 partidos de Liga escocesa, 7 de Copa escocesa, 6 de Copa de la liga, 16 de Champions League y 18 amistosos. Encontraron que los DC son los jugadores que menos distancia recorren a AI, mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones.

Dellal y col. (2010) registraron una muestra de 5.938 jugadores de la Liga inglesa en la temporada 2005/06. Con la intención de obtener información adicional, dividieron a los mediocentros en defensivos y ofensivos, estableciendo seis posiciones de juego (defensa central: DC, defensa lateral: DL, medio centro ofensivo: MCO, medio centro defensivo: MCD, medio lateral: ML y delantero: DEL). Sus resultados mostraron la misma tendencia que los estudios anteriores, con los ML recorriendo la mayor distancia a AI, seguido por

⁵ La manifestación de efectos estadísticamente significativos (cuando se rechaza la "Hipótesis Nula") resultan irrelevantes cuando son de baja magnitud, lo que puede ocurrir cuando las muestras son grandes. Por ello se dice que las pruebas de significación estadística son insuficientes en situaciones prácticas, donde la magnitud del efecto observado es fundamental. Los procedimientos estadísticos de tamaño del efecto tienen como finalidad fundamental la cuantificación de la relevancia del efecto obtenido.

los MC (ofensivos y defensivos). Los DC fueron los jugadores que menos distancia recorrieron a AI.

Carling y col. (2012a) utilizaron un total de 328 registros tomados de 80 partidos de 20 jugadores de la Liga francesa entre las temporadas de 2007/08-2011/12. Establecieron cinco posiciones de juego: defensa central (DC), defensa lateral (DL), medio centro (MC), medio lateral (ML) y delantero (DEL) y analizaron la capacidad de los jugadores para repetir acciones de AI (acciones de más de 19,8 km/h con una duración mínima de un segundo). Los resultados mostraron que el porcentaje de la distancia total recorrida en acciones de alta intensidad varió entre las diferentes posiciones ($P < 0.001$), con los DL y ML manifestando los valores más altos y los DC los más bajos ($8,6 \pm 1,2\%$ y $8,3 \pm 2,2\%$ vs $5,1 \pm 1,4\%$). El tiempo de recuperación media entre las acciones de AI varió sustancialmente en relación a la posición de juego, con los valores mayores y menores observados en los DC y DL, respectivamente. La duración de la recuperación más observada fue la mayor de 61 segundos ($67,0 \pm 9,6\%$ del total de acciones). Se realizaron $1,1 \pm 1,1$ acciones de alta intensidad repetidas por partido, con una diferencia estadística observada entre las diferentes posiciones (entre 0,4-1,4 acciones; $P < 0,001$). El autor explica que la baja cantidad de acciones de alta intensidad registradas pueden ser debidas a los estrictos criterios de inclusión utilizados para definir los movimientos de AI. También pueden sugerir que la habilidad de repetir este tipo de acciones podría no desempeñar un papel crucial como se cree comúnmente, ya que los resultados muestran que los jugadores casi siempre tienen tiempo de realizar una recuperación completa entre esfuerzos.

Además de la posición de juego, también existen otras variables que influyen en la actividad de AI realizada por los jugadores, tal y como evidencian diversos artículos especializados en el tema:

➤ **El periodo del partido**, en relación al espacio de tiempo analizado (periodos de 5, 10, 15 o 45 minutos). Mientras diversos autores han manifestado en sus estudios que la actividad realizada a AI no muestra cambios significativos entre la primera y la segunda parte (Di Salvo y col., 2007; Barros y col., 2007; Bradley y col., 2010; 2013b; Rey y col., 2010; Carling y col., 2011c; 2012b), otros han mostrado reducciones significativas en dicha actividad (Zubillaga, 2006; Bradley y col., 2009; Rampinini y col., 2007a; 2009; Vigne y col., 2010; Carling y col., 2011a; Bradley y col., 2013c). Zubillaga (2006) encontró diferencias significativas entre la distancia recorrida a AI en la primera respecto a la segunda parte del partido (1.315 ± 346 metros vs 1.232 ± 345 metros). Bradley y col. (2009) hallaron que en la primera mitad los jugadores recorrieron más distancia en carrera ($14,4$ - $19,7$ km/h: 879 m vs 827 m) y realizaron más acciones de AI ($>14,4$ km/h:

279 acciones vs 267 acciones) que en la segunda, mientras que la distancia recorrida andando fue mayor en la segunda (0,7-7,1 km/h: 1.929m vs 1.889m). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la distancia realizada a muy alta intensidad (MAI) (19,8-25,1 km/h: 326m vs 336m). Rampinini y col. (2009) mostraron que los jugadores recorrieron significativamente más distancia a AI (>14 km/h: 2.038m vs 1.909m) y MAI (>19 km/h: 633m vs 591m) en el primer tiempo que en el segundo ($P<0,01$). Vigne y col. (2010) mostraron que la distancia recorrida a AI (>16 km/h) se redujo significativamente en la segunda mitad del partido, mientras que la distancia recorrida andando aumentó ($P<0,05-0,01$). Carling y col. (2011a) revelaron que los jugadores realizaron más actividad a alta intensidad (>14,4 km/h: 1404 ± 252 m vs 1273 ± 217 m) en la primera que en la segunda parte ($P<0,001$). Rampinini y col. (2007a) mostraron que los jugadores que mayor distancia recorrieron a AI (>14,4 km/h) y MAI (>19,8 km/h) en la primera parte, sufrieron una reducción significativa de sus valores en la segunda. En contraste, los que dieron los valores más bajos en la primera mitad no disminuyeron sus valores en la segunda, incluso los que dieron valores más bajos en MAI en la primera parte, acrecentaron sus valores en la segunda. Bradley y col. (2013c), dividieron a los jugadores en función de la AI realizada en la primera parte ("alta", "moderada" o "baja"), mostrando que el mantenimiento de niveles "altos" de actividad en la primera mitad dio lugar a un 12% menos carrera de alta intensidad en la segunda mitad ($P<0,01$; ES: 0,8), mientras que no se dieron cambios evidentes para los grupos "bajo" y "moderado". Bradley y col. (2009), registrando el partido por periodos de 15 minutos, descubrieron que la carrera a AI fue un 17% menor en los últimos 15 minutos de la primera parte (466m vs 391m; $P<0,05$) y 21% menor en los últimos 15 minutos de la segunda respecto al primer período de 15 minutos del partido (466m vs 374m; $P<0,05$).

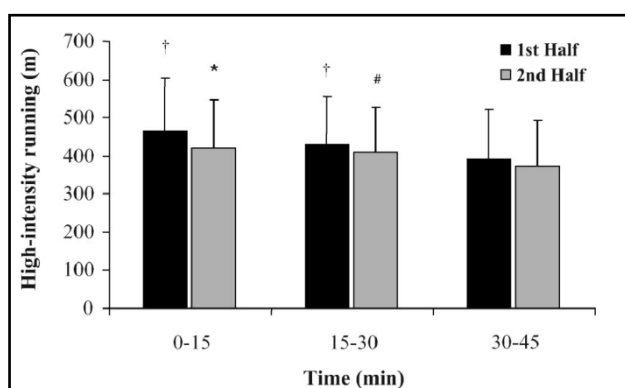


Figura 13. Distancia recorrida a alta intensidad durante la primera y segunda mitad, en periodos de 15 minutos (Bradley y col., 2009, pag. 162)

Carling y col. (2011a) mostraron que en el primer y segundo periodo de 15 minutos del partido, los jugadores recorrieron significativamente ($P<0,005$) más distancia a alta

intensidad que en los intervalos quinto y sexto ($468\pm 103\text{m}$ y $491\pm 105\text{m}$ vs $420\pm 97\text{m}$ y $411\pm 88\text{m}$).

Los autores que han analizado los periodos pico de 5 minutos de actividad de AI durante la competición, concuerdan que tras este periodo se produce una reducción significativa de la actividad de AI en el periodo subsiguiente. Bradley y col. (2010) mostraron que la reducción de AI ($>14,4\text{ km/h}$) en el periodo siguiente a los 5 minutos más intensos del partido fue del 51-53% respecto al más intenso y del 12% respecto a la media de todos los periodos. Carling y col. (2011a) indicaron que el periodo de 5 minutos más intenso estuvo precedido por otro donde la AI realizada fue significativamente menor (242m vs 143m ; $P<0,001$). A diferencia de lo expuesto por Bradley y col. (2010), este periodo siguiente al más intenso no mostró diferencias significativas respecto a la media de todos los periodos (143m vs 139m). Di Mascio y col. (2013) revelaron que, en el siguiente período de 5 minutos al período más intenso, la actividad de AI ($>19,8\text{ km/h}$) se redujo ($P<0,005$) en un 61% (un 15% menos que la media del partido). Además, el tiempo de recuperación entre acciones de AI en el siguiente periodo de 5 minutos fue alrededor de un 140% mayor ($P<0,001$) que la del período más intenso ($81,0\pm 72,7$ segundos vs $33,3\pm 19,7$ segundos).

➤ **El nivel del equipo**, relativo a la posición en la tabla clasificatoria. Rampinini y col. (2009) y Di Salvo y col. (2009) hallaron que los jugadores de los equipos menos exitosos completaron más trabajo físico en comparación con los jugadores de los equipos más exitosos ($P<0,01$; Di Salvo y col. $P<0,05$). En el caso de Rampinini y col. (2009), los jugadores de los equipos menos exitosos recorrieron un 11% más de distancia a alta intensidad ($>14\text{ km/h}$: 4.263m vs 3.787m) y un 9% más a muy alta intensidad ($>19\text{ km/h}$: 1.309m vs 1.196m). Di Salvo y col. (2009) por su parte, mostraron que los equipos más exitosos recorrieron menor distancia a AI ($>19,8\text{ km/h}$) que los equipos de mitad de tabla y de la zona baja ($885\pm 113\text{m}$ vs $917\pm 143\text{m}$ y $919\pm 128\text{m}$).

➤ **El nivel competitivo**, referido a la liga en la que juega el equipo. Existe cierta discordancia en los resultados hallados. Si bien es cierto que diversos autores han evidenciado que los equipos de categorías superiores son capaces de realizar mayor actividad a AI durante el partido (Andersson y col., 2010; Bangsbo y col., 1991; Ekblom, 1986; Ingebrigtsen y col., 2012; Mohr y col., 2003; 2008), Bradley y col. (2013b) y Di Salvo y col. (2013) han hallado resultados contrapuestos en las diferentes categorías analizadas de la Liga inglesa. Los datos de ambos estudios muestran que los equipos de la Liga inglesa recorren significativamente menor distancia a AI durante el partido que los equipos de la Championship (segunda división) y League-1 (tercera división). Bradley y col. (2013b)

explican que esta discordancia puede deberse a las ligas analizadas, ya que mientras que los primeros autores realizan una comparación entre ligas profesionales y amateurs o semi-profesionales, las ligas Championship y League-1 son también ligas profesionales. Además, solamente se recopilieron los datos de ciertos equipos de la Championship y League-1. A su vez, Di Salvo y col. (2013) indican que a pesar de haber encontrado diferencias entre ligas ($693 \pm 214m$ vs $750 \pm 222m$), los pequeños tamaños de efecto hacen difícil garantizar una diferencia real. Se atribuye la diferencia significativa a la extensa muestra utilizada, pero en términos prácticos existe una diferencia entre pequeña y trivial entre las diferentes ligas analizadas. Ambos autores concluyen que los resultados ponen de manifiesto que las características más importantes para ascender de nivel no están basadas en la cantidad de las acciones sino en la calidad de estas. Sabiendo que un buen nivel físico es importante, los aspectos cruciales de mejora parecen ser técnicos, tácticos y mentales.

Distance (m)	Premier League		Championship		League 1	
	1st Half	2nd Half	1st Half	2nd Half	1st Half	2nd Half
<i>Central Defenders</i>						
High-intensity	302 ± 88	310 ± 101	401 ± 104	385 ± 178	461 ± 110	452 ± 120
Total distance	4960 ± 328	4856 ± 339	5392 ± 334	5340 ± 352	5474 ± 287	5506 ± 313
<i>Fullbacks</i>						
High-intensity	508 ± 133	508 ± 137	623 ± 145	589 ± 166	654 ± 158	640 ± 178
Total distance	5422 ± 345 ^a	5308 ± 380	5749 ± 303	5677 ± 341	5726 ± 326	5748 ± 392
<i>Central Midfielders</i>						
High-intensity	485 ± 150	468 ± 153	545 ± 116	521 ± 141	651 ± 158	646 ± 170
Total distance	5808 ± 325 ^b	5637 ± 402	5934 ± 346	5943 ± 391	6120 ± 342	6158 ± 383
<i>Wide Midfielders</i>						
High-intensity	628 ± 148	586 ± 138	817 ± 135	763 ± 174	785 ± 152	765 ± 186
Total distance	5881 ± 432 ^a	5731 ± 433	6135 ± 358	6065 ± 404	6012 ± 373	6031 ± 546
<i>Attackers</i>						
High-intensity	510 ± 132	516 ± 158	580 ± 167	557 ± 182	670 ± 177	631 ± 183
Total distance	5191 ± 479	5128 ± 540	5648 ± 375	5607 ± 437	5720 ± 473	5671 ± 512
<i>All Players</i>						
High-intensity	468 ± 167	461 ± 168	570 ± 184	541 ± 193	629 ± 183	613 ± 194
Total distance	5422 ± 514 ^a	5300 ± 524	5737 ± 420	5692 ± 456	5795 ± 426	5813 ± 486

Figura 14. Distancia recorrida (m) en función del nivel competitivo (Bradley y col., 2013b, pag. 814).

➤ **El nivel del oponente.** Rampinini y col. (2007a) concluyeron que la actividad física durante el partido de un equipo de fútbol de primer nivel se relaciona con la actividad completada por el equipo adversario y el nivel competitivo de ese equipo. Lago-Peñas y col. (2010) encontraron que los equipos que juegan contra equipos mejores recorren una distancia menor, a pesar de que solamente ocurre a bajas intensidades (0-11 y 11,1-14 km/h). Castellano y col. (2011), sin embargo, mostraron que al jugar contra los equipos más exitosos, el equipo referencia cubrió una mayor distancia en todas las categorías de intensidad (0-11 km/h / 11,1-14 km/h / 14,1-17 km/h / 17,1-21 km/h / 21,1-24 km/h), excepto para la categoría sprint.

- **El marcador.** Lago-Peñas y col. (2010) mostraron que por cada minuto ganando, la distancia recorrida a AI (19,1-23 km/h) disminuía en 1,1 metros en comparación con cada minuto perdiendo. De esta forma, concluyeron que los jugadores de fútbol de élite realizan menos actividad de alta intensidad cuando el resultado está a favor que cuando es adverso. Castellano y col. (2011) también mostraron que las distancias recorridas a AI y MAI por el equipo referencia fueron mayores cuando el resultado fue adverso (AI: 430±133,6m vs 411,9±134,8m; MAI: 146,3±53,7m vs 129,7±65,6m). Ambos autores indican que cuando ganan, los futbolistas pueden no emplear su capacidad física máxima, mientras que cuando pierden, los jugadores tratan de utilizarla con el fin de dar la vuelta al marcador.
- **La temperatura.** Mohr y col. (2012) mostraron que los jugadores de fútbol bien entrenados sufren un descenso notable (26%) de la cantidad de carreras de AI (>14 km/h) cuando un partido se desarrolla en condiciones ambientales calurosas (41°C) en comparación con un ambiente templado (21°C).
- **El Género.** Bradley y col. (2014) revelaron que existen diferencias significativas en el rendimiento de partido entre hombres y mujeres que compiten en el nivel más alto del fútbol europeo. Los jugadores masculinos recorrieron mayor distancia total y más distancia en los umbrales de velocidad más altos (18-21 km/h, 21-23 km/h, 23-25 km/h, 25-27 km/h y >27 km/h).
- **El periodo de la temporada.** Rampinini y col. (2007a) mostraron que la actividad de AI y MAI fue mayor hacia el final de la temporada que al inicio o a la mitad (AI: 2.738±527m vs 2.456±533m y 2.544±441m, respectivamente / MAI: 977±213m vs 813±231m y 829±193m respectivamente), lo que puede sugerir dos cosas: que los jugadores tienden a mejorar su capacidad física a lo largo de la temporada, o que es hacia el final cuando los jugadores tienen que utilizar todo su potencial para alcanzar los objetivos del equipo.

	TD (m)	HIR (m)	VHIR (m)
Start of the competitive season	10617 ± 769	2456 ± 533	813 ± 231
Mid of the competitive season	10827 ± 616 [†]	2544 ± 441	829 ± 193
End of the competitive season	10921 ± 753 [†]	2738 ± 527 ^{†#}	977 ± 213 ^{†#}
Effect size (η ²)	0.35	0.42	0.41

TD = total distance covered; HIR = distance covered at high intensity running; VHIR = distance covered at very high intensity running. [†] p < 0.017; significantly higher from start. [#] p < 0.017; significantly higher from mid

Figura 15. Distancia recorrida en función del periodo de la temporada (Rampinini y col., 2007a, pag. 1022).

➤ **Las temporadas**, en relación a la evolución en el tiempo. Mientras los resultados hallados por Vigne y col. (2013) mostraron que la distancia recorrida en baja, media y alta intensidad decreció entre las temporadas 2004/05-2006/07, los resultados hallados por Di Salvo y col. (2009) y recientemente por Barnes y col. (2014) muestran lo contrario. Los primeros hallaron que la distancia recorrida a AI aumentó de 891 ± 82 metros a 930 ± 161 metros entre las temporadas 2006/07 y 2009/10. Los segundos mostraron que la actividad de AI aumentó de 890 ± 299 metros en la temporada 2006/07 a 1.151 ± 337 metros en la 2012/13 ($P < 0,001$), con un aumento asociado en el número de acciones de AI (118 ± 36 vs 176 ± 46 , $P < 0,001$). Ambos trabajos concluyeron que las demandas de AI han crecido a lo largo de los años.

➤ **El sistema**, en relación a la formación inicial utilizada por el equipo referencia o el contrario. Bradley y col. (2011) analizaron las diferencias en la actividad física realizada por los jugadores utilizando los sistemas 4-4-2, 4-3-3 y 4-5-1. La distancia recorrida a AI ($>14,4$ km/h) o MAI ($>19,8$ km/) fue similar en los tres sistemas, y no hubo diferencias en el número de acciones de AI o en los tiempos medios de recuperación. Sin embargo, la distancia recorrida a muy alta intensidad con el equipo en posesión del balón (MAIP) fue un 32-39% mayor en un 4-3-3 y 4-4-2 que en un 4-5-1 ($P < 0,01$). Por el contrario, la distancia a muy alta intensidad cubierta sin el equipo en posesión (MAISP) fue alrededor de un 19% mayor con el sistema 4-5-1 que con el 4-4-2 y 4-3-3 ($P < 0,01$). El análisis por posición de juego mostró que los atacantes en una formación 4-3-3 recorrieron un 28-32% más distancia a alta intensidad ($P < 0,05$) y entre 22-32% más de distancia a muy alta intensidad que en un 4-5-1 o 4-4-2. Por el contrario, los defensas en un 4-4-2 corrieron alrededor del 11% más actividad a AI que en un 4-5-1 ($P < 0,01$), con mayores distancias también a MAI que en un 4-5-1 y 4-3-3 ($P < 0,05$). Los defensores en 4-3-3 cubrieron una mayor AI y MAI en la primera frente a la segunda mitad ($P < 0,01$), al igual que ocurrió con los atacantes en un 4-5-1 ($P < 0,05$). Todas las posiciones realizaron mayor distancia a muy alta intensidad en posesión del balón en un 4-4-2 y 4-3-3 que en un 4-5-1 ($P < 0,01$), mientras que los atacantes de un 4-5-1 y 4-3-3 corrieron entre 37-68% más de distancia a alta intensidad sin la posesión que los de un 4-4-2 ($P < 0,01$). Los defensores y mediocampistas de un 4-5-1 recorrieron más MAIP que los de un 4-4-2 y 4-3-3 ($P < 0,01$). Por último, los atacantes realizaron más acciones de AI en un 4-4-3 en comparación con un 4-5-1 ($P < 0,05$) o 4-4-2 ($P < 0,01$). Carling y col. (2011c) analizaron las diferencias que se producían en la actividad física del equipo referencia en función del sistema utilizado por el equipo contrario. Al igual que en el caso de Bradley y col. (2011), no se hallaron diferencias significativas en la distancia recorrida a AI o MAI, así como tampoco en el número de acciones de AI, duración de estas o tiempo de descanso entre acciones. Los

jugadores realizaron una mayor actividad a MAIP contra un 4-4-2 en comparación con una formación de 4-2-3-1 ($P < 0.05$). Los jugadores recorrieron una mayor distancia a MAISP contra un 4-2-3-1 ($P < 0.01$) y 4-3-3 ($P < 0.05$) que contra un 4-4-2. A diferencia de los resultados hallados por Bradley y col. (2011), no se encontraron diferencias significativas en relación a la posición de juego.

➤ **La competición.** Dellal y col. (2011) mostraron las diferencias existentes en la actividad de AI entre distintas ligas. La comparación de la actividad física realizada por los equipos de la Liga inglesa (PL) y la Liga española (LFP) en competición, puso de manifiesto que los jugadores de la PL realizaron una significativamente mayor distancia a AI (> 21 km/h) que los jugadores de la LFP (entre $P < 0,05$ - $P < 0,001$ en todas las posiciones de juego excepto en la de delantero), demostrando la existencia de exigencias físicas específicas en cada una de las ligas. De la misma forma, en estudios preliminares realizados para esta investigación en 2013, se comparó la actividad de jugadores en cuatro competiciones diferentes (Liga inglesa "PL", Liga española "LFP", Liga alemana "BL" y Liga francesa "L1"), se halló que excepto en la posición de defensa lateral (donde los valores más bajos se hallaron en la PL y la BL), los jugadores de la LFP fueron los que menos metros recorrieron de media a AI en todas las posiciones ($P < 0,001$ - $0,05$). Los valores más altos en cambio, se repartieron entre la L1 y la PL. Los jugadores de la L1 recorrieron más metros a AI en las posiciones de defensa central, defensa lateral y delantero; mientras que los valores de la PL fueron superiores en las posiciones de medio centro y medio lateral. De esta forma, se concluyó que existen diferencias significativas en la actividad de AI que desarrollan los jugadores durante la competición en función de la liga en la que compiten, siendo los requerimientos del juego específicos de cada liga.

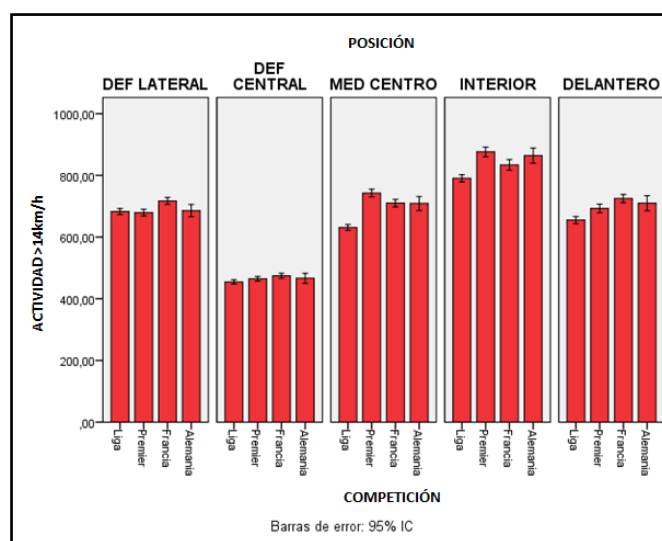


Figura 16. Distancia recorrida a alta intensidad (m) en función de la liga en la que se compete.

A modo de síntesis, los esfuerzos de AI constituyen un elemento crucial para el rendimiento en el fútbol (Bangsbo y col., 1991; Krustup y col. 2005; 2009; Iaia, Rampinini y Bangsbo, 2009). La repercusión de este tipo de acciones en el juego y en el resultado se considera determinante, ya que son movimientos que se relacionan con momentos críticos del partido, tales como recuperar la posesión del balón o crear una ocasión de gol (Faude y col., 2012). La actividad realizada a AI parece ser una medida válida del rendimiento físico en el fútbol, debido a su fuerte relación con el status de entrenamiento (Krustup y col., 2003; 2006; Rampinini y col. 2007a; Impellizzeri y col., 2008; Iaia y col., 2009), y puede servir como una medida diferenciadora del nivel del equipo dentro de la misma liga (Rampinini y col., 2009). Diversos autores (Andersson y col., 2010; Bangsbo y col., 1991; Ekblom, 1986; Ingebrigtsen y col., 2012; Mohr y col., 2003; 2008) han establecido además que la AI sirve como medida distintiva del nivel de la competición, aunque estudios recientes ponen en entredicho estos resultados (Bradley y col., 2013b; Di Salvo y col., 2013).

Como valor referencial, los jugadores realizan entre 1.500-3.500 metros de AI por partido (considerando un umbral de AI cercano a los 14 km/h), lo que equivale al 8-20% de la distancia total recorrida durante el partido. La posición de juego es la variable que más incidencia tiene en la actividad realizada por el jugador, por lo que la búsqueda de la individualización de los sistemas de formación de los jugadores en los niveles altos de competencia, debe tenerla en cuenta como un factor clave. Las publicaciones que han analizado la actividad de AI de los jugadores en función de la posición de juego muestran que los ML son los jugadores que más metros recorren y menos tiempo de recuperación tienen entre esfuerzos, seguidos por los MC. La posición de DC es la que menos metros recorre y la que más tiempo tiene para recuperar entre esfuerzos, mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones.

La actividad realizada a AI parece sensible también al periodo del partido (Zubillaga, 2006; Rampinini y col., 2007a; 2009; Bradley y col., 2009; 2010; 2013c; Vigne y col., 2010; Carling y col., 2011a; Di Mascio y col., 2013), al nivel del oponente (Rampinini y col., 2007a; Castellano y col., 2011), al marcador (Lago-Peñas y col., 2010; Castellano y col., 2011), al sistema utilizado (Bradley y col., 2011; Carling y col., 2011c), a la temperatura ambiente (Mohr y col., 2012), al género (Bradley y col., 2014), al periodo de la temporada (Rampinini y col., 2007a) y a la liga en la que se compite (Dellal y col., 2011). Por último, se ha encontrado que la actividad realizada a AI ha aumentado a lo largo de los años (Di Salvo y col., 2009; Barness y col., 2014), respaldando la idea inicial de lo trascendental de este tipo de acciones en el juego, y las crecientes demandas del fútbol actual.

2.7. La actividad a sprint en competición

La acción más representativa de los esfuerzos de AI es el sprint (Vescovi, 2012). A pesar de que constituye una mínima parte de la distancia total recorrida en un partido (Withers y col., 1982; Rienzi y col., 2000; Mohr y col., 2003; Zubillaga, 2006), se produce en los momentos más significativos de la competición (Di Salvo, 2009), siendo estas las acciones de mayor trascendencia en el resultado final del juego (Reilly, 1996; Mohr y col., 2003; Spencer y col., 2005). Haugen (2014) refleja su importancia indicando que, sobre una distancia de 20 metros, una diferencia de entre 30-50cm (0,04-0,06seg) es suficiente para decantar el resultado en los duelos uno contra uno.

Tal como se ha indicado en el apartado relacionado con las acciones de AI, los autores que han analizado la actividad a sprint de los jugadores en competición, han utilizado diferentes sistemas de registro y análisis (número de cámaras, posición de estas, software de análisis), diferentes umbrales de velocidad para medir la actividad (además del tiempo empleado para considerarse sprint: 0,5-1,0 segundos), diferentes magnitudes de análisis (tiempo/distancia), o diferentes criterios para clasificar la posición de juego de los jugadores. Esto supone una dificultad añadida a la hora de comparar los resultados. A pesar de ello, existe la posibilidad de obtener referencias que caractericen la actividad de sprint del jugador en competición.

Tabla 6. Umbrales utilizados para medir la actividad a sprint.

Autor	Sist reg	Umbral	Autor	Sist reg	Umbral
Zubillaga, 2006	Amisco pro®	>21 km/h	Odetoyinbo y col., 2009	Prozone®	>25,1 km/h
Di Salvo y col., 2007	Amisco pro®	>23 km/h	Rey y col., 2010	Amisco pro®	>23 km/h
Barros y col., 2007	Dvideo®	>23 km/h	Castellano y col., 2011	Amisco pro®	>24 km/h
Rampinini y col., 2007a	Prozone®	>25,2 km/h	Dellal y col., 2011	Amisco pro®	>24 km/h
Rampinini y col., 2007b	Prozone®	>25,2 km/h	Andrzejewski y col., 2012	Amisco pro®	>24 km/h
Dellal, 2008	Amisco pro®	>24 km/h	Mohr y col., 2012	Amisco pro®	>24 km/h
Bradley y col., 2009	Prozone®	>25,1 km/h	Andrzejewski y col., 2013; 2014 ⁶	Amisco pro®	>24 km/h
Di Salvo y col., 2009	Prozone®	>25,2 km/h	Bradley y col., 2013a	Prozone®	>25,2 km/h
Zubillaga y col., 2009	Amisco pro®	>21 km/h	Bradley y col., 2013b	Prozone®	>25,2 km/h
Bradley y col., 2010	Prozone®	>25,2 km/h	Bradley y col., 2013c	Prozone®	>25,2 km/h
Dellal y col., 2010	Amisco pro®	>24 km/h	Di Mascio y col., 2013	Prozone®	>25,2 km/h
Di Salvo y col., 2010	Prozone®	>25,2 km/h	Di Salvo y col., 2013	Prozone®	>25,2 km/h
Dupont y col., 2010	Amisco pro®	>24 km/h	Barnes y col., 2014	Prozone®	>25,2 km/h
Lago-Peñas y col., 2010	Amisco pro®	>23 km/h			

⁶ Tanto la muestra como el sistema de análisis utilizado en ambos artículos es el mismo, por lo que se tomarán en conjunto para el presente análisis.

La actividad total realizada a sprint en competición ha sido descrita por diversos autores, variando en función del umbral utilizado. La información presentada a continuación se muestra en la tabla 6.

Zubillaga (2006) y Zubillaga y col. (2009), establecieron el umbral del sprint en **21 km/h**, mostraron que los jugadores realizan de media 298 ± 137 metros en cada parte del partido, lo que equivale al 5,30% de la distancia total recorrida. Cada jugador realiza de media $16,72 \pm 6,87$ acciones de sprint por parte.

Di Salvo y col. (2007), Barros y col. (2007) y Lago-Peñas y col. (2010), fijaron el umbral del sprint en **23 km/h**. Los resultados hallados por Di Salvo y col. (2007) mostraron que los jugadores realizan entre 215-446 metros a sprint por partido, lo que equivale a realizar entre 2,1-3,7% de la actividad total del partido a esta intensidad. Asimismo, señalaron que los jugadores realizan una media de $17,3 \pm 7,7$ acciones a sprint por partido, con una longitud media de $19,3 \pm 3,2$ metros. Los resultados hallados por Barros y col. (2007) revelaron que los jugadores recorren 437 ± 171 metros a sprint por partido, lo que equivale al 4% del tiempo total de partido. Lago-Peñas y col. (2010), por su parte, indicaron que los jugadores realizan una media de 302 metros a sprint por partido.

Dellal (2008), Dellal y col. (2010; 2011), Castellano y col. (2011), y Andrzejewski y col. (2012; 2013; 2014) establecieron el umbral del sprint en **24 km/h**. Dellal (2008) mostró que los jugadores realizan 241 metros de media a sprint por partido, de los cuales aproximadamente el 55% es en fase ofensiva (con su equipo en posesión del balón) y el 45% en fase defensiva (sin su equipo en posesión). El grupo encabezado por el mismo autor dos años más tarde (Dellal y col., 2010), indicó que los jugadores efectúan de media 237 metros a sprint durante el partido, lo que equivale al 2,13% de la distancia total realizada. Alrededor del 53% de esta distancia se ejecuta en fase ofensiva y el 47% en fase defensiva. En el estudio publicado un año más tarde, Dellal y col. (2011), mostraron que los jugadores realizan entre 193,6-278,2 metros a sprint por partido. Esta distancia equivale al 1,8-2,6% de la distancia total recorrida. Dupont y col. (2010) indicaron que los jugadores realizan una media de 256 ± 151 metros por partido, con una media de $11 \pm 5,7$ acciones. Castellano y col. (2011) por su parte, registraron y analizaron cada parte de 45 minutos, mostrando que los jugadores recorren de media 117 metros a sprint en cada parte del partido. Andrzejewski y col. (2012) por su parte, señalaron que los jugadores realizan 255 ± 138 metros a sprint por partido, lo que equivale al 2,3% de la distancia total. Un año más tarde, el grupo encabezado por el mismo autor (Andrzejewski, 2013), analizó la actividad en competición con una muestra mayor, indicando que los futbolistas recorren 237 ± 123 m por partido a esta intensidad, con una media de $11,2 \pm 5,3$ acciones. Dividiendo

los sprints realizados en diferentes longitudes (0-10 metros, 10,1-20 metros y más de 20 metros), los autores mostraron que el $7\pm 9\%$ de las acciones a sprint se ejecutaron en distancias inferiores a 10 metros, el $48\pm 16\%$ entre 10,1-20 metros y el $45\pm 17\%$ en distancias superiores a 20 metros. Hay que tener en cuenta que el sistema utilizado por estos autores no mide los sprints de una duración inferior a un segundo, lo que puede influir en que el porcentaje de acciones inferiores a 10 metros sea tan bajo.

Por último, Rampinini y col. (2007b), Bradley y col. (2009; 2010; 2013b) y Di Salvo y col. (2009; 2010; 2013), establecieron el umbral del sprint en **25,2 km/h**. Rampinini y col. (2007b) mostraron que los jugadores recorren una media de 199 ± 62 metros a esta intensidad. Estos resultados deben tomarse con cautela, ya que se registraron los datos de un único partido. Bradley y col. (2009) por su parte, indicaron que los jugadores recorren una media de 255 metros a sprint, lo que equivale al 0,6% de la distancia total realizada. La duración total del tiempo empleado a sprint fue de 33 segundos, realizándose una media de 35 acciones por partido. Asimismo, mostraron que los jugadores alcanzan velocidades máximas de 27,54 km/h. Di Salvo y col. (2009) revelaron que los futbolistas realizan una media de 229 ± 71 metros a sprint por partido, lo que equivale a 32 ± 8 acciones, siendo la gran mayoría de una distancia inferior a 10 metros. Además, dividieron las acciones en “leading sprint” (sprint gradual) y “explosive sprint” (sprint explosivo). Los sprints graduales fueron definidos como la entrada en la categoría de alta velocidad (entre 19,8-25,2 km/h) por un tiempo superior o igual a 0,5 segundos. Los explosivos fueron definidos como la introducción en la categoría de alta velocidad por un tiempo menor a 0,5 segundos. De los 229 ± 71 metros realizados por los jugadores a sprint durante el partido, el 69,46% fueron graduales y el 30,54% explosivos. Bradley y col. (2010) revelaron que los jugadores recorren 264 ± 114 metros de media a sprint durante un partido, lo que equivale al 0,6% de la distancia total realizada. Los jugadores pasaron 34 ± 15 segundos realizando este tipo de acción durante el partido. La velocidad máxima alcanzada fue de 27,61 km/h. Di Salvo y col. (2010) mostraron que los jugadores realizan 205 ± 108 metros de media a sprint por partido en 27,2 acciones, aconteciendo la mayoría en distancias inferiores a 10 metros. Igualmente, mostraron que los jugadores realizan de media un 23% de acciones explosivas y un 77% graduales. Por último, Bradley y col. (2013b) indicaron que los jugadores realizan entre 248-360 metros a sprint por partido, mientras que Di Salvo y col. (2013) mostraron valores de entre 258-273 metros, con una media de 37-41 acciones.

Tabla 7. Actividad media realizada por los jugadores a sprint durante la competición.

	Zubillaga y col., 2006; 2009	Di Salvo y col., 2007	Barros y col., 2007	Lago-Peñas y col., 2010	Dellal, 2008	Dellal y col., 2010	Dupont y col., 2010	Castellano y col., 2011	Dellal y col., 2011	Andrzejewski y col., 2012	Andrzejewski y col., 2013; 2014
Distancia total (m)	298±137 por parte	215-446	437±17	302	241	237	256±15	117 por parte	193,6-278,2	255±138	237±123
Porcentaje (%)	5,30	2,1-3,7	4,00			2,13			1,8-2,6	2,30	
Nº de acciones (acc)	16,72±6,87	17,3±7,7					11±5,7				11,2±5,3
Longitud acción (m)		19,3±3,2									<10m:7±9 10-20m:48±16 >20,1m: 45±17
Pos / No pos (%)		55/45	53/47		55/45	53/47					
	Rampinini y col., 2007b	Bradley y col., 2009	Di Salvo y col., 2009	Bradley y col., 2010	Di Salvo y col., 2010	Bradley y col., 2013b	Di Salvo y col., 2013				
Distancia total (m)	199±62	255	229±71	264±114	205±108	248-360	258-273				
Porcentaje (%)		0,6		0,6							
Nº de acciones (acc)		35	32±8		27,2		37-41				
Duración total (seg)		33		34±15							
Longitud acción (m)			<10		<10						
Explosive/Leading (%)			30,54/69,46		23/77						
Vel. Máx. (km/h)		27,54		27,61							
Umbrales	>21 km/h	>23 km/h	>24 km/h	>25,2 km/h							

2.7.1. Las variables que influyen en la actividad a sprint

El perfil de actividad a sprint que los jugadores realizan durante el juego se ve alterado por multitud de factores inherentes a la propia competición. A continuación se presenta la información aportada por los diversos autores que han analizado este tipo de actividad en sus trabajos (tabla 8).

Tabla 8. Variables que influyen en la actividad realizada a sprint en competición.

Posición de juego	Periodo del partido	Temporadas
Zubillaga, 2006	Zubillaga, 2006	Di Salvo y col., 2009
Di Salvo y col., 2007	Di Salvo y col., 2009	Barness y col., 2014
Rampinini y col., 2007a	Bradley y col., 2010	
Dellal, 2008	Competición	
Bradley y col., 2009	Zubillaga, 2006	
Di Salvo y col., 2009	Dellal y col., 2011	
Bradley y col., 2010	Nivel del equipo	
Dellal y col., 2010	Di Salvo y col., 2009	
Di Salvo y col., 2010	Nivel competitivo	
Dupont y col., 2010	Bradley y col., 2013b	
Lago-Peñas y col., 2010	Di Salvo y col., 2013	
Dellal y col., 2011	Marcador	
Andrzejewski y col., 2012	Lago-Peñas y col., 2010	
Andrzejewski y col., 2013; 2014	Castellano y col., 2011	
Bradley y col., 2013c	Bradley y col., 2013c	
Di Salvo y col., 2013		

2.7.2.1. La posición de juego

Se trata de la variable más analizada en la bibliografía especializada. Para su análisis, se establecen las posiciones medias que adoptan los jugadores a lo largo del partido, obteniendo una representación del sistema de juego del equipo.

Zubillaga (2006), estableció siete posiciones de juego (defensa lateral: DL, defensa central: DC, pivote: PV, medio centro: MC, interior: ML, media punta: MP, delantero: DEL), mostrando que los jugadores realizan entre 196-402 metros a sprint por parte en función de la posición, con una frecuencia de sprint de 11,27-21,76 acciones. Existen diferencias significativas en la distancia recorrida a sprint entre todas las posiciones, a excepción de entre DL-MP y entre DEL-MP. Se observa la misma dinámica con la frecuencia de sprint, la cual muestra diferencias entre todas las posiciones excepto entre DL-MC, DL-MP y DEL-MP.

Los jugadores que menos distancia recorren a sprint y que menos acciones de sprint realizan son los DC (196±82 metros y 11,27±4,32 acciones), seguidos por PV (238±99 metros y 14,56±5,57 acciones), y MC (287±104 metros y 17,20±5,49 acciones). En el lado opuesto se encuentran los ML, siendo los jugadores que mayor distancia recorren y que más acciones de sprint realizan (402±135 metros y 21,76±6,46 acciones), seguidos por MP, DEL y DL (MP: 339±128 metros y 19,27±6,72 acciones; DEL: 353±135 metros y 19,55±6,80 acciones; DL: 341±126 metros y 18,36±6,04 acciones).

	MEDIA	DT	IC 95%		DL	DC	PI	MC	I	MP
DEF. LAT.	0,341	0,126	0,335	0,348	-					
DEF. CEN.	0,196	0,082	0,192	0,201	0,000	-				
PIVOTE	0,238	0,099	0,233	0,244	0,000	0,000	-			
MED. CEN.	0,287	0,104	0,274	0,302	0,000	0,000	0,000	-		
INTERIOR	0,402	0,135	0,394	0,410	0,000	0,000	0,000	0,000	-	
MED. PTA.	0,339	0,128	0,324	0,355	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-
DELANTERO	0,353	0,135	0,344	0,364	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,934
TOTAL	0,298	0,137	0,295	0,302						

	MEDIA	DT	IC 95%		DL	DC	PI	MC	I	MP
DEF. LAT.	18,36	6,04	18,03	18,68	-					
DEF. CEN.	11,27	4,32	11,04	11,50	0,000	-				
PIVOTE	14,56	5,57	14,24	14,88	0,000	0,000	-			
MED. CEN.	17,20	5,49	16,46	17,94	0,102	0,000	0,000	-		
INTERIOR	21,76	6,46	21,37	22,16	0,000	0,000	0,000	0,000	-	
MED. PTA.	19,27	6,72	18,47	20,06	0,559	0,000	0,000	0,004	0,000	-
DELANTERO	19,55	6,80	19,04	20,05	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
TOTAL	16,72	6,87	16,55	16,89						

Tabla 9. Distancia (m) y número de acciones realizadas a sprint en función de la posición de juego (Zubillaga, 2006, pags. 147 y 152).

Di Salvo y col. (2007) diferenciaron cinco posiciones de juego, las más utilizadas en la bibliografía analizada (defensa central: DC, defensa lateral: DL, medio centro: MC, medio lateral: ML y delantero: DEL). Los resultados mostraron que los DC son los que menos distancia recorren a sprint, así como los que menor número de acciones realizan (215±100 metros y 11,2±5,2 acciones), mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones, a excepción de los MC (248±116 metros y 13,7±6,2 acciones), los cuales también mostraron diferencias significativas respecto al resto de posiciones. En el lado opuesto se encuentran los ML (446±161 metros y 22±6,7 acciones), seguidos por DEL y DL (DEL: 404±140 metros y 20,7±6,9 acciones; DL: 402±165 metros y 20±7 acciones).

	Distance covered in different work Intensities				
	0– 11 km/h	11.1 – 14 km/h	14.1 – 19 km/h	19.1 – 23 km/h	> 23 km/h
CD	7 080 ± 420 m	1 380 ± 232 m*	1 257 ± 244 m*	397 ± 114 m*	215 ± 100 m*
ED	7 012 ± 377 m	1 590 ± 257 m [†]	1 730 ± 262 m [†]	652 ± 179 m [†]	402 ± 165 m [†]
CM	7 061 ± 272 m	1 965 ± 288 m [#]	2 116 ± 369 m [‡]	627 ± 184 m [‡]	248 ± 116 m*
EM	6 960 ± 601 m	1 743 ± 309 m [§]	1 987 ± 412 m [‡]	738 ± 174 m [#]	446 ± 161 m [‡]
F	6 958 ± 438 m	1 562 ± 295 m [†]	1 683 ± 413 m [†]	621 ± 161 m [†]	404 ± 140 m [‡]

11.1 – 19 km/h: * significantly smaller than any other subgroup; [†] significantly different from CD, CM, EM; [#] significantly greater than any other subgroup; [‡] significantly different from CD, ED, CM, F; [§] significantly different from CD, ED, F. 19.1 – 23 km/h: * significantly smaller than any other subgroup; [†] significantly different from CD and EM; [#] significantly greater than any other subgroup. > 23 km/h: * significantly smaller than any other subgroup; [†] significantly different from CD, CM

Figura 17. Distancia recorrida a diferentes velocidades en función de la posición de juego (Di Salvo y col., 2007, pag. 225).

En cuanto a la longitud media de los sprints realizados, fue similar en todas las posiciones, variando desde los $17,9 \pm 3,7$ metros (MC) a los $20,2 \pm 3,1$ metros (ML).

Barros y col. (2007) establecieron las mismas cinco posiciones de juego y mostraron que los DL recorrieron la mayor distancia a sprint (562 metros), seguidos por los DEL (481 metros) y ML (457 metros). En el otro extremo se hallaron los MC (367 metros) y los DC (352 metros). Es curioso que, a pesar de las amplias diferencias, el autor indicara que no se encontraron diferencias significativas a esta intensidad entre las diferentes posiciones de juego analizadas.

Rampinini y col. (2007a), diferenciaron a los jugadores en cuatro posiciones, desestimando los distintos roles de los medios (defensa central: DC, carrilero: DL, medio: M y delantero: DEL). Los datos concernientes al sprint se registraron mediante el tiempo total transcurrido a esta intensidad, a diferencia de la mayoría de publicaciones, las cuales lo hacen mediante la distancia recorrida. De esta forma, evidenciaron que los DL (31 ± 12 segundos) pasaron un 23% y un 42% más de tiempo a sprint que los DC (18 ± 10 segundos) y los M (24 ± 12 segundos) respectivamente, mientras que los DEL (27 ± 10 segundos) también pasaron un 33% más de tiempo a sprint que los DC. En cuanto a la velocidad máxima alcanzada, los M fueron los jugadores que mayores velocidades máximas alcanzaron durante los partidos (38 ± 1.4 km/h), seguidos por los DL ($32,3 \pm 1,0$ km/h), DEL ($32,1 \pm 0,9$ km/h) y DC ($31,7 \pm 1,5$ km/h).

Dellal, en su tesis presentada en 2008 (Dellal, 2008), estableció seis posiciones de juego, diferenciando el rol defensivo/ofensivo de los mediocentros (defensa lateral: DL, defensa central: DC, pivote: PV, medio centro: MC, medio lateral: ML y delantero: DEL). Así, fueron los DEL los jugadores que mayor distancia a sprint recorrieron por partido (275 ± 75 metros), seguidos por los MC (264 ± 77 metros), ML (255 ± 77 metros), DL (240 ± 67 metros) y PV (222 ± 74 metros). La posición que menos metros recorrió a sprint fue la de DC (193 ± 64 metros), mostrando diferencias significativas respecto a todas las demás ($P < 0,001$ - $P < 0,05$).

Con su equipo en posesión del balón, fueron los DEL los que mayor distancia recorrieron a sprint (189 ± 61 metros), seguidos por MC (153 ± 57 metros) y ML (147 ± 60 metros). En el lado opuesto se hallaron los DC (51 ± 40 metros), siendo los jugadores que menos metros recorren a sprint con su equipo en posesión del balón.

Con el equipo en no posesión, en cambio, fueron los DC los jugadores que más metros recorrieron a sprint (132 ± 44 metros), seguidos por los DL (130 ± 43 metros). Los jugadores que menos metros realizaron a sprint sin posesión fueron los DEL (76 ± 35 metros).

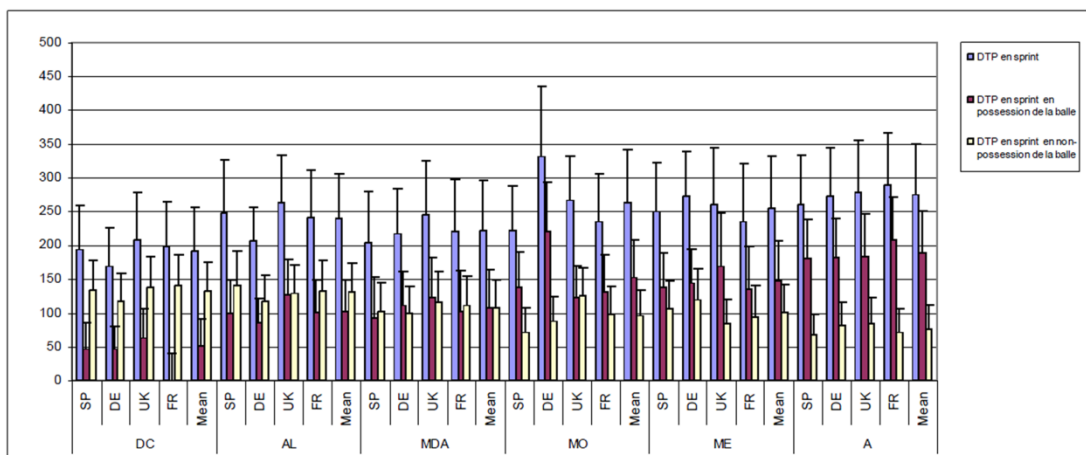


Figura 18. Distancia recorrida a sprint (m) en cada liga en función de la posición de juego (Dellal, 2008, pag. 102).

El mismo autor en la citada tesis, dividió los registros tomados en función de la competición (inglesa, española, alemana y francesa), caracterizando la actividad en cada liga.

En la Liga inglesa fueron los DEL los que mayor distancia recorrieron a sprint (278 ± 78 metros), realizando los DC la menor (208 ± 69 metros). La distancia efectuada por los DEL corresponde a un 2,6% de la distancia total recorrida, en comparación con el 1,8% en los DC. Con el equipo en posesión de balón, los resultados fueron idénticos. Los DEL realizaron tres veces más distancia a sprint que los DC y entre 15-61 metros más que los otros jugadores. En no posesión, en cambio, los resultados se invierten, siendo los DC los que más distancia efectuaron (137 ± 47 metros), con los DEL recorriendo la menor junto con los ML (85 ± 38 metros y 84 ± 35 metros, respectivamente).

En la Liga española los resultados fueron muy similares. Los DEL fueron también los que mayor distancia recorrieron a sprint ($260\pm 72,6$ metros), con los DC realizando la menor (194 ± 65 metros), lo que equivale a una diferencia de 67 metros. La distancia realizada por los DEL corresponde a un 2,43% de la distancia total recorrida, en comparación con el 1,81% y 1,84% en los DC y PV, respectivamente. Con el equipo en posesión de balón, los resultados fueron idénticos. Los DEL realizaron cuatro veces más distancia a sprint que los DC y entre 43-

88 metros más que el resto de posiciones. En no posesión, en cambio, los resultados fueron opuestos, siendo los DL y los DC los que más distancia realizaron (141 ± 51 metros y 133 ± 44 metros, respectivamente), mientras que los DEL y los MC recorrieron una distancia 2 veces menor (68 ± 30 metros y 72 ± 35 metros, respectivamente).

En la Liga alemana, los MC, seguidos por ML y DEL fueron los jugadores que más distancia recorrieron a sprint (MC: 331 ± 105 metros; ML: 273 ± 67 metros; DEL: 272 ± 73 metros), siendo los DC los que menos (169 ± 55 metros), lo que equivale a una diferencia de 103-162 metros. El número de acciones realizadas a sprint varió entre 8,04-15 acciones por partido. La distancia realizada a sprint por los MC corresponde a un 2,87% de la distancia total recorrida, en comparación con el 1,93% y 1,67% de los PV y DC, respectivamente. Los resultados del sprint con el equipo en posesión del balón mostraron la misma tendencia. Los MC fueron los jugadores que más distancia recorrieron (220 ± 74 metros), siendo los DC los que menos (46 ± 34 metros). En no posesión, en cambio, fueron los ML, junto con los DL y DC los que más distancia realizaron (ML: 220 ± 46 metros; DL: 118 ± 37 metros y DC: 117 ± 42 metros), mientras que los DEL y los MC fueron los jugadores que menor distancia recorrieron (81 ± 36 metros y 87 ± 37 metros, respectivamente).

En la Liga francesa fueron los DEL los jugadores que mayor distancia realizaron a sprint (290 ± 75 metros) y los DC los que menor (199 ± 66 metros). La distancia efectuada a sprint por los DEL corresponde a un 2,65% de la distancia total recorrida, en comparación con el 1,91% de los DC. El número de acciones realizadas a sprint varió entre 9,14-13,34 acciones por partido. En posesión del balón, la tendencia fue la misma (DEL: 208 ± 64 metros vs DC: 50 ± 40 metros). En no posesión, los resultados se invirtieron, siendo los DC los que más distancia recorrieron y los DEL los que menor (140 ± 45 metros vs 71 ± 35 metros).

Bradley y col. (2009) diferenciaron cinco posiciones de juego (defensa central: DC, defensa lateral: DL, medio centro: MC, medio lateral: ML y delantero: DEL). Mostraron que los ML son los jugadores que más distancia recorren a sprint (346 ± 115 metros) y los DC los que menos (152 ± 50 metros). Los ML y DL recorrieron significativamente mayor distancia ($P < 0,01$) a sprint (346m y 287m , respectivamente) que los DEL, MC y DC (264m , 204m , 152m , respectivamente). En cuanto a la velocidad máxima alcanzada, los ML, DEL y DL ($28,55\text{ km/h}$, $27,95\text{ km/h}$ y $27,86\text{ km/h}$, respectivamente) lograron velocidades significativamente mayores durante el partido ($P < 0,05$) que los MC y DC ($27,07\text{ km/h}$ y $26,32\text{ km/h}$, respectivamente).

Di Salvo y col. (2009), estableciendo las mismas cinco posiciones que los autores anteriores, indicaron que los DEL y ML (262 ± 63 metros y 260 ± 47 metros, respectivamente) completaron la

mayor distancia a sprint, seguidos por los DL, MC y DC (238±55 metros, 217±46 metros y 167±53 metros, respectivamente). Los DEL y ML mostraron diferencias significativas respecto al resto de posiciones (entre $P < 0,001-0,05$). También se encontraron diferencias en la cantidad de sprints realizados. Los ML fueron los jugadores que más sprints realizaron (seguidos por DEL y DL), mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones (entre $P < 0,001-0,05$). De la misma forma, fueron los DC los que menor número de sprints realizaron, mostrando también diferencias significativas con el resto de posiciones (entre $P < 0,001-0,05$). Los tipos de sprint realizados fueron mayoritariamente cortos (0-10m). Los DEL y sobre todo los ML mostraron una tendencia a realizar sprints de mayor distancia (>10m) en comparación con las demás posiciones ($P < 0,05$). Los MC completaron un mayor porcentaje de sprints explosivos y un menor porcentaje de graduales comparado con los DL, ML y DEL. ($p < 0,001$). Los DC realizaron más acciones explosivas y menos graduales que los DEL ($P < 0,05$), y sus resultados fueron similares a los DL, MC y ML. Los ML, DL y DEL, por su parte, realizaron un porcentaje similar de sprints explosivos y graduales.

Bradley y col. (2010), utilizando las mismas cinco posiciones, mostraron diferencias significativas entre todas las posiciones en la actividad realizada a alta y muy alta intensidad, pero no se expusieron resultados relacionados a la actividad realizada a sprint. La velocidad máxima alcanzada fue mayor ($P < 0,05$) en los ML, DEL y DL que en los DC y MC (28,6 km/h, 27,86 km/h y 27,76 km/h vs 27,18 km/h y 26,53 km/h).

Dellal y col. (2010), diferenciaron seis posiciones de juego: defensa central (DC), defensa lateral (DL), medio centro defensivo (MCD), medio centro ofensivo (MCO), medio lateral/extremo (ML) y delantero (DEL). Los resultados mostraron que los DEL fueron los jugadores que mayor distancia recorrieron a sprint (290,4±75,2 metros / 2,7% de la distancia total), mostrando diferencias significativas respecto a todas las demás posiciones ($P < 0,001$). Los DC, por el contrario, fueron los jugadores que menos distancia realizaron a sprint (199,4±65,6 metros / 1,9% de la distancia total), significativamente menos que el resto de posiciones ($P < 0,001$). No se encontraron diferencias entre las demás demarcaciones (DL: 241,3±69,9 metros / 2,3%; MCO: 235,4±85,0 metros / 2%; ML: 234,6±71,7 metros / 2%; MCD: 220,9±76,2 metros / 1,9%).

	N =	Total distance covered (m)		
		Total	In sprinting >24kmh ⁻¹	In HIR 21-24 kmh ⁻¹
Central defenders (CD)	1000	10425,9 ± 808,4	199,4 ^{sss} ± 65,6	230,2 ^{sss} ± 55,9
Full-backs (FB)	756	10655,5 ± 860,0	241,3 ± 69,9	274,1 ^{ss} ± 62,9
Central defensive midfielders (CDM)	952	11501,3 ^{***} ± 901,2	220,9 ± 76,2	302,3 ± 68,9
Wide midfielders (WM)	202	12029,5 ^{***} ± 977,5	235,4 ± 85,0	335,7 ^{***} ± 64,0
Central attacking midfielders (CAM)	166	11726,4 ^{***} ± 984,4	234,6 ± 71,7	334,6 ^{***} ± 62,3
Forwards (FW)	464	10942,7* ± 978,5	290,4 ^{***} ± 75,2	300,1 ± 57,1

Figura 19. Distancia cubierta en las diferentes intensidades analizadas, en función de la posición de juego (Della y col., 2010, pag. 281).

Los DC, DL y MCD realizaron menor distancia a sprint en fase ofensiva que defensiva (50,0±40,5m vs 140,0±45,5m; 100,6±48,9m vs 132,6±44,1m; 103,2±59,4m vs 110,8±43,8m, respectivamente). Los MCO, ML y DEL en cambio, realizaron mayor distancia a sprint en fase ofensiva (136,5±61,8m vs 95,0±45,5m; 130,1±54,7m vs 96,9±42,1m; 208,5±63,8m vs 71,1±35,2m, respectivamente). Los DEL realizaron aproximadamente el 66% de su distancia total a sprint en fase de ataque, lo que equivale a aproximadamente 4 veces más que la distancia recorrida por los DC.

Di Salvo y col. (2010) utilizaron las cinco posiciones de juego expuestas previamente: defensa central (DC), defensa lateral (DL), medio centro (MC), medio lateral (ML) y delantero (DEL). Encontraron diferencias entre todas las posiciones con excepción de los DEL y los DL. Los ML (285 metros) fueron quienes más metros recorrieron a sprint, seguidos por los DEL (242 metros), DL (233 metros), MC (163 metros) y DC (131 metros). También hallaron diferencias en el número total de sprints realizados entre todas las posiciones ($P < 0.001$), excepto entre DEL y DL. Los ML fueron los jugadores que más acciones de sprint realizaron por partido (35.8±13.4 acciones), seguidos por los DEL (30.0±12.0 acciones), DL (29.5±11.7 acciones), MC (23.5±12.2 acciones) y DC (17.3±8.7 acciones). Los autores dividieron los sprints realizados en diferentes longitudes (0-5 metros, 5,1-10 metros, 10,1-15 metros, 15,1-20m y más de 20 metros). En la categoría 0-5m, los ML realizaron más (18,4±9,4 acciones) y los DC menos (9,2±6 acciones) sprints que el resto de posiciones. En la categoría de 5,1-10,0m, los DC y MC realizaron menos sprints (4,1±2,6 y 5,3±3,3 acciones) que el resto de las posiciones, siendo los ML los que más efectuaron (8,4±3,8 acciones). En la categoría de 10,1-15,0m, se repite la misma tendencia, con los DC y MC realizando menos sprints (1,8±1,5 y 2,2±1,8 acciones) que el resto de las posiciones,

y los ML ($3,8 \pm 2,4$ acciones) más. En la categoría de 15,1-20,0m, los DC y MC volvieron a ser quienes realizaron menos sprints ($1,1 \pm 1,2$ acciones ambos) que el resto de las posiciones, y los ML ($2,5 \pm 1,8$ acciones) más. Para los sprints superiores a 20m, los MC y DC también fueron los que efectuaron menos acciones ($0,9 \pm 1,0$ y $0,9 \pm 1,1$ acciones) y los ML ($2,2 \pm 1,9$ acciones) los que más. Para los porcentajes de sprints en categorías de distancia, sólo los MC mostraron diferencias respecto al resto de posiciones. Realizaron un mayor porcentaje de sprints de 0-5m ($56,7 \pm 16,2\%$) y un menor porcentaje de sprints de 15,1-20,0m ($4,8 \pm 5,8$) y superiores a 20m ($4,1 \pm 5,2$) que todas las demás posiciones.

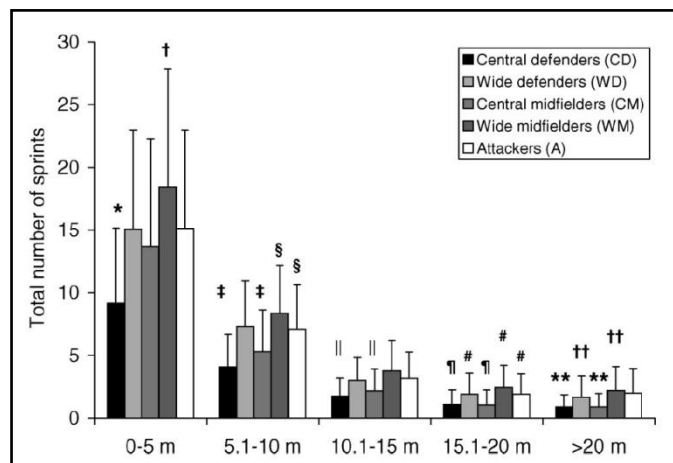


Figura 20. Número de sprints realizados en cada categoría de distancia establecida (Di Salvo y col., 2010, pag. 1492).

En cuanto a las características de las acciones (figura 21), el número de sprints explosivos fue menor para los DC que para el resto de posiciones. Los MC realizaron significativamente menos sprints explosivos que los ML ($P < 0,001$). En cuanto a los sprints graduales, se encontraron diferencias significativas en todas las posiciones ($P < 0,001$), con excepción de los DEL y DL. Los ML fueron quienes realizaron el mayor número de sprints explosivos y graduales, seguidos por DEL, DL, MC y DC. El grupo encabezado por el mismo autor un año antes (Di Salvo y col., 2009) indicaba que las posiciones centrales (DC y MC) realizaban un mayor porcentaje de sprints explosivos, pero esta tendencia no se observó en el presente estudio.

	Central defenders	Wide defenders	Central midfielders	Wide midfielders	Attackers
Total sprints	17.3 ± 8.7	$29.5 \pm 11.7^*$	23.5 ± 12.2	35.8 ± 13.4	$30.0 \pm 12.0^*$
Explosive sprints	4.5 ± 4.2	7.2 ± 5.5	6.3 ± 5.8	8.4 ± 6.3	7.2 ± 5.7
Leading sprints	12.8 ± 6.0	22.4 ± 8.5	17.3 ± 8.2	27.4 ± 9.5	22.8 ± 8.8

*Total number of sprints differs between all positions with the exception of attackers vs. wide defenders: wide midfielders > (attackers = wide defenders) > central midfielders > central defenders ($P < 0.001$, $d = 0.46-1.64$). Differences were found for explosive sprints: (wide midfielders = attackers = wide defenders) > central defenders ($P < 0.001$, $d = 0.34-0.72$), central midfielders < wide midfielders ($P < 0.001$, $d = 0.35$), and leading sprints: wide midfielders > (attackers = wide defenders) > central midfielders > central defenders ($P < 0.001$, $d = 0.51-1.34$).

Figura 21. Número y tipo de sprint realizados en función de la posición de juego (Di Salvo y col., 2010, pag. 1491).

Dupont y col. (2010), utilizando las mismas cinco posiciones de juego, mostraron que los DC son los jugadores que menos distancia recorren a sprint por partido ($285\pm 95\text{m}$, mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones (DL: $311\pm 130\text{m}$; MC: $293\pm 115\text{m}$; ML: $298\pm 168\text{m}$; DEL: $240\pm 122\text{m}$; $p<0,05$). De la misma forma, los DEL también mostraron diferencias significativas en la comparación con el resto de posiciones. En cuanto al número de sprints realizados, los DC mostraron diferencias significativas respecto al resto de posiciones (DC: 5 ± 2 vs DL: 13 ± 5 ; MC: 13 ± 5 ; ML: 13 ± 6 ; DEL: 12 ± 5 ; $p<0,01$).

Lago-Peñas y col. (2011b) utilizaron las mismas cinco posiciones de juego. A pesar de que los autores no se centraron en analizar las diferencias entre posiciones, los resultados mostraron que los DEL fueron los jugadores que más metros recorrieron a sprint ($344\pm 112\text{m}$), seguidos por los ML ($337\pm 94\text{m}$) y DL ($327\pm 131\text{m}$). Los MC y los DC fueron los jugadores que menos metros realizaron ($179\pm 84\text{m}$ y $188\pm 84\text{m}$, respectivamente).

Dellal y col. (2011), al igual que hicieron en publicaciones previas (Dellal, 2008; Dellal, 2010), diferenciaron seis posiciones de juego: defensa central (DC), defensa lateral (DL), medio centro defensivo (MCD), medio centro ofensivo (MCO), medio lateral (ML) y delantero (DEL). Los resultados mostraron diferencias significativas ($P<0,001$) entre posiciones, con los DC realizando la menor distancia ($193,6\text{-}208,5$ metros) y los DEL la mayor ($260\text{-}278,2$ metros).

Andrzejewski y col. (2012), dividieron a los jugadores analizados en tres posiciones de juego: Defensas (DEF), Medios (M) y Delanteros (DEL). Sus datos evidenciaron diferencias significativas en la distancia recorrida a sprint ($p<0,05$), con los DEL realizando significativamente más distancia a sprint que los Medios ($376\pm 104\text{m}$ VS $177\pm 97\text{m}$).

El grupo encabezado por el mismo autor un año más tarde (Andrzejewski, 2013) diferenció las cinco posiciones de juego explicadas anteriormente. Sus resultados mostraron diferencias entre posiciones ($p<0,05$). Los DEL realizaron la mayor distancia a sprint, seguidos por los ML, DL y DC ($345\pm 29\text{m}$, $314\pm 123\text{m}$, $265\pm 121\text{m}$ y $186\pm 82\text{m}$, respectivamente). Los MC fueron los jugadores que menor distancia recorrieron a sprint ($167\pm 87\text{m}$). De la misma forma, también fueron los DEL quienes realizaron la mayor cantidad de acciones de esta índole ($15,9\pm 5,1$ acciones), seguidos por los EM, ED, DC y MC ($14,9\pm 4,9$, $12\pm 4,9$, $8,7\pm 3,9$ y $8,6\pm 4,3$ acciones, respectivamente). Se encontraron diferencias significativas entre los DEL/ML y DC/MC ($p<0,05$). En cuanto al perfil de los sprints realizados, los DEL y ML realizaron un mayor número de entre $10\text{-}20\text{m}$ y de más de 20m que los DC y MC ($p<0,05$). En los sprints de distancias inferiores a 10m sin embargo, no se encontraron diferencias significativas.

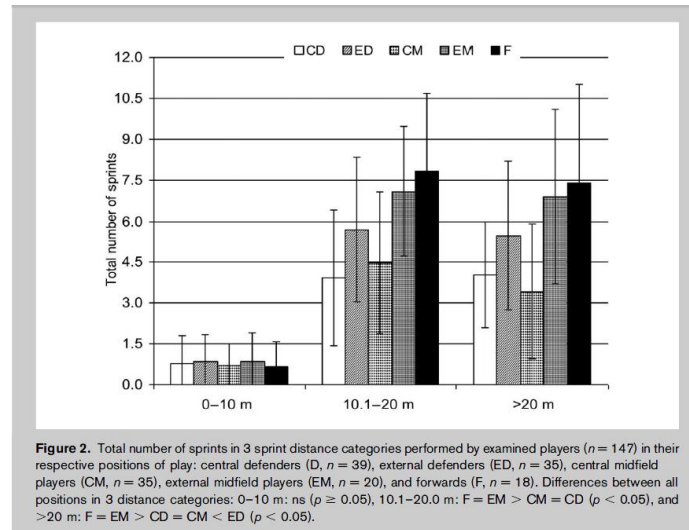


Figura 22. Número de sprints realizados en las categorías analizadas (Andrzejewski y col., 2013, pag. 2136).

Bradley y col. (2013b), estableciendo cinco posiciones de juego, mostraron que los DC fueron en todas las competiciones analizadas los jugadores que menos metros recorrieron a sprint (entre 153-245 metros) y los ML los que más (entre 331-479 metros).

Bradley y col. (2013c), utilizando la misma división de posiciones, indicaron que la distancia realizada a sprint varió de 1,21-3,96 metros/min en función de la posición de juego, marcador y nivel del oponente, mostrando los DC los valores más bajos y los DEL/ML los más altos.

Por último, Di Salvo y col. (2013), con las cinco posiciones de juego más utilizadas, revelaron que los DC fueron en todas las competiciones analizadas los jugadores que menor distancia recorrieron a sprint (entre 168-180 metros) y los ML los que mayor actividad realizaron (353-482 metros), mostrando ambas diferencias significativas respecto al resto de posiciones ($P < 0,05-0,01$). Los DEL (297-304 metros) y DL (285-301 metros) obtuvieron valores inferiores a los ML, pero significativamente superiores ($P < 0,05-0,01$) a los MC (241-259 metros) y DC. En cuanto al número de acciones realizadas a sprint, los resultados indicaron una tendencia similar, donde los ML realizaron la mayor cantidad de acciones (50-55 acciones) y los DC la menor (25-28 acciones). Los DEL, DL y MC mostraron valores similares (DEL/DL: 40-44 acciones y MC: 38-42 acciones).

Tabla 10. Análisis de la actividad a sprint en función de la posición de juego.

21 km/h	Zubillaga, 2006						
	DC	DL	PV	MC	ML	MP	DEL
DT Zubillaga, 2006 (m)	196±82	341±126	238±99	287±104	339±128	402±135	353±135
Nº Zubillaga, 2006 (acc)	11,27±4,32	18,36±6,04	14,56±5,57	17,20±5,49	19,27±6,72	21,76±6,46	19,55±6,80

23 km/h	Di Salvo y col., 2007; Barros y col., 2007; Lago-Peñas y col., 2010				
	DC	DL	MC	ML	DEL
DT Di Salvo y col., 2007 (m)	215±100	402±165	248±116	446±161	404±140
DT Barros y col., 2007 (m)	352	562	367	457	481
DT Lago-Peñas y col., 2010 (m)	188±84	327±131	179±84	337±94	344±112
Nº Di Salvo y col., 2007 (acc)	11,2±5,2	20,0 ± 7,0	13,7±6,2	22,0±6,7	20,7±6,9

24 km/h	Dellal, 2008; Dellal y col., 2010; Castellano y col., 2011; Dellal y col., 2011; Andrzejewski y col., 2012; Andrzejewski y col., 2013; 2014					
	DC/DEF	DL/FB	PV/MCD/M	MC/MCO	ML	DEL
DT Dellal, 2008 MEDIA (m)	192,74±63,68	240,14±66,53	221,83±74,23	263,78±76,83	254,55±77,03	275,26±74,55
DT Dellal, 2008 SP (m)	193,64	248,86	203,34	222,24	250,80	260,04
DT Dellal, 2008 DE (m)	169,40	207,38	217,16	331,00	272,78	272,40
DT Dellal, 2008 UK (m)	208,48	263,04	245,83	267,28	259,22	278,22
DT Dellal, 2008 FR (m)	199,44	241,28	220,99	234,58	235,41	290,38
DT Dellal y col., 2010 (m)	199,4±65,6	241,3±69,9	220,9±76,2	235,4±85,0	234,6±71,7	290,4±75,2
DT Dupont y col., 2010 (m)	123±63	311±130		293±115	298±168	240±122
DT Dellal y col., 2011 LFP (m)	193,6±64,6	248,9±77,4	203,3±76,4	222,2±66,5	250,8±71,5	260±72,6
DT Dellal y col., 2011 PL (m)	208,5±69,4	263±69,9	245,8±77,9	267,3±64,2	259,2±84,9	278,2±78
DT Andrzejewski y col., 2012 (m)	258		178			254
DT Andrzejewski y col., 2013; 2014 (m)	186± 82	265±121	167±87		314±123	345±29
Nº Dupont y col., 2010 (acc)	5±2	13±5		13±5	13±6	12±5
Nº Andrzejewski, 2013; 2014 (acc)	12±4,9	8,7±3,9		8,6±4,3	14,9±4,9	15,9±5,1
Pos/No Dellal, 2008 MEDIA (m)	51,20/131,82	103,18/130,10	107,33/107,59	152,64/95,70	146,76/101,09	188,59/76,17
Pos/No Dellal, 2008 SP (m)	47,02/133,38	99,32/140,71	93,32/103,28	138,06/71,88	137,48/105,14	181,06/68,06
Pos/No Dellal, 2008 DE (m)	45,64/117,22	85,66/117,76	110,6/99,8	219,72/87,42	144,02/119,88	181,8/80,74
Pos/No Dellal, 2008 UK (m)	62,12/136,66	127,12/129,3	122,18/116,44	122,68/126,56	169,04/84,32	183/84,78
Pos/No Dellal, 2008 FR (m)	50,02/140	100,6/132,64	103,22/110,84	130,1/96,94	136,48/95,02	208,5/71,08
Pos/No Dellal y col., 2010 (m)	50,0/140,0	100,6/132,6	103,2/110,8	136,5/95,0	130,1/96,9	208,5/71,1
Pos/No Dellal y col., 2011 LFP(m)	47,0/133,4	99,3/140,7	93,3/103,3	138,1/71,9	137,5/105,1	181,1/68,1
Pos/No Dellal y col., 2011 PL (m)	62,1/136,7	127,1/129,3	122,2/116,5	122,7/126,6	169,0/84,4	183,0/84,8
% Dellal y col., 2010	1,9	2,3	1,9	2	2	2,7
% Dellal y col., 2011 LFP	1,8	2,3	1,8	2	2,2	2,4
% Dellal y col., 2011 PL	1,8	2,5	2,2	2,5	2,2	2,6

25,2 km/h	Rampinini y col., 2007a; Bradley y col., 2009; Di Salvo y col., 2009; Di Salvo y col., 2010; Bradley y col., 2013a; Bradley y col., 2013b; Di Salvo y col., 2013				
	DC	FB	MED	DEL	
Tº Rampinini y col., 2007a (seg)	18±10	31±12	24±12	27±10	
Vmáx Rampinini y col., 2007a (km/h)	31.7±1,5	32.3±1,0	38±1,4	32.1±0,9	
	DC	DL	MC	ML	DEL
DT Bradley y col., 2009 (m)	152±50	287±98	204±89	346±115	264±87
DT Di Salvo y col., 2009 (m)	167±53	238±55	217±46	260±47	262±63
DT Di Salvo y col., 2010 (m)	131±66	233±98	163±85	285±111	242±106
DT Bradley y col., 2013a (m)	153±70/159±61	275±104/300±113	226±95/207±88	326±119/341±106	317±114/309±125
DT Bradley y col., 2013b PL (m)	153±64	288±109	217±93	331±114	312 ± 121
DT Bradley y col., 2013b CH (m)	195±64	360±124	252±83	485±111	335 ± 121
DT Bradley y col., 2013b L1 (m)	245±68	394±105	339±99	479±106	405 ± 102
DT Di Salvo y col., 2013 PL (m)	168±72	285±113	241±106	353±124	297±115
DT Di Salvo y col., 2013 CH (m)	180±75	301±112	259±105	382±128	304±120
Nº Di Salvo y col., 2010 (acc)	17,3±8,7	29,5±11,7	23,5±12,2	35,8±13,4	30,0±12,0
Nº Di Salvo y col., 2013 PL (acc)	25±10	40±15	38±16	50±17	40,9±14,4
Nº Di Salvo y col., 2013 CH (acc)	25±11	44±15	42±16	55±17	44±16
Vmáx Bradley y col., 2009 (m/s)	7,31±0,30	7,74±0,24	7,52±0,32	7,93±0,31	7,76±0,28
Vmáx Bradley y col., 2013a (m/s)	8,9±0,3/8,9±0,3	9,1±0,2/9,0±0,3	8,9±0,3/8,9±0,3	9,1±0,3/9,1±0,2	9,1±0,3/9,1±0,2

En las tablas presentadas en la parte superior, se exponen los datos referentes a la actividad a sprint realizada por los jugadores en competición en función de la posición de juego. Cada una de ellas está asociada a un umbral de velocidad (>21 km/h, >23 km/h, >24 km/h y >25,2 km/h) y a un número de posiciones concretas. En la columna izquierda, se describe la variable a analizar junto al autor que encabeza el artículo del que procede la información.

2.7.2.2. El periodo del partido

El periodo del partido es la segunda variable más analizada tras la posición de juego. A pesar de ello, sigue existiendo una gran controversia en relación a ella, debido a los resultados hallados por los diversos autores que la han analizado.

Zubillaga (2006) encontró diferencias significativas entre la distancia recorrida a sprint y la frecuencia de acciones realizadas entre la primera y la segunda parte del partido. Los jugadores recorrieron mayor distancia a sprint en la primera que en la segunda parte (305±137 metros VS

289±136 metros). De la misma forma, realizaron más acciones de sprint en la primera respecto a la segunda mitad (17,18±6,95 acciones VS 16,11±6,71 acciones).

	MEDIA	DT	IC 95 %		PRUEBA t
1ª PARTE	0,305	0,137	0,300	0,310	-
2ª PARTE	0,289	0,136	0,284	0,294	0,000
TOTAL	0,298	0,137	0,295	0,301	

	MEDIA	DT	IC 95 %		PRUEBA t
1ª PARTE	17,18	6,95	16,95	17,41	-
2ª PARTE	16,11	6,71	15,85	16,36	0,000
TOTAL	16,72	6,87	16,55	16,89	

Figura 23. Distancia (m) y número de acciones realizadas a sprint en función de la parte del partido (Zubillaga, 2006, pags. 314 y 317).

Di Salvo y col. (2007), sin embargo, no detectaron diferencias significativas entre la primera y la segunda mitad del partido en la distancia realizada a sprint (165± 95m VS 172± 94m).

Barros y col. (2007) mostraron una reducción de la distancia recorrida a sprint entre las dos partes (231±102 vs 206±91), pero no explicaron si esta reducción llega a la significación estadística. Este patrón se repitió en todas las posiciones de juego excepto en la de MC, en la cual se realizó más distancia durante la segunda parte (DC: 191±94 vs 161±84; DL: 290±114 vs 272±101; MC: 178±70 vs 189±73; ML: 245+-103 vs 212±89; DEL: 269±84 vs 212±67).

Positions	Distances covered in different ranges of velocities in the first and second halves												Total IND VEL	Total IND PER
	0 ≤ V1 < 11 km·h ⁻¹		11 ≤ V2 < 14 km·h ⁻¹		14 ≤ V3 < 19 km·h ⁻¹		19 ≤ V4 < 23 km·h ⁻¹		V5 ≥ 23 km·h ⁻¹		Total			
	1 st	2 nd	1 st	2 nd	1 st	2 nd	1 st	2 nd	1 st	2 nd	1 st	2 nd		
CD	2860 (106)	2628 (209)	705 (89)	586 (120)	718 (142)	622 (148)	295 (115)	265 (100)	191 (94)	161 (84)	4768 (353)	4262 (532)	9029 (860)	
ED	2832 (117)	2735 (160)	946 (155)	858 (115)	1008 (190)	923 (106)	416 (111)	363 (97)	290 (114)	272 (101)	5491 (360)	5151 (357)	10642 (663)	
CM	2885 (127)	2788 (113)	974 (150)	801 (194)	1066 (201)	871 (194)	387 (106)	332 (95)	178 (70)	189 (73)	5493 (457)	4983 (383)	10476 (702)	
EM	2862 (140)	2739 (109)	998 (183)	843 (214)	1075 (214)	869 (220)	425 (121)	331 (73)	245 (103)	212 (89)	5605 (411)	4993 (520)	10598 (890)	
F	2738 (140)	2587 (239)	834 (237)	635 (155)	927 (213)	718 (170)	394 (106)	299 (82)	269 (84)	212 (67)	5161 (618)	4450 (370)	9612 (772)	
Total	2846	2680	874	726	935	786	375	316	231	206	5,173	4808		
IND POS	(134)	(209)	(188)	(181)	(229)	(197)	(119)	(96)	(102)	(91)	(394)	(375)		
Total IND PER	5537 (263)		1615 (351)		1731 (399)		691 (190)		437 (171)				10012 (1024)	

Abbreviations: IND VEL = independent of velocities, IND PER = independent of period, IND POS = independent of positions.

Figura 24. Distancia cubierta (m) por cada posición de juego en cada rango de velocidad en función de la parte del partido (Barros y col., 2007, pag. 237).

Bradley y col. (2009) no hallaron diferencias significativas entre la distancia recorrida a sprint entre la primera y la segunda mitad del partido (123m vs 132m), así como en el tiempo empleado en sprint (16" vs 17"), en el número de acciones realizadas (17acc. vs 18acc.), o en la velocidad máxima alcanzada (27,5 km/h vs 27,43). Por el contrario, sí encontraron diferencias significativas entre la distancia recorrida a sprint en los primeros 15 minutos de cada parte,

respecto a los 15 últimos (1ª parte: 43m vs 34m; $P < 0,02$ / 2ª parte: 44m vs 36m; $P < 0,02$). Las velocidades máximas alcanzadas también fueron más bajas en los primeros 15 minutos de la primera parte que en los últimos (27,52 km/h vs 27 km/h, $P < 0,01$). No ocurrió así en la segunda parte, donde no se hallaron diferencias significativas.

Di Salvo y col. (2009) encontraron un descenso significativo entre la distancia realizada a sprint en la primera y la segunda parte (114 ± 47 metros vs 112 ± 47 metros; $P < 0,05$). A pesar de ello, el tamaño de efecto de dicha diferencia fue entre pequeño y trivial ($ES < 0,3$). El análisis de las posiciones de juego mostró que los ML y DEL sufrieron un mayor decremento ($ES < 0,5$), mientras que la distancia recorrida por los MC y DC incluso aumentó ($ES < 0,3$). A pesar de la significación estadística de estos resultados, los tamaños de efecto hallados son medios y bajos.

Bradley y col. (2010) dividieron el partido en periodos de 5, 15 y 45 minutos. De esta forma, mostraron diferencias significativas en los parámetros relacionados a la actividad de alta y muy alta intensidad, tanto entre la primera y segunda parte como entre distintos periodos del partido. No obstante, los autores no exponen ningún tipo de información acerca de la actividad realizada a sprint.

Dupont y col. (2010) no encontraron diferencias significativas entre la primera y la segunda parte en la actividad realizada a sprint (127 ± 87 VS 129 ± 85 m, respectivamente).

Bradley y col. (2013c) clasificaron la primera parte en función de la actividad realizada como “alta”, “media” o “baja”. No se observaron diferencias significativas en la actividad de sprint de la segunda parte, independientemente de que la primera parte fuera de actividad “alta”, “media” o “baja”.

Di Mascio y col. (2013), mostraron diferencias significativas en la actividad realizada a AI y MAI entre los distintos periodos de 5 minutos del partido. Sin embargo, los autores no mostraron resultados sobre la actividad realizada a sprint.

2.7.2.3. La competición analizada

Los autores que han analizado esta variable, han encontrado diferencias en la actividad realizada en función de la liga y/o la competición analizada.

Zubillaga (2006) encontró diferencias significativas en la distancia recorrida a sprint, así como en la cantidad de sprints realizados, en función de las competiciones analizadas (Liga española, Copa, Partidos amistosos, Champions League, UEFA, Intertoto). La competición en la que menor distancia se recorrió a sprint y menos acciones se registraron fue en la de carácter amistoso (248 ± 123 metros y $14,57 \pm 6,97$ acciones). Asimismo, se encontraron diferencias

significativas entre esta competición y todas las demás, a excepción de la Intertoto (281±132 metros y 16,54±7,38 acciones). En el lado opuesto, los partidos de UEFA fueron el tipo de competición donde más metros a sprint y más acciones se registraron (322±138 metros y 18±7,07 acciones). Se encontraron diferencias significativas entre esta competición y las demás, a excepción de la Copa (298±137 metros y 16,66±6,81 acciones) y la Champions League (298±139 metros y 17,19±7,176 acciones).

	MEDIA	DT	IC 95%		L	C	A	LC	UE
LIGA	0,298	0,137	0,294	0,302	-	-	-	-	-
COPA	0,304	0,135	0,288	0,320	0,516	-	-	-	-
AMISTOSO	0,248	0,123	0,228	0,267	0,000	0,000	-	-	-
LIGA CAMP.	0,298	0,139	0,278	0,319	0,983	0,689	0,001	-	-
UEFA	0,322	0,138	0,308	0,336	0,001	0,087	0,000	0,056	-
INTERTOTO	0,281	0,132	0,262	0,301	0,120	0,098	0,026	0,253	0,001
TOTAL	0,298	0,137	0,295	0,302					

	MEDIA	DT	IC 95%		L	C	A	LC	UE
LIGA	16,66	6,81	16,47	16,85	-	-	-	-	-
COPA	16,98	6,73	16,18	17,78	0,456	-	-	-	-
AMISTOSO	14,57	6,97	13,47	15,67	0,000	0,000	-	-	-
LIGA CAMP.	17,19	7,17	16,13	18,26	0,312	0,745	0,000	-	-
UEFA	18,00	7,07	17,29	18,70	0,000	0,059	0,000	0,197	-
INTERTOTO	16,54	7,38	15,43	17,66	0,825	0,515	0,009	0,378	0,021
TOTAL	16,72	6,87	16,55	16,89					

Tabla 11. Distancia (m) y número de acciones realizadas a sprint en función de la competición analizada (Zubillaga, 2006, pags. 171 y 177).

Dellal (2008), analizó la actividad realizada a sprint en cuatro ligas europeas (española, alemana, inglesa y francesa) en función de la posición de juego. A pesar de que los datos mostraron diferencias en la actividad realizada en función de la liga considerada, no es posible extraer si dichas diferencias fueron significativas, ya que el autor centra su análisis en las diferencias entre posiciones y no entre ligas.

Dellal y col. (2011) registraron la actividad en la Liga española (LFP) y Liga inglesa (FAPL). Los resultados mostraron que los DC, DL, MCD, MCO y DEL de la FAPL recorren mayores distancias a sprint que los de la LFP (P<0.05 para DC, y DEL; P<0,01 para DL; P<0.001 para MCD y MCO).

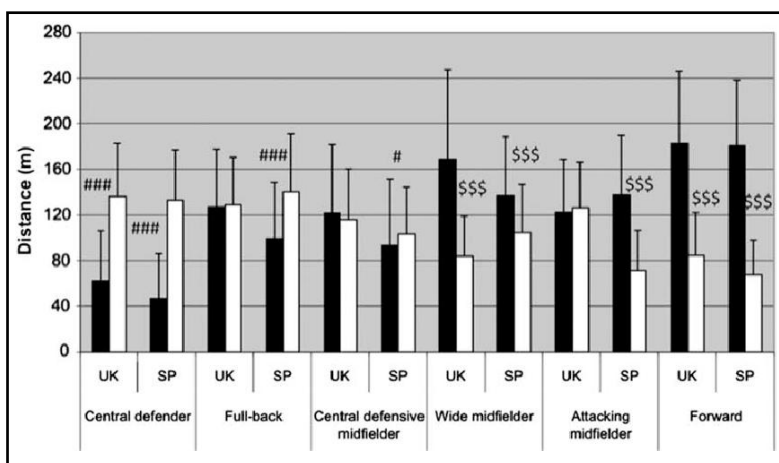


Figura 25. Actividad realizada a sprint en función de la liga analizada (Dellal y col., 2011, pag. 57).

A su vez, los ML y Del de ambas ligas recorren mayor distancia a sprint ($P < 0.001$) en posesión de balón (ML: 137,5 / 105,1 metros vs 105,1 / 84,3 metros; DEL: 181,1 / 183 metros vs 68,1 / 84,8 metros). Los MCO de la LFP mostraron la misma tendencia (138,1 metros vs 71,9 metros), pero no así los de la FAPL (122,7 metros vs 126,6 metros). Los DC de ambas ligas recorren mayor distancia a sprint ($P < 0.001$) sin posesión de balón (133,4 / 136,7 metros vs 47 / 62,1 metros). Los DL de la LFP mostraron la misma tendencia (140,7 metros vs 99,3 metros), pero no así los de la FAPL (129,3 metros vs 127,1 metros).

2.7.2.4. El nivel del equipo

Esta variable analiza la actividad realizada por los equipos respecto a la posición final en la tabla clasificatoria.

Di Salvo y col. (2009) dividieron a los equipos en los cinco más exitosos, los diez intermedios y los cinco menos exitosos de la liga. La actividad a sprint mostró diferencias significativas ($P = 0,05$) entre todos los rangos clasificatorios, con los equipos más exitosos completando la menor distancia a sprint (222 ± 41 metros) y los menos exitosos la mayor (234 ± 53 metros). De la misma forma, encontraron que los equipos menos exitosos realizaron más sprints explosivos y menos graduales que los más exitosos ($P < 0,05$). Por último, los decrementos en la actividad a sprint durante el partido también fueron dependientes del nivel del equipo ($P < 0,05$; $ES < 0,4$). Los conjuntos de nivel intermedio (116 ± 34 metros vs 113 ± 34 metros) y los menos exitosos (117 ± 26 metros vs 115 ± 26 metros) sufrieron una merma mayor en la segunda parte que los equipos más exitosos. A pesar de la significación estadística de los resultados, los tamaños de efecto son bajos.

2.7.2.5. El nivel competitivo

En esta variable se relaciona la actividad a sprint con el nivel de la competición en el que juega el equipo analizado, (primera división, segunda división, nivel profesional, semi-profesional o amateur, etc.).

Bradley y col. (2010) compararon los resultados hallados en diversos partidos de Liga inglesa, con los hallados en un amistoso internacional. De esta forma, dividieron los grupos en jugadores de nivel “nacional” e “internacional”, a pesar de la gran limitación que supone disponer solamente de un partido internacional, y que sea de carácter amistoso. Si bien se encontraron diferencias significativas entre diversas variables relacionadas al perfil de actividad de AI, los resultados no mostraron diferencias significativas entre ninguna variable relacionada con el sprint. A pesar de ello, resulta comprometido sacar conclusiones debido a la alta

variabilidad que existe en este tipo de acciones con una muestra tan pequeña (Gregson y col., 2010).

Bradley y col. (2013b) registraron la actividad a sprint realizada en las tres divisiones de la Liga inglesa: English FA Premier League (PL), Championship (CH) y League 1 (L1). Encontraron diferencias significativas en la distancia realizada a sprint entre las tres ligas analizadas (todas $P < 0,01$), con la L1 mostrando los valores más altos (360 ± 123 metros), seguida por la CH (308 ± 139 metros) y PL (248 ± 119 metros). Los jugadores de la PL mostraron valores inferiores en el sprint en todas las posiciones de juego, siendo los jugadores de la L1 los que obtuvieron valores superiores a las demás. Los DC, DL y DEL de la Ligue 1 mostraron diferencias significativas respecto a los de la Championship y Premier League ($P < 0,01$ en todos los casos excepto en DL: $P < 0,05$), con los de la Championship también recorriendo más metros a sprint que los de la Premier League ($P < 0,01$). Los MC de la Ligue 1 obtuvieron resultados significativamente superiores a los de la Premier League ($P < 0,01$), pero no a los de la Championship, los cuales fueron también mayores que los de la Premier League. Los DEL de la Ligue 1 realizaron una actividad superior a los de Premier League y Championship ($P < 0,01$), pero no se hallaron diferencias significativas entre Championship y Premier League.

Di Salvo y col. (2013), por su parte, compararon la actividad realizada a sprint entre la primera y segunda división de la Liga inglesa: English FA Premier League (PL) y Championship (CH). Encontraron diferencias significativas en la distancia realizada a sprint y en el número de acciones realizadas entre las dos ligas analizadas, con la CH mostrando valores significativamente más altos (271 ± 125 m y 42 acciones vs 258 ± 122 m y 38 acciones). Sin embargo, los bajos tamaños de efecto (ES: 0,12-0,19), hacen que haya que tener cautela a la hora de sacar conclusiones.

2.7.2.6. El marcador

Diversos autores han analizado la actividad realizada por los jugadores a sprint en función de la situación momentánea del marcador o en relación al resultado final del partido.

Lago-Peñas y col. (2010) tuvieron en cuenta el estado del partido (ganando, perdiendo o empate), medido como el número total de minutos observados en cada estado. Los resultados mostraron que el equipo que va ganando realiza menos distancia a sprint que el que va perdiendo. Para cada minuto ganando, la distancia recorrida a sprint disminuyó 0,95 m ($P < 0,05$) en comparación con cada minuto perdiendo. Esto quiere decir que si el equipo estuviera perdiendo durante los 90 minutos, la distancia prevista cubierta a sprint sería 86 metros más alta que si ganara durante todo el partido.

Castellano y col. (2011) mostraron la misma tendencia, siendo mayor la distancia recorrida a sprint por el equipo referencia cuando el resultado fue adverso que favorable ($117,1\pm 67,7\text{m}$ vs $106,9\pm 80,4\text{m}$).

Bradley y col. (2013c) dividieron los partidos en “ganados abultadamente”, “competitivos” y “perdidos abultadamente”. No se encontraron diferencias significativas en la actividad realizada a sprint por el equipo referencia (competitivos: $261\pm 15\text{m}$; ganados: $269\pm 17\text{m}$; perdidos: $260\pm 14\text{m}$). Sin embargo, la diferenciación por posiciones mostró que los DEL realizaron una mayor actividad a sprint cuando su equipo ganó abultadamente que cuando perdió ($396\pm 38\text{m}$ vs $257\pm 37\text{m}$; $P<0,01$). En los DC sin embargo, ocurrió justamente lo contrario, ya que corrieron más cuando su equipo perdió abultadamente que cuando ganó ($180\pm 19\text{m}$ vs $121\pm 10\text{m}$; $P<0,01$). No se observaron diferencias significativas en el resto de posiciones.

2.7.2.7. Las temporadas analizadas

La evolución de la actividad a sprint a través de los años también ha sido analizada por diversos autores.

Di Salvo, y col. (2009) compararon la evolución de la actividad en tres temporadas consecutivas (S1: 2003/04, S2: 2004/05 y S3: 2005/06). La distancia total realizada a sprint aumentó significativamente ($P<0,001$; $ES<0,4$) entre S1-S3 (S1: 222 ± 29 metros, S2: 225 ± 38 metros, S3: 239 ± 70 metros). El número de acciones de sprint (S1: 30 ± 4 , S2: 31 ± 5 , S3: 35 ± 8) y la cantidad de ellas realizadas entre 0-5 metros (S1: 16 ± 2 , S2: 17 ± 3 , S3: 21 ± 5) y 5,1-10 metros (S1: 7 ± 1 , S2: 7 ± 1 , S3: 8 ± 2) creció progresivamente entre S1 y S3 ($p<0,001$; $ES >0,8$ en número de sprints y rango 0-5m). No se hallaron diferencias significativas entre el número de sprints realizados entre 10,1-15 metros y 15,1-20 metros. En distancias superiores a 20,1 metros, se redujeron los sprints realizados entre S1-S3 (1 ± 0 vs 2 ± 0 ; $P=0,001$). El porcentaje de acciones explosivas aumentó entre S1-S3 (S1: $28\pm 3\%$, S2: $30\pm 3\%$, S3: $34\pm 6\%$) y el de acciones graduales disminuyó (S1: $72\pm 3\%$, S2: $70\pm 3\%$, S3: $66\pm 6\%$), ambos de forma significativa ($P<0,001$; $ES>0,8$).

Barnes y col. (2014) por su parte, analizaron 7 temporadas consecutivas de la Liga inglesa (2006/07-2012/13). La distancia total realizada a sprint aumentó significativamente ($P<0,001$; $ES: 0,93$) entre 2006-07 y 2012-13 ($232\pm 114\text{metros}$ vs 350 ± 139 metros). El número de sprints aumentó (31 ± 14 vs 57 ± 20 , $P<0,001$; $ES: 1,46$) y una proporción cada vez mayor de estos fueron de carácter explosivo ($34\pm 11\%$ vs $47\pm 9\%$, $P<0,001$; $ES: 1,31$). El perfil de la distancia media recorrida en cada sprint disminuyó ($6,9\pm 1,3\text{m}$ vs $5,9\pm 0,8\text{m}$, $P<0,001$; $ES: 0,91$). La velocidad máxima alcanzada aumentó de $32,83\pm 1,55$ km/h a $34,38\pm 1,44$ km/h entre 2006-07 y 2012-13 ($P<0,001$; $ES: 1,02$).

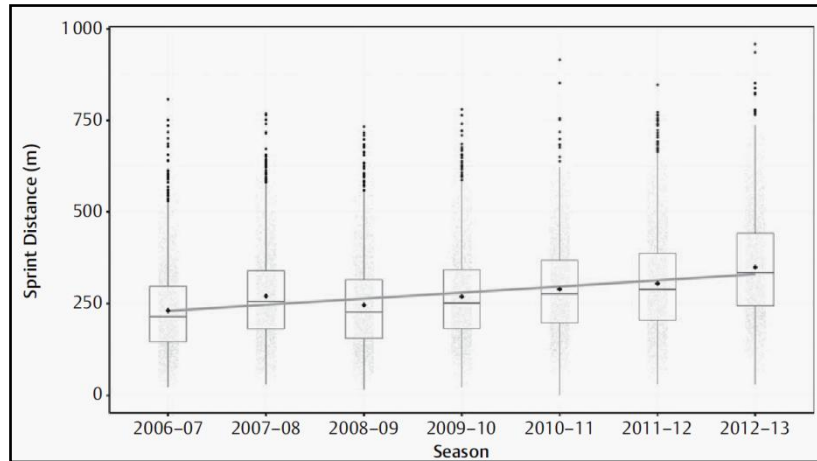


Figura 26. Distancia recorrida a sprint durante 7 temporadas consecutivas (Barnes y col., 2014, pag. 3).

El mismo grupo de autores (Bush y col., 2015) volvieron a examinar las 7 temporadas consecutivas de la Liga inglesa (2006/07-2012/13), centrándose esta vez en el análisis posicional. Mostraron que la distancia a sprint cubierta por los DL (62%, ES: 1,3) manifestó un mayor aumento en comparación con la de los ML (53%, ES: 1,3), DC/MC (53%, ES: 1,1) y DEL (36%, ES: 0,8). El número de acciones a sprint realizadas aumentó para todas las posiciones (ES: 1,6-2,0), siendo los DEL los que mostraron los menores aumentos, y los DL/ML los mayores. El número de sprints explosivos aumentó en gran medida ($p < 0,001$) para todas las posiciones de juego (DC: 7 ± 5 vs 19 ± 8 , ES 1,8; DL: 11 ± 6 vs 28 ± 10 , ES 2,1; MC: 11 ± 7 vs 29 ± 10 , ES 2,1; ML: 14 ± 7 vs 33 ± 11 , ES 2,1; DEL: 12 ± 6 vs 27 ± 9 , ES 2,0). Los sprints graduales mostraron un aumento moderado-alto para todas las posiciones (DC: 13 ± 5 vs 20 ± 7 , ES 1,2; DL: 22 ± 8 vs 35 ± 10 , ES 1,4; MC: 20 ± 9 vs 30 ± 10 , ES 1,1; ML: 27 ± 9 vs 41 ± 11 , ES 1,4. $p < 0,001$), excepto para los DEL (23 ± 9 vs 32 ± 11 , ES 0,9. $p < 0,01$).

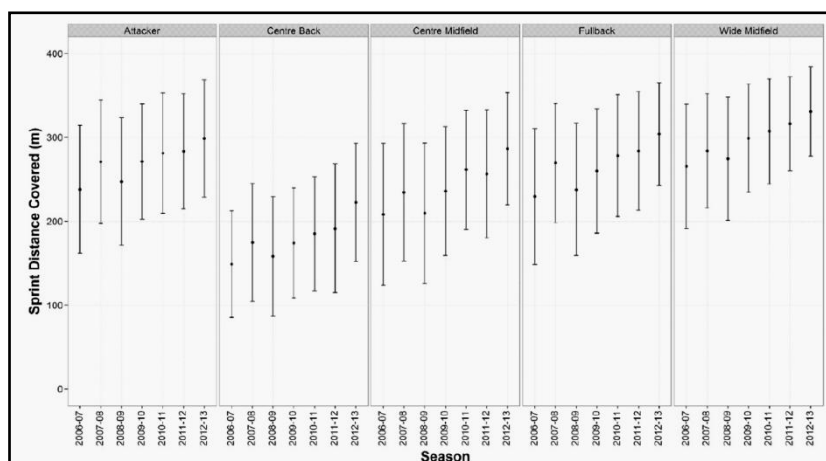


Figura 27. Distancia recorrida a sprint por cada posición de juego durante 7 temporadas consecutivas (Bush y col., 2015, pag. 4).

2.7.2.8. Otras variables

Lago-Peñas y col. (2010) diferenciaron la **localización** del partido (en casa o fuera). A pesar de que los equipos locales recorrieron una distancia mayor que los equipos visitantes a baja intensidad, no se observaron diferencias significativas en la distancia realizada a sprint. Castellano y col. (2011) tampoco encontraron diferencias significativas para la distancia recorrida a sprint en función de la localización del partido.

Lago-Peñas y col. (2010) tuvieron en cuenta el **nivel del oponente**, como la diferencia en la clasificación final (en la temporada analizada) del equipo analizado y el oponente. A pesar de que los equipos que juegan contra rivales de un mayor nivel recorrieron mayores distancias a bajas intensidades, no se encontraron diferencias significativas entre las distancias realizadas a sprint. Castellano y col. (2011) por su parte, mostraron que cuanto menor sea la calidad del oponente, menor es la distancia recorrida por el equipo referencia. Sin embargo, estos resultados son aplicables a todas las categorías de intensidad excepto al sprint. Por último, Bradley y col. (2013c) también diferenciaron los partidos en función del nivel del oponente, en este caso según la relevancia del partido (importancia crítica/baja importancia). Los autores no encontraron diferencias significativas en la actividad realizada a sprint por el equipo en función de la importancia del partido ($275\pm 16\text{m}$ vs $260\pm 15\text{m}$).

Mohr y col. (2012) examinaron el impacto de la **temperatura** sobre el rendimiento físico en competición. Tomaron dos partidos, uno de ellos disputado a una temperatura ambiente de 21°C (CON) y el otro de 42°C (HOT). No se observaron diferencias en la distancia realizada a sprint durante todo el partido y tampoco en la realizada entre las partes. Esta distancia tampoco fue estadísticamente diferente entre los períodos de 15 minutos de juego analizados, ya sea en HOT (rango: 29-47m) o CON (rango: 30-45m). Se concluyó que no existen diferencias significativas en la distancia realizada a sprint entre condiciones calurosas y templadas.

Zubillaga (2006) dividió a los equipos analizados en función del porcentaje de **posesión de balón** total que mostraron al final del partido, estableciendo cuatro rangos: $<45\%$, $45\text{-}50\%$, $50\text{-}55\%$ y $>55\%$. El autor no encontró diferencias significativas entre rangos de posesión en el número de acciones realizadas a sprint. Bradley y col. (2013a) por su parte, diferenciaron los equipos de bajo porcentaje de posesión (LPBPT), y los de alto porcentaje (HPBPT), en función de la posesión de balón total que tuvieron al final de la liga. La distancia recorrida a sprint fue similar para LPBPT (246 ± 118 metros) y HPBPT (252 ± 120 metros). Tampoco se evidenciaron diferencias entre LPBPT y HPBPT en la velocidad máxima alcanzada durante el sprint

(32,51±0,97 km/h y 32,51±1,04 km/h, respectivamente), ni entre las diferentes posiciones de juego analizadas.

Odetoyinbo y col. (2009) analizaron los cambios producidos en la actividad a sprint en 3 partidos (P1, P2 y P3) jugados en 8 días (**periodo de congestión**). No se encontraron diferencias en los partidos en la distancia recorrida a esta intensidad (P1: 233,3±89,6m; P2: 214,6±115,2m; P3: 190,6±76m), en el número de sprints realizados por partido (P1: 34±12,3 acciones; P2: 34,1±15,9 acciones; P3: 27,1±12,1 acciones), ni en el tiempo total recorrido a dicha intensidad (P1: 30,2±11,7 segundos; P2: 27,9±14,8 segundos; P3: 24,6±9,8 segundos).

	Frequency (number)		
	Match 1	Match 2	Match 3
Total number HI activities	113.6±26.6	114.1±36.4	99.1±35.9
Sprints	34±12.3	34.1±15.9	27.1±12.1
High speed run	126.5±28.9	126±40.8	111.1±38
Runs	364.9±59.2	378.8±83.2	352.8±85.2
Jogs	962.5±111.5	1002.6±133.7	956.2±146.6
	Duration (seconds)		
	Match 1	Match 2	Match 3
Sprinting	30.2±11.7	27.9±14.8	24.6±9.8
High speed run	107.3±30.3	105.3±32.1	94.5±33.7
Running	355.9±67	358.8±72.1	351±79.7
Jogging	1500.9±182.9	1563.6±167.4	1521.4±200.5
Walking	3491.4±241.9**	3426.7±217.9	3362.1±311.8**

Figura 28. Actividad realizada en 3 partidos consecutivos jugados en una misma semana (Odetoyinbo y col., 2009, pag. 108).

Dupont y col. (2010) seleccionaron 67 partidos que se jugaron con una separación de 3-4 días entre ellos. Dividieron a los jugadores en dos grupos para el análisis: los que no jugaron un segundo partido antes de seis días (G1) y los que jugaron dos partidos con una separación máxima entre ellos de cuatro días (G2). El análisis de la distancia realizada a sprint y el número de acciones efectuadas no mostró diferencias significativas entre los grupos.

Rey y col. (2010), analizaron la actividad realizada a sprint en 2 partidos jugados (P1 y P2) en un periodo de 7 días. Los resultados no mostraron diferencias significativas en la distancia realizada entre el primer y el segundo partido, así como en la distancia recorrida en cada parte del partido (130,1±71,1m y 138,5±87,4m vs 132±81m y 122,9±65,5m), el número de acciones a sprint realizadas (6,2±3,6 y 6,3±3,8 acciones vs 6,9±3,9 y 5,9±2,8 acciones), o la velocidad máxima alcanzada en cada parte (31,2±3,3 km/h y 30,9±2,2 km/h vs 30,9±2,4 km/h y 30,4±2,3 km/h).

Lago-Peñas y col. (2011a) compararon la actividad realizada por los jugadores a sprint (>23 km/h) en las semanas con dos partidos de competición respecto a las de uno. Los autores no encontraron diferencias significativas en la actividad realizada a esta velocidad, concluyendo

que el número de partidos jugados en una semana no fue significativo para explicar la distancia recorrida por los jugadores a máxima intensidad.

Dellal y col. (2013) examinaron la actividad realizada por 16 jugadores de élite de la Liga francesa que participaron en dos o más partidos sucesivos en un periodo de congestión (seis partidos sucesivos con una separación de tres días entre ellos) no hallando diferencias significativas en la distancia recorrida a sprint.

Dejaoui y col. (2014) analizaron la actividad competitiva de un equipo profesional de la Liga francesa durante una temporada completa. Compararon la actividad realizada en periodos de congestión (dos partidos por semana) respecto a los de no-congestión (un partido por semana). Los autores no encontraron diferencias significativas en la actividad realizada en ninguno de los rangos de alta velocidad establecidos (21-23, 23-25, 25-27 o >27 km/h)

Dellal y col. (2015) estudiaron la actividad a sprint (>21 km/h) realizada por los jugadores de un equipo profesional de la Liga francesa en tres periodos de congestión diferentes (6 partidos en 18 días). Los resultados mostraron la ausencia de diferencias significativas en la actividad realizada a esta intensidad en ninguno de los periodos de congestión analizados, así como en la comparación entre periodos de congestión y de no-congestión (un partido por semana).

A modo de síntesis, Los jugadores profesionales de fútbol recorren entre 190-440 metros de media por partido a sprint, en función del umbral establecido para esta actividad (21 km/h: 298±137 metros por parte; 23 km/h: 215-446 metros; 24 km/h: 194-241 metros; 25,2 km/h: 199-273 metros), lo que equivale a un 0,6-5,3% de la distancia total recorrida (21 km/h: 5,3%; 23 km/h: 2,1-4%; 24 km/h: 1,8-2,6%; 25,2 km/h: 0,6%). Los jugadores realizan entre 17-41 acciones por partido (21 km/h: 16,72 acciones por parte; 23 km/h: 17,3 acciones; 24 km/h: no se han encontrado datos; 25,2 km/h: 27-41 acciones), de los cuales entre el 53-55% son con el equipo en posesión del balón y el 45-47% sin posesión. El porcentaje de los sprints explosivos es del 23-31% y de los graduales del 69-77%. La velocidad máxima alcanzada oscila entre los 27,54-27,61 km/h de media.

El análisis en función de la posición de juego revela que los DC son los jugadores que menos distancia recorren por partido en este tipo de acciones (131-245 metros) y los que realizan un menor número de acciones (11-25 acciones), mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones, excepto a los MC en algunos casos. Los MC son tras los DC los jugadores que menos distancia recorren y que menor cantidad de acciones realizan. En el otro extremo se encuentran los ML y DEL (en función del estudio analizado), los cuales realizan la mayor

distancia (260-485 metros) y la mayor cantidad de acciones de este tipo (21-55 acciones). Ambas posiciones muestran diferencias significativas respecto al resto, excepto a los DL en algunos casos. Con su equipo en posesión del balón, los DEL son los que mayor distancia recorren a sprint, seguidos por MC y ML. En el lado opuesto se encuentran los DC, siendo los jugadores que menos metros recorren a esta intensidad con su equipo en posesión del balón. Con el equipo en no posesión, en cambio, son los DC los jugadores que más metros recorren, seguidos por los DL. Los jugadores que menos distancia realizan sin posesión son los DEL. En cuanto a la velocidad máxima alcanzada, los ML, DEL y DL logran significativamente mayores velocidades de desplazamiento que los MC y DC.

El análisis de los periodos del partido no permite obtener resultados concluyentes en relación a la diferencia entre partes. Mientras varios autores (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2009) encuentran diferencias significativas en la actividad realizada entre la primera y la segunda parte del partido, sus resultados no concuerdan con los hallados por otros autores (Di Salvo y col., 2007; Bradley y col., 2009; 2013c). La división del partido en periodos de 15 minutos indica que la distancia recorrida a sprint en los últimos 15 minutos de cada parte es significativamente menor a la de los 15 primeros, aunque solamente se ha encontrado un artículo al respecto (Bradley y col., 2009). De esta forma, parece necesaria mayor investigación en este ámbito.

El estudio de la comparación entre las diferentes competiciones muestra que existen diferencias significativas en la distancia recorrida a sprint, así como en la cantidad de sprints realizados, en función de la competición analizada.

El análisis del nivel del equipo indica que los equipos más exitosos (en relación a la posición final en la tabla clasificatoria) completan la menor distancia a sprint durante el partido, y los menos exitosos la mayor.

Respecto al nivel competitivo, los equipos de una categoría inferior, realizan significativamente mayor distancia a sprints y mayor cantidad de acciones de este tipo que los de una categoría superior. A pesar de ello, se debe tener en cuenta que todas las ligas analizadas en los estudios eran profesionales, siendo posible que no ocurra lo mismo en la comparación entre ligas profesionales y no profesionales (Andersson y col., 2010; Bangsbo y col., 1991; Ekblom, 1986; Ingebrigtsen y col., 2012; Mohr y col., 2003; 2008).

El análisis en relación al marcador revela que el equipo que va ganando realiza significativamente menos distancia a sprint que el que va perdiendo.

La comparación entre temporadas consecutivas muestra una tendencia progresiva hacia la realización de más distancia a sprint, más acciones, mayor cantidad de acciones explosivas que graduales y mayores velocidades máximas alcanzadas.

Los resultados hallados indican que no existen diferencias significativas en la actividad realizada a sprint en función de la localización del partido, el nivel del equipo oponente, la temperatura ambiente o la posesión del balón del equipo. De la misma forma, la actividad a sprint no sufre reducciones significativas al jugar dos o tres partidos durante la misma semana.

Por último, si bien se han proporcionado valores referenciales aproximativos en relación a la ejecución de este tipo de actividad en competición, la utilización de diferentes sistemas de registro y análisis, los diversos umbrales de velocidad utilizados para medir la actividad, las múltiples magnitudes de análisis o la variedad de criterios para clasificar la posición de juego de los jugadores dificultan en gran medida la comparación entre estudios. Asimismo, a pesar de que la actividad global de los jugadores, así como la actividad en función del perfil posicional de estos ha sido expuesta y analizada, existe una ausencia de información en torno a la variable *jugador*, responsable de mostrar los patrones de movimiento en relación al perfil individual de cada uno de los jugadores que conforman el equipo. De esta forma, se considera la necesidad de realizar estudios que aborden la individualización, ya que su análisis puede aportar información relevante para profundizar en la comprensión de la actividad realizada por los jugadores de fútbol en competición.

ESTUDIO EMPÍRICO

3. ESTUDIO EMPÍRICO

3.1. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es describir y analizar la actividad de alta intensidad que realiza cada uno de los jugadores de un equipo de fútbol profesional en competición, para aportar directrices que puedan orientar el proceso de entrenamiento. Para ello, se ha decidido utilizar una estrategia de análisis que va desde lo general a lo específico, centrándose inicialmente en el perfil del equipo, para continuar con el perfil posicional y terminar con el perfil individual. Atendiendo a esta progresión, los objetivos específicos de este trabajo están agrupados en cuatro estudios diferenciados, los cuales muestran una cronología específica, dando sentido a la información expuesta. Los objetivos de cada uno de los estudios son los siguientes:

- **Estudio Nº1.** Describir y comparar el perfil de actividad y los patrones de movimiento que realizan los jugadores de fútbol profesional en competición.
- **Estudio Nº2.** Describir y comparar el perfil de actividad a alta intensidad que realiza cada uno de los jugadores que conforman un equipo de fútbol profesional en competición.
- **Estudio Nº3.** Efectuar un análisis de las acciones a sprint que realizan los jugadores de fútbol profesional en competición, mediante el examen de la longitud, duración y densidad media de las acciones efectuadas, así como de la descripción de su perfil de actividad.
- **Estudio Nº4.** Efectuar un análisis de las acciones a sprint que realiza cada uno de los jugadores de un equipo de fútbol profesional en competición, mediante el examen de la longitud, duración y densidad media de las acciones efectuadas, así como de la descripción de su perfil de actividad.

3.2. Metodología

3.2.1. Participantes

Para la realización del presente trabajo se han analizado 10 partidos registrados a un equipo masculino de fútbol profesional, correspondientes a la temporada 2010/11, disputados en estadios equipados con el sistema *Amisco pro*® y pertenecientes a la Primera División de la Liga Española de Fútbol (LFP).

Para el *Estudio 1* los datos incluyen un total de 256 registros de actividad de 145 jugadores diferentes, excluyendo la actividad de los porteros. Para el análisis final únicamente se han tenido en cuenta los datos de aquellos jugadores que actuaron en el tiempo total del partido (100% del porcentaje total del partido), obteniendo un total de 130 registros de actividad de los jugadores en competición.

A partir del *Estudio 2* los datos utilizados se limitan a los del equipo referencia, desestimando los relativos a los equipos rivales. De esta forma, se han recopilado 128 registros de actividad de 19 jugadores. Sin embargo, con el propósito de que los jugadores que han jugado pocos minutos y/o pocos partidos no desvirtúen los resultados, solamente se han tenido en cuenta los datos de aquellos que han participado en el 100% del tiempo de partido, y que además han intervenido en cuatro o más partidos de los 10 analizados. Así, la muestra final la constituyen 61 registros de actividad de 8 jugadores diferentes.

Para el *Estudio 3* y *Estudio 4*, se han tomado un total de 3.171 registros de acciones realizadas por encima de los 21 km/h y 1.228 acciones realizadas por encima de los 24 km/h; registros generados por los 19 jugadores del equipo referencia en los 10 partidos analizados. Para el análisis de la densidad de las acciones⁷, únicamente se han tenido en cuenta los registros de los jugadores que han participado en el 80% o más del tiempo total del partido, y/o que han intervenido en cinco o más partidos, constituyendo una muestra total de 74 registros.

Tanto para el *Estudio 1* como para el *Estudio 3* los jugadores han sido clasificados en seis posiciones de juego⁸. El número de registros de cada una (frecuencia) se exponen en la tabla 12.

Tabla 12. Frecuencia de registro en función de la posición de juego.

Estudio 1.		Estudio 3. Nº de acciones			Estudio 3. Densidad	
Posición	Frecuencia	Posición	Frecuencia >21 km/h	Frecuencia >24 km/h	Posición	Frecuencia
DC	35	DC	352	131	DC	17
DL	33	DL	753	310	DL	18
MC	24	MC	481	147	MC	18
ML	24	ML	687	283	ML	16
MP	7	MP	413	144	MP	0
DEL	7	DEL	475	213	DEL	5
Total	130	Total	3171	1228	Total	74

Por último, para la realización del análisis del perfil individual de los jugadores, tanto en el *Estudio 2* como en el *Estudio 4* se ha considerado la información de cada uno de los futbolistas

⁷ Las variables utilizadas serán explicadas en el apartado Variables.

⁸ Las posiciones utilizadas serán explicadas en el apartado Variables.

que conforman el equipo. Así, la frecuencia de registro de cada jugador ha sido la que se expone a continuación (tabla 13).

Tabla 13. Frecuencia de registro en función del jugador.

Estudio 2.		Estudio 4. Nº de acciones			Estudio 4. Densidad	
Jugador	Frecuencia	Jugador	Frecuencia >21 km/h	Frecuencia >24 km/h	Jugador	Frecuencia
1	8	1	363	158	1	8
2	9	2	183	65	2	9
6	4	3	70	20	6	7
9	9	4	23	9	9	5
10	4	5	47	10	10	9
12	9	6	284	122	12	8
15	10	7	327	160	15	9
19	8	8	45	14	19	10
Total	61	9	295	123	1	9
		10	208	64	Total	74
		11	64	22		
		12	153	65		
		13	336	121		
		14	38	11		
		15	207	60		
		16	103	39		
		17	56	22		
		18	63	25		
		19	296	118		
		Total	3161	1228		

La presente tesis doctoral se ha llevado a cabo de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki (Declaration of Helsinki. World Medical Association). Si bien se obtuvo el consentimiento del club al que pertenecen los jugadores, sus datos de rendimiento son medidos por los clubs a los que pertenecen de forma rutinaria en el transcurso de la temporada competitiva.

3.2.2. Instrumentos

El registro de los datos se ha llevado a cabo mediante el sistema *Amisco pro*®. El mismo se compone de tres fases: (1) Registro en el estadio, (2) Producción y (3) Análisis.

Los elementos que configuran el sistema de registro se componen de 8 cámaras de vídeo, instaladas en posiciones que permiten la cobertura de la totalidad del terreno de juego y una unidad de control, formada por 4 ordenadores provistos de tarjetas de digitalización de vídeo, que permiten la calibración y definición de diferentes parámetros del registro.

La fase de producción integra la información remitida por la unidad de registro mediante un sistema de ordenadores en serie que permiten extraer de forma automática los desplazamientos de los jugadores. Complementariamente, un programa informático desarrollado ad hoc, permite el registro de los eventos del jugador. Para ello se utiliza una copia digitalizada de la retransmisión televisiva del partido. Una vez completado el registro de las acciones y desplazamientos los datos obtenidos son sometidos a un proceso de control de calidad.

La fase de análisis, mediante *Amisco pro*® player, permite la visualización animada de la totalidad del espacio de juego y de los participantes, y la obtención de información referente a parámetros de desplazamiento del jugador, lo que permite conocer el volumen y la intensidad de las acciones de los participantes en desplazamiento, adoptando como criterio de la intensidad de los mismos, la velocidad instantánea del jugador.

El funcionamiento, la precisión y la fiabilidad del sistema *Amisco pro*® en la medición de los movimientos de los jugadores y en la codificación de eventos del juego en el fútbol profesional, han sido descritos previamente en diferentes publicaciones (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2007; Carling y col., 2008).

3.2.3. Procedimiento

El sistema *Amisco pro*® diferencia dos fases de registro: una inicial referida a la captación de las imágenes mediante los dispositivos de vídeo instalados en el estadio, y una segunda fase, de producción en la que se procesan las imágenes registradas.

La primera fase de registro requiere la instalación del sistema de grabación fijo en el estadio, compuesto por ocho cámaras y una red de seis ordenadores, que registran las imágenes en formato digital. Un estudio previo determina la ubicación más adecuada de cada uno de los captores, al objeto de que las coordenadas que se obtengan durante la producción se correspondan con las distancias reales. Cada cámara registra un área determinada del espacio de juego, si bien, para evitar circunstancias que puedan incidir en el registro, cada zona es cubierta por al menos dos captores.

La fase inicial requiere la puesta en marcha del sistema por un operador y de acuerdo a un protocolo establecido. De esta manera, se asegura que las coordenadas que se asignan a cada jugador corresponden con su ubicación en el espacio de juego. Cuando comienza el partido, el operador inicia la grabación que se realiza de forma automática. Cuando el árbitro señala el descanso del partido, se detiene el registro, reiniciándolo previo al comienzo de la segunda parte. La transmisión de los datos registrados al centro de producción inicia la segunda fase.

El proceso de producción comprende la determinación de los eventos, las conductas de los jugadores y lo que más nos interesa en nuestro caso, la determinación de los desplazamientos de los jugadores en el transcurso de la acción del juego. Estos procesos forman una unidad de producción sobre la que se ejerce un procedimiento de control de la calidad, al objeto de disminuir el nivel de error.

El registro de los desplazamientos realizados por cada uno de los jugadores y por el árbitro es un proceso automatizado, que activa el control del seguimiento de las acciones en desplazamiento de los participantes, considerando sus posiciones instantáneas (definidas por coordenadas posicionales), 25 veces por segundo. La variación de las mismas en el tiempo define el parámetro velocidad. Criterios de inobservabilidad inherentes al sistema requieren temporalmente, el registro manual de los mismos. Adicionalmente el observador debe confirmar los eventos que le han sido asignados al jugador durante su registro.

Los datos obtenidos se exportan finalmente a Microsoft Excel, al objeto de poder transferirlos a los diferentes programas utilizados para el análisis.

3.2.4. Variables

A pesar de que el sistema *Amisco pro*® es capaz de detectar y registrar más de 30 variables, teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrolla esta tesis doctoral, se han seleccionado las siguientes:

3.2.4.1. El jugador

La unidad de análisis *Amisco pro*® player, permite registrar la actividad de cada uno de los jugadores que actúan en competición. De esta forma, es posible analizar la actividad de cada uno de los futbolistas de forma individualizada. Los jugadores definidos se han numerado del 1 al 19 de forma aleatoria, al objeto de salvaguardar su identidad.

3.2.4.2. La posición de juego

Pese al carácter dinámico y a la variabilidad de las tareas desarrolladas durante la acción de juego, pueden identificarse unas referencias estables respecto a las posiciones que adoptan los jugadores de un equipo a lo largo del encuentro (Zubillaga, 2006).

La unidad de análisis, *Amisco pro*® player, permite calcular el promedio de las coordenadas “x” e “y” registradas al jugador durante un periodo determinado y, por tanto, su posición media. Considerando las posiciones medias de todos los jugadores durante una parte del encuentro, se obtiene una representación del sistema de juego del equipo, entendido como la organización estructural básica asignada por el entrenador. Las posiciones pueden ser clasificadas en función

de las relaciones que se establecen dentro del sistema de juego, teniendo en cuenta la direccionalidad estratégica de la acción de juego.

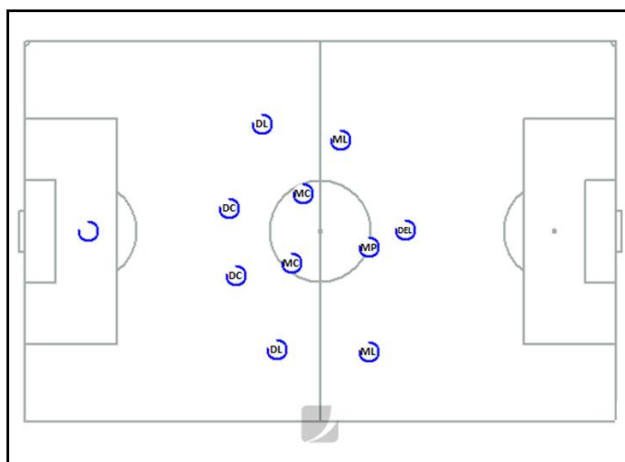


Figura 29. Ejemplificación del gráfico utilizado para la clasificación de los jugadores en función de su posición de juego.

Las posiciones definidas en el presente trabajo son las siguientes:

1. Defensas Centrales (DC): Conjunto de jugadores de campo que ocupan la zona central de las posiciones más cercanas a la portería de su equipo.
2. Defensas Laterales (DL): Conjunto de jugadores de campo que ocupan la zona lateral de las posiciones más cercanas a la portería de su equipo.
3. Medios Centros (MC): Conjunto de jugadores de campo que ocupan las zonas centrales intermedias.
4. Medios Laterales (ML): Conjunto de jugadores de campo que ocupan las zonas laterales intermedias.
5. Medias puntas (MP): Conjunto de jugadores de campo que ocupan las zonas centrales adelantadas.
6. Delanteros (DEL): Conjunto de jugadores de campo que ocupan las posiciones más alejadas de la portería de su equipo.

3.2.4.3. El partido

Se han analizado 10 partidos profesionales de fútbol masculino correspondientes a la temporada 2010/11, pertenecientes a la Primera División de la Liga Española de Fútbol (LFP). Esta variable hace referencia al número del partido analizado, ordenados del 1-10 en función de la fecha en la que se disputó.

3.2.4.4. Los desplazamientos

Desde la perspectiva de análisis que se ha utilizado en los estudios que conforman el presente trabajo, se han manejado diversas variables de desplazamiento que ayuden a caracterizar la actividad del jugador en competición.

La clasificación utilizada para la variable desplazamiento ha sido la siguiente:

1. DT: distancia total recorrida.
2. DPos: distancia total recorrida en posesión del balón.
3. DNPos: distancia total recorrida sin la posesión del balón.
4. VMed: velocidad media a la que se mueve el jugador analizado.
5. D14: distancia recorrida por el jugador analizado a una velocidad superior a 14 km/h.
6. PC14: porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 14 km/h.
7. N14: número de acciones realizadas por encima de los 14 km/h.
8. D21: distancia recorrida por el jugador analizado a una velocidad superior a 21 km/h.
9. PC21: porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 21 km/h.
10. N21: número de acciones realizadas por encima de los 21 km/h.
11. L21: longitud de las acciones realizadas por encima de los 21 km/h.
12. DU21: duración de las acciones realizadas por encima de los 21 km/h.
13. DE21: número de acciones por encima de los 21 km/h realizadas por minuto de juego.
14. D24: distancia recorrida por el jugador analizado a una velocidad superior a 24 km/h.
15. PC24: porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 24 km/h.
16. N24: número de acciones realizadas por encima de los 24 km/h.
17. L24: longitud de las acciones realizadas por encima de los 24 km/h.
18. DU24: duración de las acciones realizadas por encima de los 24 km/h.
19. DE24: número de acciones por encima de los 24 km/h realizadas por minuto de juego.

La selección de estas variables responde a la necesidad de caracterizar la actividad de los jugadores analizados (según los criterios señalados en el marco teórico).

3.2.4.5. El perfil de actividad

Mediante la categorización de la distancia recorrida en las acciones realizadas, es posible mostrar un patrón del tipo de actividad que los jugadores realizan en competición. El porcentaje de acciones realizadas en cada una de las categorías o rangos de distancia establecidos, muestra un estándar que caracteriza la actividad de los jugadores. Cabe recordar que el sistema de registro no capta las acciones de una duración menor a 1 segundo, lo que conlleva que no registre la actividad de una distancia inferior a los 5 metros. De esta forma, los rangos establecidos para el análisis han sido los siguientes:

Tabla 14. Rangos de distancia utilizados para el análisis del perfil de actividad global y posicional.

Perfil de actividad	
5-9,99 metros.	40-44,99 metros.
10-14,99 metros.	45-49,99 metros.
15-19,99 metros.	50-54,99 metros.
20-24,99 metros.	55-59,99 metros.
25-29,99 metros.	60-64,99 metros.
30-34,99 metros.	65-69,99 metros.
35-39,99 metros.	> 70 metros.

Del mismo modo, en el análisis de las frecuencias individuales, se ha resuelto limitar el número de categorías para simplificar los resultados hallados y facilitar la lectura de los mismos. De esta manera, los umbrales establecidos para el análisis de las frecuencias individuales han sido los siguientes:

Tabla 15. Rangos de distancia utilizados para el análisis del perfil de actividad individual.

Perfil de actividad	
5-9,99 metros.	25-29,99 metros.
10-14,99 metros.	30-34,99 metros.
15-19,99 metros.	>35 metros.
20-24,99 metros.	

3.2.5. Análisis estadístico

Se ha llevado a cabo un análisis descriptivo de todas las variables objeto de estudio en función de sus características. Los resultados muestran la media y la desviación típica, los límites inferior y superior del 95% del intervalo de confianza, así como el valor máximo y mínimo obtenido. El perfil de actividad de los jugadores se muestra mediante el número y porcentaje de acciones realizadas en cada categoría de distancia establecido.

Con carácter previo, se comprobó la normalidad de las variables analizadas mediante la aplicación de las pruebas de *Shapiro Wilk* y *Kolmogorov-Smirnov*. Para la prueba de homogeneidad de varianzas se utilizó el estadístico de *Levene*. Para analizar las diferencias significativas se realizó un análisis de la varianza de un factor (ANOVA) para cada una de las variables dependientes. Las variables independientes fueron la posición ocupada en el terreno de juego (DC, DL, MC, ML, MP, DEL) y el jugador analizado.

Cuando se encontraron diferencias significativas entre valores, si las varianzas fueron homogéneas se utilizó la prueba post-hoc de DMS. En caso contrario, la prueba utilizada fue la de Games-Howell. Cada diferencia establecida fue acompañada de su correspondiente cálculo del tamaño del efecto. Valores mayores a 0,8, entre 0,8-0,5, entre 0,5-0,2 y menores a 0,2 fueron considerados altos, moderados, bajos y triviales, respectivamente (Cohen, 1977). Por último, las tablas de contingencia realizadas fueron acompañadas de una prueba de Chi-cuadrado, junto a su coeficiente de contingencia y su nivel de significación.

Se calculó el coeficiente de variación (CV) de todas las variables analizadas para determinar la estabilidad de la medición entre los intentos [$CV = (DT/mediana) \times 100$] de todos los participantes (Maulder y Cronin, 2005). La significatividad práctica se calculó utilizando el tamaño del efecto (d) de Cohen, aplicando los mismo criterios señalados con anterioridad (Cohen, 1977).

Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el paquete estadístico SPSS 20.0 para Windows, estableciendo el nivel de significación en un valor $p < 0,05$.

3.3. ESTUDIO 1

Análisis de la actividad física de los jugadores de fútbol profesional en competición

3.3.1. Introducción

El consenso existente en el ámbito del deporte señala que el entrenamiento más eficaz para facultar al deportista de cara a afrontar la acción competitiva es aquel que más se acerca a la simulación de las condiciones de esta. Por lo tanto, las prescripciones de entrenamiento en el fútbol también deben basarse en las necesidades específicas de la competición, garantizando así que los jugadores sean más capaces de cumplir con sus responsabilidades durante el juego (Zubillaga, 2006; Di Salvo, 2007; Bradley, 2008).

El conocimiento de las demandas físicas y los patrones de movimiento que realiza el jugador de fútbol en competición aporta una información fundamental para poder desarrollar un protocolo de entrenamiento específico que cumpla las demandas competitivas. Así, el objetivo del presente estudio se basará en describir y comparar el perfil de actividad y los patrones de movimiento que realiza el jugador de fútbol profesional en competición, en función de diversas variables de posición y de desplazamiento.

La distancia recorrida en posesión/no posesión, así como la velocidad media de los jugadores en el partido son variables que han sido poco utilizadas en el análisis de la competición. A pesar de ello, los resultados hallados indican que su inclusión puede aportar información relevante. De la misma forma, el presente estudio aporta información sobre la actividad que realizan los jugadores a alta intensidad en diversos rangos de velocidad (>14 km/h, >21 km/h, >24 km/h), lo que permite conocer y comparar la actividad realizada en cada uno de ellos.

Siendo numerosos los autores que han basado sus trabajos en caracterizar la actividad de los jugadores en competición, este primer estudio busca comparar los resultados hallados con los de la bibliografía especializada, con el objetivo de evidenciar que la muestra utilizada en la presente tesis tiene características similares.

Solamente se han tomado en cuenta los datos de aquellos jugadores que actuaron en el tiempo total de partido (100% del porcentaje total del partido). Las tablas presentadas muestran tanto el análisis descriptivo de cada variable como la prueba de “ANOVA de un factor” realizada en cada caso.

Teniendo en cuenta las diferentes posiciones definidas en el sistema de juego, la frecuencia de registro de cada una de ellas viene expuesta en la tabla que se presenta a continuación (tabla 16).

Tabla 16. Frecuencia de registro de cada una de las posiciones de juego analizadas.

	Frecuencia	Frec. Relativa (100%)
Defensa Central (DC)	35	26,9
Defensa Lateral (DL)	33	25,4
Medio Centro (MC)	24	18,5
Medio Lateral (ML)	24	18,5
Media Punta (MP)	7	5,4
Delantero (DEL)	7	5,4
Total	130	100,0

La frecuencia más alta se ha obtenido en la posición de defensa central, y las más bajas en la de media punta y delantero. La frecuencia relativa muestra que los primeros alcanzan un valor del 26,9%, mientras los segundos solamente representan un 5,4% cada uno.

3.3.2. Resultados

En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos en las variables de estudio examinadas. El análisis se realiza primero a nivel global, para posteriormente hacerlo en función de las posiciones de juego definidas.

3.3.2.1. Distancia Total

Los resultados obtenidos para la variable distancia total (DT) indican que los jugadores recorren de media 11.159 metros por partido, con una desviación estándar de 773 metros. El intervalo de confianza del 95% para la media oscila entre los 11.025 y los 11.293 metros por partido (tabla 17).

Tabla 17. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia total recorrida en función de la posición de juego.

Posición	Media	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	10.334,42	397,31	10.197,94	10.470,90	0,000	0,000	0,000	0,000	
DL	11.338,16	550,28	11.143,04	11.533,28	-		0,045	0,013	0,001
MC	11.598,12	568,31	11.358,14	11.838,09		-			0,000
ML	11.630,35	589,51	11.381,42	11.879,27			-		0,000
MP	11.902,21	815,36	11.148,13	12.656,29				-	0,000
DEL	10.569,39	498,76	10.108,11	11.030,66					-
Total	11.158,83	772,98	11.024,70	11.292,97					

La distribución en relación a la demarcación ocupada sobre el terreno de juego indica que los medio puntas son los jugadores que más **DT** recorren por partido, con un valor medio de 11.902 ± 308 metros y un intervalo de confianza de la media que oscila entre los 11.148-12.656 metros. En el otro extremo se encuentran los DC, quienes recorren una media de 10.334 ± 397 metros por partido, con un intervalo de confianza de la media de entre 10.198-10.471 metros.

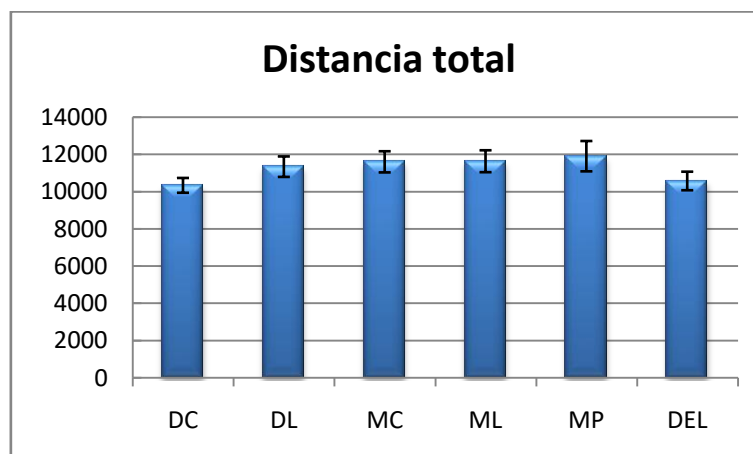


Figura 30. Distancia total recorrida (m) en función de la posición de juego.

Los resultados muestran que existen diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 28,357$; $\eta^2: 0,533$). Los DC y DEL muestran una actividad significativamente inferior al resto, sin encontrarse diferencias entre ellos. Los DL a su vez, muestran una actividad significativamente inferior a los ML y MP, pero no a los MC. No se han encontrado diferencias significativas entre las demás posiciones.

El coeficiente de variación asociado a la distancia total indica una variabilidad del 6,93%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 3,84% (DC) y el 6,85% (MP).

Tabla 18. Coeficientes de variación asociados a la distancia total recorrida en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
6,93	3,84	4,85	4,90	5,07	6,85	4,72

3.3.2.2. Distancia recorrida en posesión / sin posesión de balón

En la variable distancia recorrida en posesión de balón (DPos) (tabla 19), los resultados revelan que los jugadores recorren una media de 3.744 metros en posesión del balón, con una desviación estándar de 543m. El intervalo de confianza del 95% para la media oscila entre los 3.650 y los 3.838m por partido.

Tabla 19. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia recorrida con la posesión de balón en función de la posición de juego.

Posición	Media (m)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	3.220,91	367,85	3.094,55	3.347,27	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DL	3.763,83	368,47	3.633,17	3.894,48	-	-	0,000	0,001	-
MC	3.793,71	556,03	3.558,92	4.028,50	-	-	0,002	0,002	-
ML	4.159,22	391,85	3.993,75	4.324,68	-	-	-	-	-
MP	4.358,00	331,77	4.051,16	4.664,84	-	-	-	-	-
DEL	4.061,43	320,57	3.764,95	4.357,90	-	-	-	-	-
Total	3.744,19	542,72	3.650,01	3.838,36	-	-	-	-	-

Al analizar esta variable respecto a la posición de juego, son los MP los que más distancia recorren en posesión del balón, con un valor medio de 4.358 ± 543 m y un intervalo de confianza de la media que oscila entre los 4.051-4.665m. En el otro extremo se encuentran los DC, quienes recorren 3.221 ± 368 m de media por partido, con un intervalo de confianza de 3.095-3.347m.

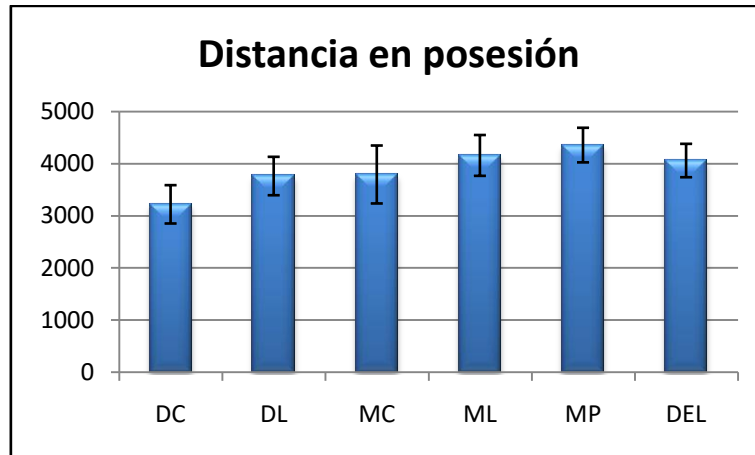


Figura 31. Distancia recorrida (m) con la posesión de balón en función de la posición de juego.

El análisis de ANOVA realizado muestra que existen diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 20,362$; $\eta^2: 0,451$). Los DC realizan significativamente menos distancia en posesión que el resto. De la misma forma, los DL y MC también muestran una actividad significativamente inferior que los ML y MP.

El coeficiente de variación asociado a la distancia recorrida en posesión revela una variabilidad del 11,20%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 6,46% (DEL) y el 11,52% (MC).

Tabla 20. Coeficientes de variación asociados a la distancia recorrida con la posesión de balón en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
11,20	9,49	8,1	11,52	9,81	8,04	6,46

En cuanto a la variable distancia recorrida sin posesión de balón (DNPos), los resultados muestran que los jugadores recorren una media de 4.049m sin la posesión del balón, con una desviación estándar de 509m. El intervalo de confianza del 95% para la media oscila entre los 3.960 y los 4.137m por partido (tabla 21).

Tabla 21. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia recorrida sin la posesión de balón en función de la posición de juego.

Posición	Media (m)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	3.865,25	332,12	3.751,17	3.979,34	0,003	0,000			0,000
DL	4.164,95	334,38	4.046,38	4.283,51	-	0,001	0,015		0,000
MC	4.529,42	413,86	4.354,66	4.704,17		-	0,000	0,043	0,000
ML	3.896,61	500,04	3.685,46	4.107,76			-		0,000
MP	4.175,59	598,52	3.622,05	4.729,12				-	0,000
DEL	3.167,21	412,66	2.785,56	3.548,87					-
Total	4.048,86	509,34	3.960,47	4.137,24					

El análisis de las posiciones de juego muestra que los MC son los que más distancia recorren sin posesión, con un valor medio de 4.529 ± 414 m y un intervalo de confianza del 95% para la media que oscila entre los 4.355 y los 4.704m. En el extremo opuesto se encuentran los DEL, que solamente recorren 3.167 ± 599 m sin la posesión del balón, con un intervalo de confianza de 2786-3549m.

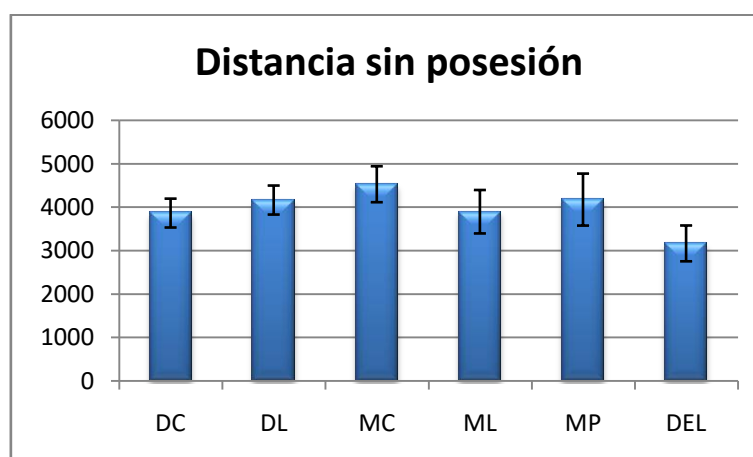


Figura 32. Distancia recorrida (m) sin la posesión de balón en función de la posición de juego.

El análisis de ANOVA revela diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 16,309$; $\eta^2: 0,397$). Los DEL realizan una distancia sin posesión de balón significativamente inferior al resto. Los MC, por su parte, realizan una actividad significativamente superior al resto. Por último, los ML realizan una actividad significativamente inferior a los DL.

El coeficiente de variación asociado a la distancia recorrida sin la posesión muestra una variabilidad del 10,94%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 7,37% (DL) y el 10,84% (DEL).

Tabla 22. Coeficientes de variación asociados a la distancia recorrida sin la posesión de balón en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
10,94	7,63	7,37	10,68	9,69	9,37	11,84

3.3.2.3. Velocidad media

Los resultados obtenidos en esta variable muestran que la velocidad media (Vmed) de los jugadores en competición es de 7,13 km/h, con una desviación estándar de 0,5 km/h (tabla 23). El intervalo de confianza del 95% se halla entre 7,04-7,21 km/h.

Tabla 23. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la velocidad media en función de la posición de juego.

Posición	Media (km/h)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	6,61	0,28	6,51	6,70	0,000	0,000	0,000	0,000	
DL	7,24	0,37	7,11	7,37	-			0,008	0,001
MC	7,40	0,36	7,25	7,56		-			0,000
ML	7,42	0,39	7,25	7,58			-		0,000
MP	7,63	0,50	7,17	8,09				-	0,000
DEL	6,74	0,31	6,46	7,03					-
Total	7,13	0,50	7,04	7,21					

El análisis en función de la posición de juego muestra que los MP obtienen una velocidad media mayor durante los partidos (7,63±0,5 km/h, con un intervalo de confianza de 7,17-8,09 km/h) y los DC los que trabajan a una menor (6,61±0,28 km/h, con un intervalo de confianza de 6,51-6,70 km/h).

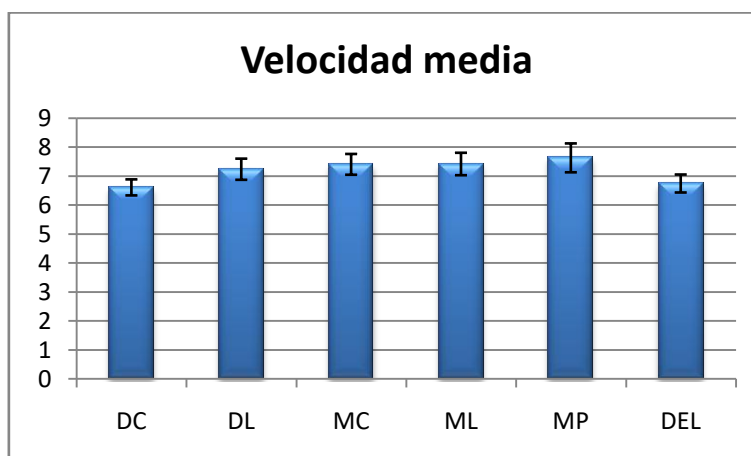


Figura 33. Velocidad media (km/h) en función de la posición de juego.

En la comparación entre posiciones, los resultados de ANOVA muestran diferencias significativas, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 26,533$; $\eta^2: 0,517$). Los DC y

DEL muestran una velocidad media significativamente inferior al resto, sin hallarse diferencias entre ellos. Los DL, realizan una actividad inferior a los MP, pero no respecto a los MC y ML.

El coeficiente de variación asociado a la velocidad media indica una variabilidad del 6,97%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 4,19% (DC) y el 6,54% (MP).

Tabla 24. Coeficientes de variación asociados a la velocidad media en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
6,97	4,19	5,05	4,85	5,22	6,54	4,6

3.3.2.4. Actividad realizada a >14 km/h

La **distancia recorrida por encima de los 14 km/h (D14)** muestra que los jugadores realizan de media 2.604,86 metros por partido, con una desviación estándar de 622,82m. El intervalo de confianza para la media oscila entre 2.496,78-2.712,94m (tabla 25).

Tabla 25. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia recorrida a más de 14 km/h en competición en función de la posición de juego.

Posición	Media (m)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	1.972,45	297,62	1.870,21	2.074,69	0,000	0,000	0,000	0,000	
DL	2.840,66	500,38	2.663,23	3.018,09	-				0,011
MC	2.791,59	524,29	2.570,20	3.012,98		-		0,036	0,026
ML	2.915,39	495,86	2.706,01	3.124,77			-		0,005
MP	3.222,47	784,15	2.497,26	3.947,69				-	0,001
DEL	2.332,80	443,02	1.923,07	2.742,53					-
Total	2.604,86	622,82	2.496,78	2.712,94					

El análisis realizado en función de la posición de juego muestra que los MP son los jugadores que más distancia recorren a esta intensidad (3.222,47±784,15m), seguidos por ML y DL (2.915,39±495,86 y 2.840,66±500,38m, respectivamente). En el extremo opuesto se encuentran los DC y DEL, con una distancia recorrida inferior al resto de posiciones (1.972,45±297,62m y 2.332,80±443,02m, respectivamente).

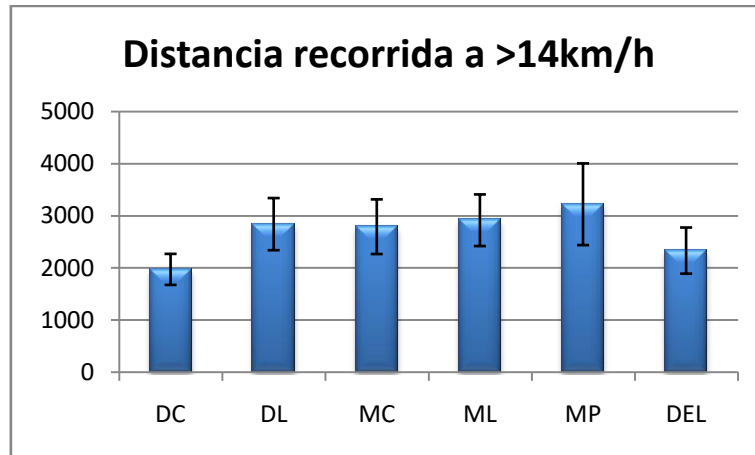


Figura 34. Distancia recorrida (m) a más de 14 km/h en función de la posición de juego.

Los resultados de ANOVA muestran diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 19,731$; $\eta^2: 0,443$). Los DC y DEL realizan una actividad significativamente inferior al resto, sin hallarse diferencias entre ellos. Los MP, también muestran valores significativamente superiores a los MC.

El coeficiente de variación asociado a la D14 indica una variabilidad del 29,50%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 18,66% (DC) y el 25,49% (MP).

Tabla 26. Coeficientes de variación asociados a la distancia recorrida a más de 14 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
29,50	18,66	23,5	21,06	19,36	25,49	23,37

El **porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 14 km/h (PC14)**, revela que los jugadores realizan el 23,12% de la distancia total a velocidades superiores a los 14 km/h, con una desviación estándar del 4,20%. El intervalo de confianza del 95% de la media oscila entre el 22,39-23,84% (tabla 27).

Tabla 27. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (%)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	19,03	2,36	18,22	19,84	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036
DL	24,93	3,47	23,70	26,16	-	-	-	-	0,034
MC	23,95	3,58	22,44	25,46	-	-	-	0,045	-
ML	25,01	3,59	23,49	26,52	-	-	-	-	0,035
MP	26,85	4,88	22,33	31,36	-	-	-	-	0,007
DEL	21,95	3,37	18,84	25,06	-	-	-	-	-
Total	23,12	4,20	22,39	23,84					

Al analizar las posiciones de juego, los resultados indican que los MP, seguidos por los ML y DL, son los jugadores que mayor porcentaje de su distancia total realizan a velocidades superiores a los 14 km/h ($26,85 \pm 4,88\%$; $25,01 \pm 3,59\%$; $24,93 \pm 3,47\%$, respectivamente). Los jugadores que menor porcentaje de su distancia total realizan a esta intensidad son los DC, con un valor del $19,03 \pm 2,36\%$.

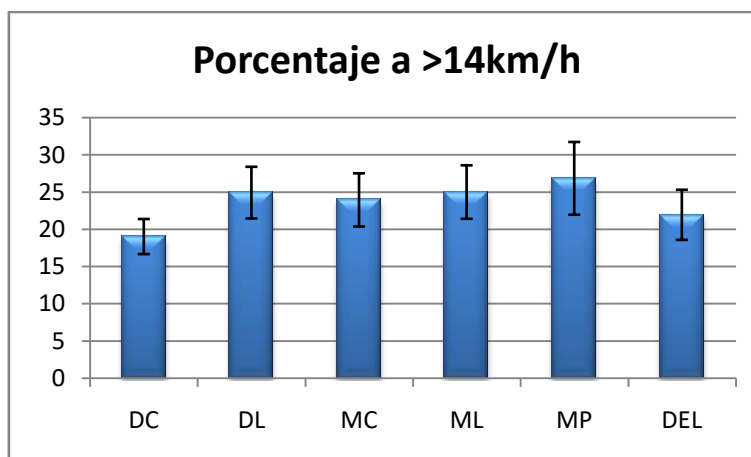


Figura 35. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h en función de la posición de juego.

Los resultados de ANOVA muestran diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 16,257$; $\eta^2: 0,396$). Los DC muestran valores significativamente inferiores al resto. Lo mismo ocurre con los DEL, excepto en la relación con los MC. Por último, los MP también muestran valores superiores a los MC.

El coeficiente de variación asociado al PC14 indica una variabilidad del 24,93%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 17,47% (DC) y el 21,56% (DEL).

Tabla 28. Coeficientes de variación asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
24,93	17,47	20,23	18,1	17,9	21,09	21,56

El **número de acciones realizadas por encima de los 14 km/h (N14)** muestra que los jugadores realizan una media de 224,81 acciones (acc) por partido, con una desviación estándar de 52,2. El intervalo de confianza de la media se halla entre 215,75-233,87acc (tabla 29).

Tabla 29. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del número de acciones realizadas a más de 14 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (acc)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	173,86	30,66	163,33	184,39	0,000	0,000	0,000	0,046	
DL	238,33	37,97	224,87	251,80	-				
MC	248,92	48,98	228,24	269,60		-			
ML	247,13	39,81	230,32	263,93			-		
MP	276,71	67,56	214,23	339,20				-	
DEL	204,71	40,77	167,01	242,42					-
Total	224,81	52,20	215,75	233,87					

En relación al análisis de la posición de juego, los MP son los jugadores que más acciones >14 km/h realizan, con una media de 276,71±67,56acc y un intervalo de confianza para la media de 214,23-339,20acc. En el extremo opuesto se encuentran los DC, quienes realizan 173,86±30,66acc de media, con un intervalo de confianza para la media de 163,33-184,39acc.

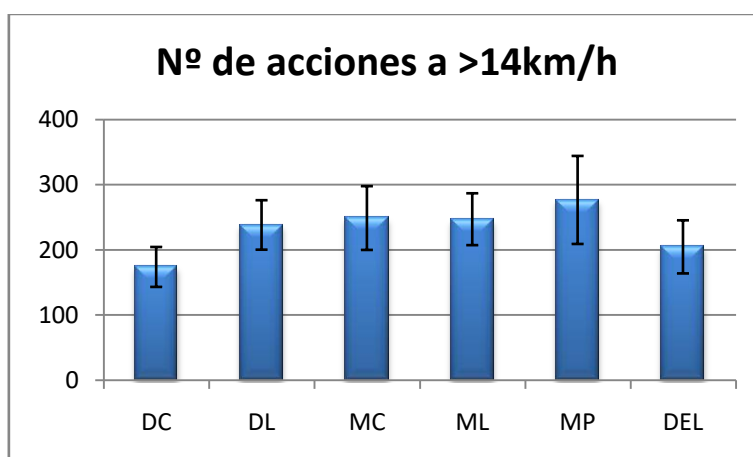


Figura 36. Número de acciones realizadas a más de 14 km/h en función de la posición de juego.

Los resultados de ANOVA muestran diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 17,306$; $\eta^2: 0,411$). Los DC muestran una actividad significativamente inferior al resto de posiciones, excepto a los DEL.

El coeficiente de variación asociado al N14 indica una variabilidad del 23,22%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 15,93% (DL) y el 24,42% (MP).

Tabla 30. Coeficientes de variación asociados al número de acciones realizadas a más de 14 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
23,22	17,63	15,93	19,68	16,11	24,42	19,91

3.3.2.5. Actividad realizada a >21 km/h

La **distancia recorrida por encima de los 21 km/h (D21)** indica que los jugadores realizan de media 563,86m por partido, con una desviación estándar de 236,90m (tabla 31). El intervalo de confianza para la media oscila entre 522,75-604,97m.

Tabla 31. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (m)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	369,60	126,67	326,08	413,11	0.000		0.000		
DL	705,10	239,12	620,31	789,89	-	0.000			
MC	435,00	147,79	372,59	497,41		-	0.000		
ML	731,35	173,92	657,91	804,79			-		
MP	685,44	211,69	489,66	881,22				-	
DEL	615,29	193,41	436,41	794,16					-
Total	563,86	236,90	522,75	604,97					

La distribución en relación a la demarcación ocupada sobre el terreno de juego indica que los ML son los jugadores que más distancia >21 km/h recorren por partido, con un valor medio de 731,35±173,92m y con un intervalo de confianza de la media que oscila entre los 657,91-804,79m. En el otro extremo se encuentran los DC, quienes recorren una media de 369,60±126,67m por partido, con un intervalo de confianza que oscila entre 326,08-413,11m.

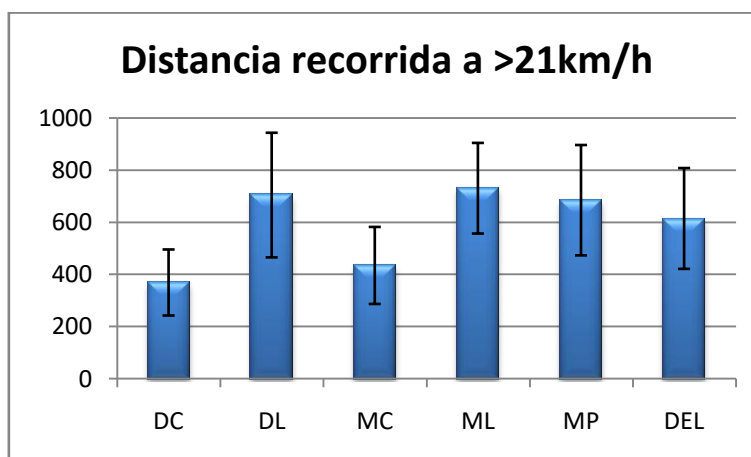


Figura 37. Distancia total recorrida (m) a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Los resultados de ANOVA muestran diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 19,349$; $\eta^2: 0,438$). Los DC y MC muestran una actividad significativamente inferior a los DL y ML.

El coeficiente de variación asociado a la D21 indica una variabilidad del 42,01%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 23,78% (ML) y el 34,27% (DC).

Tabla 32. Coeficientes de variación asociados a la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
42,01	34,27	33,91	33,98	23,78	30,88	31,43

El **porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 21 km/h (PC21)**, revela que los jugadores realizan el 5% de la distancia total a velocidades superiores a los 21 km/h, con una desviación estándar de 1,97% (tabla 33). El intervalo de confianza del 95% de la media oscila entre el 4,66-5,34%.

Tabla 33. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (%)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	3,58	1,21	3,16	3,99	0,000		0,000		
DL	6,17	1,93	5,48	6,85	-	0,000			
MC	3,73	1,21	3,22	4,24		-	0,000		
ML	6,29	1,54	5,64	6,94			-		
MP	5,77	1,84	4,07	7,47				-	
DEL	5,80	1,77	4,17	7,44					-
Total	5,00	1,97	4,66	5,34					

Al analizar los resultados en función de la posición de juego, estos indican que los ML, seguidos por los DL, son los jugadores que mayor porcentaje de su distancia total realizan a velocidades superiores a los 21 km/h (6,29±1,54% y 6,17±1,93%, respectivamente). Los jugadores que menor porcentaje de su distancia total realizan por encima de los 21 km/h son los DC, seguidos por los MC, con un valor del 3,58±1,21% y 3,73±1,21%, respectivamente.

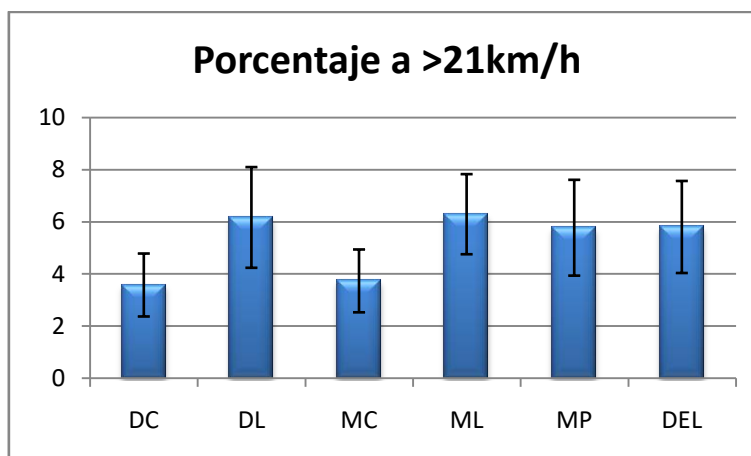


Figura 38. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Los análisis de ANOVA muestran diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 17,048$; $\eta^2: 0,407$). Tal como muestran la tabla y figura superiores (tabla 33; figura 39) los DC y MC muestran una actividad significativamente inferior a los DL y ML.

El coeficiente de variación asociado al PC21 indica una variabilidad del 39,32%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 24,42% (ML) y el 33,77% (DC).

Tabla 34. Coeficientes de variación asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
39,32	33,77	31,32	32,3	24,42	31,84	30,43

El número de acciones realizadas por encima de los 21 km/h (N21) muestra que los jugadores realizan una media de 34,32acc a >21 km/h por partido, con una desviación estándar de 13,58. El intervalo de confianza de la media se halla entre 31,96-36,67acc.

Tabla 35. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del número de acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (acc)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	23,09	7,74	20,43	25,75	0,000		0,000	0,026	
DL	41,15	13,71	36,29	46,01	-	0,003			
MC	28,54	10,18	24,24	32,84		-	0,000		
ML	44,21	10,02	39,98	48,44			-		
MP	43,14	11,74	32,29	54,00				-	
DEL	35,29	9,76	26,26	44,31					-
Total	34,32	13,58	31,96	36,67					

El análisis realizado en función de la posición de juego muestra que los ML son los jugadores que más acciones a >21 km/h realizan, con una media de $44,21 \pm 10,02$ acc, seguido por los MP ($43,14 \pm 11,74$ acc) y DL ($41,15 \pm 13,71$ acc). En el extremo opuesto se encuentran los DC, quienes realizan $173,86 \pm 30,66$ acc de media, y los MC, con $28,54 \pm 10,18$ acc.

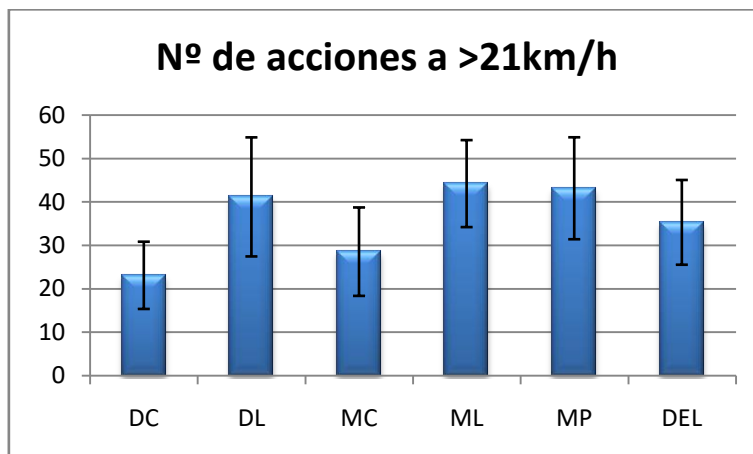


Figura 39. Número de acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Los análisis de ANOVA muestran diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 16,938$; $\eta^2: 0,406$). Los DC muestran una actividad significativamente inferior a los DL, ML y MP. Los MC también muestran una actividad inferior a los DL y ML.

El coeficiente de variación asociado al N21 indica una variabilidad del 39,58%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 22,66% (ML) y el 35,67% (MC).

Tabla 36. Coeficientes de variación asociados al número de acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
39,58	33,54	33,3	35,67	22,66	27,21	27,66

3.3.2.6. Actividad realizada a >24 km/h

La **distancia recorrida por encima de los 24 km/h (D24)** indica que los jugadores realizan 242,30 metros de media por partido, con una desviación estándar de 142,56m. El intervalo de confianza para la media oscila entre 217,57-267,04m (tabla 37).

Tabla 37. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (m)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	152,50	69,86	128,50	176,50	0,000		0,000		0,039
DL	318,60	144,40	267,40	369,80	-	0,000			
MC	142,59	83,62	107,29	177,90		-	0,000		0,028
ML	331,19	131,13	275,81	386,56			-		
MP	299,98	187,97	126,14	473,82				-	
DEL	311,07	101,09	217,58	404,56					-
Total	242,30	142,56	217,57	267,04					

La distribución en relación a la demarcación ocupada sobre el terreno de juego indica que los ML son los jugadores que más distancia >24 km/h recorren por partido, con un valor medio de 331,19±131,13m y un intervalo de confianza de la media que oscila entre los 275,81-386,56m. En el otro extremo se encuentran los MC y los DC, quienes recorren una media de 142,59±83,62 y 152,50±69,86m, respectivamente.

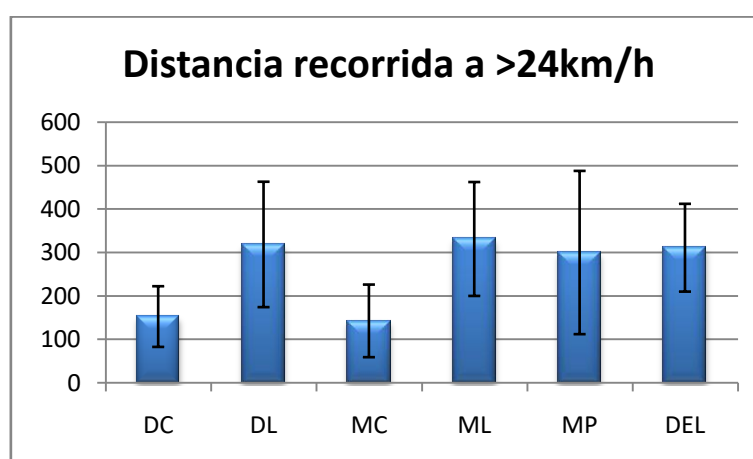


Figura 40. Distancia recorrida (m) a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

El análisis de ANOVA revela diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 14,303$; $\eta^2: 0,366$). Los DC y MC muestran una actividad significativamente inferior a los ML, DL y DEL, sin hallarse diferencias entre ellos.

El coeficiente de variación asociado a la D24 indica una variabilidad del 58,84%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 32,50% (DEL) y el 62,66% (MP).

Tabla 38. Coeficientes de variación asociados a la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
58,84	45,81	45,32	58,64	39,59	62,66	32,5

El **porcentaje de la distancia recorrida por encima de los 24 km/h (PC24)**, revela que los jugadores realizan el 2,15% de la distancia total a velocidades superiores a los 24 km/h, con una desviación estándar de 1,24%. El intervalo de confianza del 95% de la media oscila entre el 1,94-2,37% (tabla 39).

Tabla 39. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (%)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	1,48	0,67	1,25	1,70	0,000		0,000		0,042
DL	2,78	1,20	2,35	3,21	-	0,000			
MC	1,23	0,71	0,93	1,53		-	0,000		0,018
ML	2,86	1,20	2,35	3,36			-		
MP	2,57	1,80	0,91	4,24				-	
DEL	2,94	0,95	2,06	3,81					-
Total	2,15	1,24	1,94	2,37					

Al analizar los resultados en función de la posición de juego, los resultados indican que los DEL, seguidos por los ML y DL, son los jugadores que mayor porcentaje de su distancia total realizan a velocidades superiores a los 24 km/h (2,94±0,95%; 2,86±1,20%; 2,78±1,20%, respectivamente). Los jugadores que menor porcentaje de su distancia total realizan por encima de los 24 km/h son los MC, seguidos por los DC, con un valor de 1,23±0,71% y 1,48±0,67%, respectivamente.

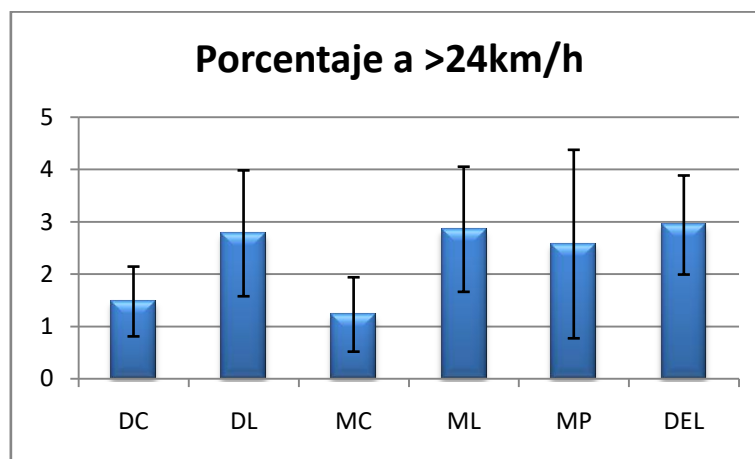


Figura 41. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

El análisis de ANOVA revela diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 12,685$; $\eta^2: 0,338$). Los DC y MC muestran una actividad significativamente inferior a los ML, DL y DEL, sin hallarse diferencias entre ellos.

El coeficiente de variación asociado al PC24 indica una variabilidad del 57,55%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 32,25% (DEL) y el 70,05% (MP).

Tabla 40. Coeficientes de variación asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
57,55	45,27	43,33	57,99	41,9	70,05	32,25

El **número de acciones realizadas por encima de los 24 km/h (N24)** muestra que los jugadores realizan una media de 11,59acc por partido, con una desviación estándar de 6,06acc. El intervalo de confianza de la media se halla entre 10,54-12,64acc.

Tabla 41. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del número de acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (acc)	Desv. estándar	95% del intervalo de confianza		DL	MC	ML	MP	DEL
			Límite inferior	Límite superior					
DC	7,66	3,82	6,35	8,97	0,000		0,000		0,046
DL	13,97	5,59	11,99	15,95	-	0,002			
MC	8,13	4,97	6,03	10,22		-	0,000		
ML	15,96	5,69	13,56	18,36			-		
MP	14,43	6,29	8,61	20,25				-	
DEL	14,14	4,30	10,17	18,12					-
Total	11,59	6,06	10,54	12,64					

En relación a la posición de juego, los resultados muestran que los ML son los jugadores que más acciones >24 km/h realizan, con una media de 15,96±5,69acc. En el extremo opuesto se encuentran los DC y MC, quienes realizan una media de 7,66±3,82 y 8,13±4,97acc por partido, respectivamente.

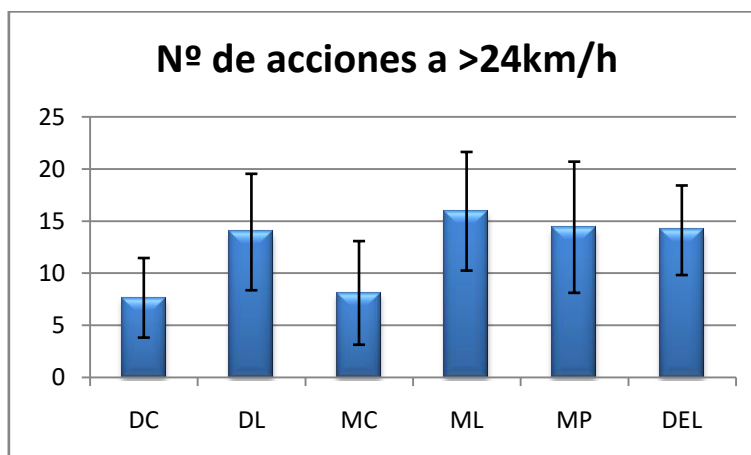


Figura 42. Número de acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

El análisis de ANOVA revela diferencias significativas entre posiciones, asociadas a tamaños de efecto pequeños ($p < 0,001$; $F: 12,383$; $\eta^2: 0,333$). Los DC muestran una actividad significativamente inferior a los ML, DL y DEL. De la misma forma, los MC también muestran una actividad significativamente menor a los ML y DL.

El coeficiente de variación asociado al N24 indica una variabilidad del 52,25%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 30,39% (DEL) y el 61,20% (MC).

Tabla 42. Coeficientes de variación asociados al número de acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

PROM	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
52,25	49,88	40	61,2	35,66	43,62	30,39

3.3.3. Discusión

El objetivo del presente estudio se ha basado en describir el perfil de actividad y los patrones de movimiento que realiza el jugador de fútbol de alto rendimiento en competición, así como comparar los resultados con datos existentes hasta el momento. Para ello, las variables analizadas serán expuestas y posteriormente comparadas con las de diversos autores que las han analizado en sus trabajos.

Los resultados obtenidos en la variable **distancia total (DT)** indican que los jugadores recorren 11.159 metros de media por partido, valor similar al señalado en la mayoría de los estudios que han utilizado técnicas semiautomáticas en la toma de datos. Barros y col. (2007) y sobre todo Vigne y col. (2010), muestran valores de DT inferiores en sus trabajos (10.012 y 8.929 metros, respectivamente). Esto podría ser debido al sistema de registro utilizado, Dvideo® en el caso de Barros y col. (2007) y SICS® en el caso de Vigne y col. (2010). Sin embargo, otros autores que han utilizado el sistema SICS®, han mostrado valores superiores de DT, próximos a los hallados en el presente trabajo (Rampinini y col., 2009: 11.828m; Osgnach y col., 2010: 10950m).

El análisis de las posiciones de juego indica que los MP, seguidos por ML y MC son los jugadores que más distancia total recorren por partido y los DC y DEL los que menos. En la comparación entre posiciones, los DC y DEL muestran diferencias significativas respecto al resto, pero no entre ellos. Los DL a su vez, muestran valores significativamente inferiores a los ML y MP, pero no respecto a los MC.

Los autores que han analizado la diferencia posicional en la distancia total recorrida durante la competición muestran una tendencia similar. Los resultados presentados en la tesis publicada por Zubillaga (2006) indican que son también los DC y DEL los jugadores que menos distancia total recorren, mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones. En su caso, son los MC y Pivotes (medio centro defensivo: PV) los jugadores que más distancia realizan, mostrando ambas diferencias significativamente superiores a los MP.

Barros y col. (2007), Di Salvo y col. (2007) y Rampinini y col. (2007a) también muestran una tendencia similar, con los DC, seguidos por DEL y DL recorriendo la menor distancia total y los MC y ML la mayor.

En el caso de Bradley y col. (2009; 2010) y Dellal y col. (2010), los DC son los jugadores que menos distancia total recorren, seguidos por los DEL y DL. Todos muestran diferencias significativas respecto a los MC, ML y PV. En el caso de Bradley y col. (2013b) y Di Salvo y col. (2013), la tendencia parece la misma, a pesar de que los resultados no son analizados estadísticamente.

En la variable **distancia recorrida en posesión del balón (DPos)**, los jugadores recorren una media de 3.744 ± 543 metros por partido. El análisis de las posiciones de juego muestra que los MP son los que más distancia realizan, con un valor medio de 4.358 ± 54 metros. En el otro extremo se encuentran los DC, quienes recorren 3.221 ± 368 metros de media por partido.

Si bien no existe demasiada información en relación a esta variable, los resultados hallados muestran una tendencia similar. Dellal en su tesis (2008) revela valores similares a los del presente trabajo. Los MP son también quienes recorren la mayor distancia en posesión ($4.016,05 \pm 664$ metros), mientras que los DC realizan la menor distancia ($3.247,71 \pm 669,40$ m).

Dellal y col. (2010) muestran a los ML cubriendo la mayor distancia en posesión, seguidos por los MP ($4.357,9 \pm 777$ y $4.121,6 \pm 779$ m, respectivamente). En el otro extremo, los DC son una vez más quienes realizan la menor distancia ($3.342,7 \pm 670,8$ m).

En cuanto a la variable **distancia recorrida sin posesión de balón (DNPos)**, los jugadores recorren una media de 4.049 ± 509 metros por partido. Los MC son los que más distancia realizan, con un valor medio de 4.529 ± 414 metros. En el extremo opuesto se encuentran los DEL, que solamente recorren 3.167 ± 599 metros sin la posesión del balón.

Dellal (2008) muestra valores similares a los hallados en el presente trabajo, con los MC realizando la mayor distancia ($4.137,76 \pm 802,30$ m) y los DEL la menor ($3.438,81 \pm 799,53$ m).

Dellal y col. (2010) indican una tendencia similar, con los ML, MC y MP recorriendo la mayor DNPos ($4.302,9 \pm 744,0$; $4.281,3 \pm 804,8$ y $4.210,5 \pm 910,0$ m, respectivamente) y los DEL la menor ($3.565,1 \pm 762,0$ m).

La variable **velocidad media (VMed)** ha sido poco analizada en la bibliografía existente hasta el momento. La única referencia que se ha encontrado utilizando métodos de análisis semiautomáticos es la que realizan Rey y col. (2010), quienes comparan la diferencia en la actividad realizada por los jugadores en competición cuando se juegan dos partidos en un corto espacio de tiempo (cinco días). Los valores que aportan oscilan entre los $7,0 \pm 0,5$ - $7,1 \pm 0,4$ m/s² de las primeras partes del partido y los $6,7 \pm 0,5$ - $6,7 \pm 0,4$ m/s² de las segundas partes. Estos valores se muestran cercanos a los $7,13 \pm 0,5$ m/s² observados en el presente trabajo.

Los resultados hallados en relación a la posición de juego muestran que los MP son los jugadores que trabajan a una velocidad media mayor durante los partidos ($7,63 \pm 0,5$ m/s²) y los DC a una menor ($6,61 \pm 0,28$ m/s²). De la misma forma, se han encontrado diferencias significativas entre los DC/DEL y el resto de posiciones, pero no entre ellos. Los DL a su vez, muestran diferencias respecto a los MP, pero no respecto a los MC y ML. La única referencia hallada en la bibliografía es la de Ade, Fitzpatrick y Bradley (2016), quienes indican que los ML son los jugadores que muestran una velocidad media superior en competición, mostrando diferencias significativas respecto a las demás posiciones. Dichos autores sin embargo, no contemplan la posición de media punta (DC, FB, MC, ML y DEL).

A pesar de la mínima utilización que se le ha dado a esta variable, su descripción ofrece una visión global del ritmo del partido en cuanto a la densidad de la actividad realizada, por lo que su inclusión en el análisis del partido resulta de interés.

Los resultados obtenidos en referencia a la **actividad realizada a velocidades superiores a los 14 km/h** revelan que los jugadores efectúan una media de $2.604,86 \pm 622,82$ metros por partido, lo que equivale a un 23,12% de la DT recorrida durante la competición. La media del número de acciones realizadas por encima de esta intensidad es de 224,81 acciones.

Los datos publicados por los autores que han analizado esta variable muestran resultados similares a los obtenidos en el presente trabajo (tabla 43).

Tabla 43. Actividad realizada a más de 14 km/h en función de la bibliografía consultada.

	Zubillaga, 2006	Bradley y col., 2009	Bradley y col., 2010	Andrzejewski y col., 2012	Bradley y col., 2013a	Di Salvo y col., 2013
Dist. (m)	1.279±348 por parte	2.492±625	2.725±656	2.675	2.621-2.679	PL: 2.665 CL: 2900
%	22,85	23,26	25,14	23,7	24,32-25,06	PL:24,80 CL: 26,99

Zubillaga (2006) toma la parte del partido como medida temporal, por lo que el resultado de la media obtenida en cada parte no puede ser comparado con el de la presente investigación. A pesar de ello, se observa que el porcentaje de la DT recorrida a esta intensidad (22,85%) se aproxima en gran medida al observado en el presente trabajo.

Bradley y col. (2010) por su parte, indican que los jugadores de la Liga inglesa realizan una media de 2.492±625m a esta intensidad (23,26%), distancia cercana a la obtenida en el trabajo actual. De la misma forma, el grupo encabezado por el mismo autor un año más tarde (Bradley y col., 2010) muestra que los jugadores realizan una media de 2.725±656m en los partidos analizados, lo que equivale al 25,14% de la DT recorrida, resultados ligeramente superiores a los hallados en el presente estudio.

Andrzejewski y col. (2012) revelan que los jugadores recorren 2.675 metros de media por partido (23,7%), resultado acorde al obtenido en el presente trabajo.

Bradley y col. (2013b) analizan la diferencia en la distancia recorrida a esta intensidad por los equipos con un alto porcentaje de posesión de balón y los equipos con un porcentaje bajo, mostrando que los jugadores realizan entre 2.621-2.679 metros por partido (24,32-25,06%).

Por último, Di Salvo y col. (2013) analizan las diferencias en el rendimiento físico entre la Premier League y la Championship inglesas (primera y segunda división), revelando resultados similares a los de la presente investigación en el caso de la Premier League (2.665 metros y el 24,8%) y superiores en el caso de la Championship (2.900 metros y el 26,99%).

El análisis realizado en el presente trabajo relativo a la posición de juego muestra que los MP son los jugadores que más distancia recorren a velocidades superiores a los 14 km/h (3.222,47±784,15m), así como los que realizan un mayor porcentaje de distancia a esta intensidad (26,85±4,88%) y el mayor número de acciones (276,71±67,56acc). Tras esta posición se encuentran los ML (2.915,39±495,86m y 25,01±3,59%) y DL (2.840,66±500,38m y 24,93±3,47%). Respecto al número de acciones realizadas, los MP son seguidos por los MC (248,92±48,98acc). En el extremo opuesto se encuentran los DC y los DEL, con una distancia recorrida inferior al resto de posiciones (1.972,45±297,62 y 2.332,80±443,02m), así como un

menor porcentaje de la distancia realizada ($19,03 \pm 2,36$ y $21,95 \pm 3,37\%$) y un menor número de acciones de este tipo (173 ± 86 y $204,71 \pm 40,77$ acc).

El nivel de significación de la comparación entre posiciones muestra que existen diferencias significativas entre los DC y el resto, excepto los DEL. Estos a su vez muestran diferencias significativas respecto al resto de posiciones, excepto a los MC (en porcentaje y número de acciones) y a los DL (en número de acciones). Por último, los MP también muestran diferencias significativas respecto a los MC (distancia recorrida y porcentaje) y respecto a los DL (número de acciones).

Son numerosos los autores que han analizado las diferencias entre posiciones en esta variable (Zubillaga 2006; Di Salvo y col., 2007; 2013; Rampinini y col., 2007a; Bradley y col., 2009; 2010; Andrzejewski y col., 2012). Zubillaga (2006) indica que son los ML los jugadores que más distancia recorren a >14 km/h, seguidos por los MC, PV y MP. En el extremo opuesto se encuentran los DC, quienes muestran diferencias significativas respecto al resto de posiciones. Tras los DC se encuentran los DEL y DL, que también manifiestan diferencias significativas entre ellos y respecto al resto de posiciones. Estos resultados se asemejan en gran medida a los obtenidos en el presente trabajo, con las posiciones de MP y ML realizando la mayor actividad y los DC y DEL la menor. Sin embargo, existe una diferencia muy marcada entre los dos trabajos que reside en la distancia recorrida por los DL. Es posible que esta diferencia se deba a la evolución táctica que esta posición ha sufrido durante los años, la cual ha derivado paulatinamente hacia una orientación más ofensiva, exigiéndole una mayor actividad a alta intensidad.

Di Salvo y col. (2007) por su parte, muestran resultados similares, con los ML recorriendo la mayor distancia, seguidos por los MC (no existe diferenciación posicional entre MP y MC). Los DC son los jugadores que menos distancia recorren a >14 km/h, mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones.

Rampinini y col. (2007a), solamente diferencian cuatro posiciones de juego: defensas centrales (DC), carrileros (FB), medios (MED) y delanteros (DEL) y muestran que los MED son los jugadores que más distancia recorren, mostrando diferencias significativas respecto a los DEL y DC, pero no a los FB. Los DC son los jugadores que menos distancia recorren a esta intensidad, mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones.

Bradley y col. (2009; 2010) y Di Salvo y col. (2013) revelan idénticos resultados a los hallados por Di Salvo y col (2007), con los ML recorriendo la mayor distancia (seguidos por los MC) y los DC la menor, mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones.

Por último, Andrzejewski y col. (2012) identifican tres posiciones de juego (Defensa: DEF; Medio: MED y Delantero: DEL), mostrando que los MED (2.981m) son los jugadores que más distancia recorren a >14 km/h y los DEF (2.417m) los que menos.

Al analizar la **actividad realizada a velocidades superiores a los 21 km/h**, los resultados hallados en el presente trabajo muestran que los jugadores realizan una media de $563,86 \pm 236,90$ metros por partido, lo que equivale a un 5% de la DT recorrida durante la competición. La media del número de acciones realizadas por encima de esta intensidad es de 34,32 acciones.

Los datos de los autores que han analizado la actividad del jugador por encima de los 21 km/h ofrecen resultados similares (tabla 44).

Tabla 44. Actividad realizada a más de 21 km/h en función de la bibliografía consultada.

	Zubillaga, 2006	Dellal y col., 2010	Andrzejewski y col., 2012
DT (m)	298±137 por parte	590m	574m
%	5,3		
Nº (acc)	16,72±6,87 por parte		

Zubillaga (2006) y Zubillaga y col. (2009) muestran los resultados obtenidos para cada parte del partido, por lo que estos no son comparables a los obtenidos en la presente investigación. A pesar de ello, se observa que el porcentaje de la DT recorrida (5,3%) se aproxima en gran medida al expuesto en el presente trabajo.

Dellal y col. (2010) por su parte, revelan que los jugadores de la Liga francesa realizan una media de 590 metros a esta intensidad, distancia que se aproxima a la obtenida en el estudio actual.

De la misma forma, Andrzejewski y col. (2012), en los partidos analizados de copa de la UEFA revelan que los jugadores efectúan una media de 574m por partido, lo que se encuentra muy próximo a los valores exhibidos por los jugadores de la presente investigación.

Los resultados del presente trabajo muestran que los ML son los jugadores que más distancia recorren por partido a >21 km/h (731,35m), así como los que mayor número de acciones realizan (44,21acc), seguidos por los DL (705,10m y 41,15acc) y los MP (685,44m y 43,14acc). En el extremo opuesto se encuentran los DC, quienes recorren una media de $369,60 \pm 126,67$ metros y realizan $173,86 \pm 30,66$ acciones de media por partido, seguidos por los MC (435m y 28,54acc).

En la comparación entre posiciones, se han encontrado diferencias significativas entre los ML y los DC/MC, entre los DL y los DC/MC y entre los MP y los DC (estos últimos únicamente en el número de acciones realizadas).

Son numerosos los autores que han analizado las diferencias entre posiciones utilizando este rango de velocidad (Zubillaga, 2006; Zubillaga y col., 2009; Rampinini y col., 2007a; Dellal y col., 2010; 2011). Zubillaga (2006) y Zubillaga y col. (2009) muestran resultados muy similares a los del presente trabajo, siendo los ML los jugadores que más actividad realizan a >21 km/h y los DC los que menos, mostrando ambas diferencias significativas respecto al resto de posiciones.

Rampinini y col. (2007a), a pesar de mostrar los valores en relación al tiempo transcurrido en dicha intensidad, muestran que los jugadores de banda (fullbacks) son los que más actividad realizan a dicha intensidad, y los defensas centrales (centrebacks) los que menos, mostrando ambas diferencias significativas respecto al resto de posiciones.

Dellal y col. (2010) corroboran los resultados hallados en la Liga francesa por Dellal en 2008, con los DEL realizando la mayor distancia a >21 km/h (590,5m) y los DC la menor (429,6m), mostrando ambas posiciones diferencias significativas respecto al resto.

Dellal y col. (2011) en su análisis realizado en la Liga española e inglesa, indica que en la Liga española son los ML los que más distancia recorren a velocidades superiores a 21 km/h (561,4 metros), mientras que en la inglesa son los MP (601,3m). En ambas ligas los DC son los jugadores que menos distancia recorren (ESP: 419,7m / ING: 449,3m).

Por último, Ade y col. (2016) muestran a los ML como los jugadores que realizan un mayor número de acciones por partido (38.7 ± 14.4), mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones. Los DC por su parte, son los que menos acciones realizan (20.3 ± 6.5), significativamente menos que el resto de posiciones.

Los resultados obtenidos en referencia a la **actividad realizada a velocidades superiores a los 24 km/h** señalan que los jugadores realizan $242,30 \pm 142,56$ metros de media por partido, lo que equivale a un 2,15% de la DT recorrida durante la competición. Los futbolistas realizan una media de 11,59 acciones por encima de esta intensidad durante los partidos.

Una vez más, la bibliografía existente ofrece resultados similares a los hallados en el presente trabajo (tabla 45).

Tabla 45. Actividad realizada a más de 24 km/h en función de la bibliografía consultada.

	Dellal, 2008	Dellal y col., 2010	Castellano y col., 2011	Dellal y col., 2011	Andrzejewski y col., 2012	Andrzejewski y col., 2013; 2014
DT (m)	ESP: 229,82 ALE: 245,02 ING: 253,68 FRA: 237,01	237	117 por parte	193,6-278,2	255±138	237±123
%		2,13		1,8-2,6	2,30	
Nº (acc)						11,2±5,3

Dellal (2008), quien ofrece la visión de cuatro ligas diferentes (española, alemana, inglesa y francesa), indica que los jugadores de la Liga española realizan 229,82 metros de media, los de la alemana 245,02m, los de la inglesa 253,68m y los de la francesa 237,01m. Todos estos valores se aproximan en gran medida a los hallados en el presente estudio.

Dellal y col. (2010) indican que los jugadores analizados (Liga francesa) recorren 237m de media a >24 km/h, lo que equivale a un 2,13% de la DT recorrida durante el partido. Estos resultados se muestran muy cercanos a los hallados en el presente trabajo.

Castellano y col. (2011) por su parte, analizan la actividad a sprint en función de diversas variables contextuales (parte, nivel del oponente, localización del partido y marcador) y respecto al tiempo efectivo de juego, por lo que sus resultados no pueden ser comparados con los hallados en el presente trabajo.

Dellal y col. (2011) analizan la Liga española e inglesa, mostrando que los de la primera realizan una media de 193,6m por partido (1,8% de la DT recorrida), mientras que los segundos realizan 278,2m de media a >24 km/h (2,6% de la DT). Los resultados hallados en el presente trabajo se encuentran en una posición intermedia entre los expuestos por dicho autor.

Andrzejewski y col. (2012) señalan que los jugadores realizan 255±138m por partido, lo que equivale al 2,3% de la distancia total recorrida.

Un año más tarde, Andrzejewski y col. (2013; 2014) muestran valores de 237±123m en los jugadores analizados e indican que los futbolistas realizan una media de 11,2±5,3 acciones por partido, valores muy próximos a los descritos en el presente estudio.

Atendiendo al análisis de la posición de juego, los resultados muestran que los ML son los jugadores que más distancia recorren por partido a >24 km/h (331,19±131,13m), así como los que mayor número de acciones realizan (15,96±5,69acc). En el otro extremo se encuentran los MC y los DC, quienes recorren la menor distancia (142,59±83,62 y 152,50±69,86m) y realizan la menor cantidad de acciones (8,13±4,97 y 7,66±3,82acc). Al analizar el porcentaje de la DT

Estudio 1

realizada a >24 km/h, son los DEL, seguidos por ML y DL, los jugadores que mayor porcentaje de la distancia total realizan ($2,94\pm 0,95\%$; $2,86\pm 1,20\%$; $2,78\pm 1,20\%$, respectivamente). Los jugadores que menor porcentaje de su distancia total recorren por encima de los 24 km/h son los MC, seguidos por los DC, con un valor del $1,23\pm 0,71\%$ y $1,48\pm 0,67\%$, respectivamente.

Tal como indica la tabla expuesta a continuación (tabla 46), los autores que han analizado el perfil posicional en sus estudios muestran una distribución diversa de la actividad entre posiciones.

Tabla 46. Actividad realizada a más de 24 km/h en función de la posición de juego en la bibliografía consultada.

	DC/DEF	DL/FB	PV/MCD/M	MP	ML	DEL
Dist. Dellal, 2008 ESP (m)	193,64m	248,86m	203,34m	222,24m	250,80m	260,04m
Dist. Dellal, 2008 ALE (m)	169,40m	207,38m	217,16m	331,00m	272,78m	272,40m
Dist. Dellal, 2008 ING (m)	208,48m	263,04m	245,83m	267,28m	259,22m	278,22m
Dist. Dellal, 2008 FRA (m)	199,44m	241,28m	220,99m	234,58m	235,41m	290,38m
Dist. Dellal, 2008 MEDIA (m)	192,74 \pm 63,7m	240,14 \pm 66,5m	221,83 \pm 74,2m	263,78 \pm 76,8m	254,55 \pm 77,0m	275,26 \pm 74,6m
Dist. Dellal y col., 2010 (m)	199,4 \pm 65,6m	241,3 \pm 69,9m	220,9 \pm 76,2m	235,4 \pm 85,0m	234,6 \pm 71,7m	290,4 \pm 75,2m
% Dellal y col., 2010	1,9%	2,3%	1,9%	2%	2%	2,7%
Dist. Dellal y col., 2011 ESP (m)	193,6 \pm 64,6m	248,9 \pm 77,4m	203,3 \pm 76,4m	222,2 \pm 66,5m	250,8 \pm 71,5m	260 \pm 72,6m
Dist. Dellal y col., 2011 ING (m)	208,5 \pm 69,4m	263 \pm 69,9m	245,8 \pm 77,9m	267,3 \pm 64,2m	259,2 \pm 84,9m	278,2 \pm 78m
% Dellal y col., 2011 ESP	1,8%	2,3%	1,8%	2%	2,2%	2,4%
% Dellal y col., 2011 ING	1,8%	2,5%	2,2%	2,5%	2,2%	2,6%
Dist. Andrzejewski y col., 2012 (m)	258m		178m			254m
Dist. Andrzejewski y col., 2013; 2014 (m)	186 \pm 82m	265 \pm 121m	167 \pm 87m		314 \pm 123m	345 \pm 129m
Nº Andrzejewski y col., 2013; 2014 (acc)	8,7 \pm 3,9acc	12 \pm 4,9acc		8,6 \pm 4,3acc	14,9 \pm 4,9acc	15,9 \pm 5,1acc

En ella se aprecia que Dellal (2008) (excepto en la Liga alemana: MCO), Dellal y col. (2010; 2011) y Andrzejewski y col. (2012; 2013; 2014) muestran al DEL como el jugador que más metros recorre a >24 km/h en competición, así como el que mayor porcentaje de su distancia total realiza a esta intensidad (Dellal y col., 2010; 2011) y el que mayor cantidad de acciones de este tipo realiza (Andrzejewski, 2013; 2014). Tras los DEL, los jugadores que más metros

recorren son los MC/MP, ML y DL, variando el orden entre ellos en función de la muestra analizada. En el extremo opuesto se encuentran en todos los casos los DC, seguidos por los PV/MCD, a excepción de Andrzejewski y col. (2013; 2014), donde los PV/MCD son quienes realizan la menor distancia. De la misma forma, también son los PV/MCD y los DC quienes realizan el menor porcentaje de su DT a esta intensidad (Dellal y col., 2010; 2011), así como los que menor cantidad de acciones de este tipo realizan (Andrzejewski y col., 2013; 2014). En todos los estudios analizados se encuentran diferencias significativas entre los DEL/ML/DL/MP y los DC/PV.

Estos resultados concuerdan parcialmente con los obtenidos en el presente trabajo. A pesar de que los valores obtenidos por los DEL no los sitúan como los que mayor distancia recorren a >24 km/h (están por debajo de los ML y DL) ni los que mayor número de acciones realizan (están por debajo de ML y MP), sí se muestran como los jugadores que mayor porcentaje de su DT realizan por encima de dicha intensidad. De la misma forma, tanto los ML, MP, DL y DEL muestran diferencias significativas en distancia, porcentaje y número de acciones respecto a los DC y MC, tal como expone la bibliografía consultada.

Los valores hallados muestran que los DC son los jugadores que menor actividad realizan a alta intensidad, datos que podrían sugerir que los futbolistas que participan en esta demarcación tienen una capacidad física inferior a los de otras posiciones. Sin embargo, esta afirmación ha sido desmentida por diversos autores (Impellizzeri y col., 2008; Buchheit, Mendez-Villanueva y Simpson, 2010b). Tal como indican dichos autores, lo que revelan los resultados hallados es la inferior demanda de actividad de alta intensidad impuesta por la competición a estos jugadores en comparación con los de otras posiciones⁹. Lo mismo parece ocurrir con los MC conforme la intensidad del desplazamiento aumenta (a velocidades superiores a los 21 km/h y sobre todo a >24 km/h), lo que parece indicar que el juego no les exige una contribución tan grande de los esfuerzos más intensos. En relación a esto, Schuth, Carr, Barnes, Carling y Bradley (2016) han demostrado recientemente que, al utilizar a un mismo jugador en diferentes posiciones de juego, sus demandas físicas varían, lo que parece indicar que los jugadores no necesitan utilizar todo su potencial físico en competición, ya que el rol táctico y la posición de juego pueden limitar la actividad que desarrolla el jugador en competición (sobre todo en ciertas posiciones). Así, los autores indican que el rol posicional del jugador determina en mayor medida su actividad física en competición que sus capacidades físicas. Es por ello que autores como Castellano y col. (2015) indican que el uso de los indicadores físicos que aporta la competición no deberían

⁹ A pesar de ello, recientemente Gaudino y col. (2013) han indicado que esta puede no ser tan baja como la bibliografía ha dejado entrever, si se atiende a criterios de carácter neuromuscular como las aceleraciones, deceleraciones, cambios de dirección, etc.

utilizarse de manera exclusiva y puntual para detectar estados de fatiga o valorar el rendimiento físico de los equipos.

La información relativa a los tamaños de efecto hallados en las comparaciones realizadas entre las diferentes posiciones de juego indica que conforme aumenta el rango de velocidad medido, el tamaño del efecto decrece.

Tabla 47. Tamaños del efecto asociados a la posición de juego.

Variable	η^2
DT	0,533
DPOS	0,451
DNPOS	0,397
VMED	0,517
D14	0,443
D21	0,438
D24	0,366
PC14	0,396
PC21	0,407
PC24	0,338
N14	0,411
N21	0,406
N24	0,333

El análisis de la información relativa a los **coeficientes de variación entre partidos (CV)** muestra que conforme aumenta el rango de velocidad analizado, la variabilidad asociada aumenta, indicando mayores diferencias entre los futbolistas (tabla 48).

Tabla 48. Coeficientes de variación entre partidos.

Variable	%CV
DT	6,93
DPos	11,2
DNPos	10,94
VMed	6,97
D14	29,5
PC14	24,93
N14	23,22
D21	42,01
PC21	39,32
N21	39,58
D24	58,84
PC24	57,55
N24	52,25

Los autores que han analizado el CV en sus trabajos muestran valores inferiores a los hallados en la presente investigación. Rampinini y col. (2007a), en jugadores profesionales de la Liga italiana, hallaron un coeficiente de variación de la DT del 2,4%, en contraposición al 6,93% hallado en el presente trabajo. Los mismos autores revelaron valores del 6,8% para la HIR (distancia a >14,4 km/h) y del 14,4% para la VHIR (distancia a >19,8 km/h). Gregson y col. (2010) analizaron la variación de la actividad a alta intensidad entre partidos en jugadores profesionales de la Liga inglesa, hallando valores del 17,7% para la actividad THSR (distancia a >19,8 km/h), del 30,8% para la TSD (distancia a >25,2 km/h) y del 30,0% para el número total de sprints realizados (Nº de acciones a >25,2 km/h). Carling, Bradley, McCall y Dupont (2016) analizaron los partidos de un equipo de la primera división francesa durante una temporada completa, encontrando valores del 19,8% para la actividad THSR (distancia a >19,8 km/h) y del 37,1% para la TSD (distancia a >25,2 km/h). A pesar de la dificultad de comparar estos resultados con los del presente trabajo (debido a los diferentes rangos de velocidad utilizados), al tomar los rangos más cercanos, los valores hallados se muestran comparativamente superiores a los reportados por los autores señalados (D14: 29,5%; D21: 42,01%; D24: 58,84%). Castellano y Blanco-Villaseñor (2015) sin embargo, utilizando una muestra de 19 jugadores de un mismo equipo de la segunda división española, encontraron un coeficiente de variación de la DT del 9%, y del 52% para la DT>21 (distancia a >21 km/h), valores superiores a los registrados en el presente trabajo. Los tres primeros trabajos citados utilizaron el sistema *Amisco pro®/Prozone®* para el análisis de los partidos, mientras el estudio de Castellano y col. (2015) empleó el sistema Tracab, hecho que puede haber influido en los resultados hallados.

El análisis realizado en función de la posición de juego muestra la misma tendencia, aumentando la variabilidad asociada conforme aumenta el rango de velocidad medido. No obstante, es importante destacar la disminución del CV de cada variable en comparación con el de la muestra completa, indicando mayor estabilidad en la medición de la actividad competitiva (tabla 49).

Tabla 49. Coeficientes de variación entre partidos en función de la posición de juego.

DEFENSA CENTRAL		DEFENSA LATERAL	
Variable	%CV	Variable	%CV
DT	3,84	DT	4,85
DPos	9,49	DPos	8,1
DNPos	7,63	DNPos	7,37
VMed	4,19	VMed	5,05
D14	18,66	D14	23,5
D21	34,27	D21	33,91
D24	45,81	D24	45,32
PC14	17,47	PC14	20,23
PC21	33,77	PC21	31,32
PC24	45,27	PC24	43,33
N14	17,63	N14	15,93
N21	33,54	N21	33,3
N24	49,88	N24	40

MEDIO CENTRO		MEDIO LATERAL	
Variable	%CV	Variable	%CV
DT	4,9	DT	5,07
DPos	11,52	DPos	9,81
DNPos	10,68	DNPos	9,69
VMed	4,85	VMed	5,22
D14	21,06	D14	19,36
D21	33,98	D21	23,78
D24	58,64	D24	39,59
PC14	18,1	PC14	17,9
PC21	32,3	PC21	24,42
PC24	57,99	PC24	41,9
N14	19,68	N14	16,11
N21	35,67	N21	22,66
N24	61,2	N24	35,66

MEDIA PUNTA		DELANTERO	
Variable	%CV	Variable	%CV
DT	6,85	DT	4,72
DPos	8,04	DPos	6,46
DNPos	9,37	DNPos	11,84
VMed	6,54	VMed	4,6
D14	25,49	D14	23,37
D21	30,88	D21	31,43
D24	62,66	D24	32,5
PC14	21,09	PC14	21,56
PC21	31,84	PC21	30,43
PC24	70,05	PC24	32,25
N14	24,42	N14	19,91
N21	27,21	N21	27,66
N24	43,62	N24	30,39

Los autores que han analizado la variabilidad entre partidos en función de la posición de juego muestran generalmente valores inferiores a los hallados en el presente trabajo. Gregson y col. (2010) obtuvieron valores entre el 14,7-20,8% en la actividad THSR (>19,8 km/h), con los ML mostrando la menor y los DC la mayor variabilidad. En cuanto a la actividad TSD (>25,2 km/h), los resultados fueron entre el 26,8-36,4%, mostrando los DEL la menor y los DC la mayor

variabilidad. Bush y col. (2015), analizando la actividad en competición de los jugadores durante 7 años en la primera división inglesa, mostraron un CV en la actividad a sprint ($>19,8$ km/h) entre el 22,6-32,3%, con los ML mostrando la menor y los DC la mayor variabilidad. Carling y col. (2016) por su parte, obtuvieron valores de CV en la actividad THSR ($>19,8$ km/h) entre el 11-25,7%, con los FB (full-back) mostrando la menor y los DC la mayor variabilidad. En la comparación con los resultados hallados en el presente trabajo (D14: 18,66-25,49%; D21: 23,78-34-27%; D24: 32,5-62,66%), los valores que presentan estos autores se muestran inferiores. Sin embargo, existe similitud en las posiciones que mayor y menor variabilidad presentan. En la distancia recorrida a >21 km/h los ML muestran la menor variabilidad y los DC la mayor, al igual que señalaran Gregson y col. (2010) y Bush y col. (2015). En cuanto a la distancia recorrida a >24 km/h, los DEL presentan la menor variabilidad (coincidiendo con los resultados de Gregson y col. (2010) y los MP la mayor. En el caso de Castellano y col. (2015), resulta complicado realizar la comparación entre posiciones, ya que los autores analizan el CV de cada uno de los jugadores del equipo de forma individual, adquiriendo la posición de juego de cada uno un carácter puramente informativo. Sin embargo, puede apreciarse que a velocidades superiores a los 21 km/h, los DL y los ML son los que menos variabilidad presentan, y los DC y MC los que más, resultados similares a los obtenidos en el presente trabajo y compartidos por el resto de autores. Los valores hallados, a diferencia de los reportados en la bibliografía, se muestran superiores a los del presente trabajo (DC: 38-48%, DL: 20-35%, MC: 36-70%, ML: 25-38%, DEL: 30-35%).

3.3.4. Conclusiones

Las variables de desplazamiento analizadas (Distancia total, Distancia recorrida en posesión/no posesión, Actividad a >14 km/h, Actividad a >21 km/h y Actividad a >24 km/h) muestran valores medios similares a los hallados por los diversos autores que han referenciado estas variables en sus estudios. De la misma forma, el presente trabajo muestra la información que la variable "Velocidad media" puede aportar al análisis de la actividad realizada en competición, mostrando una visión global del ritmo del partido en cuanto a la densidad de la actividad realizada.

Los resultados obtenidos mediante el análisis de la posición de juego también muestran resultados muy similares a los hallados por otros autores. A pesar de que, en alguna de las variables, la posición de juego a la que se atribuye la máxima y mínima actividad ha podido variar, el conjunto de las posiciones de mayor y menor demanda física coinciden con las

observadas en el actual trabajo. Así, las pequeñas divergencias encontradas entre las posiciones de mayor/menor actividad pueden ser debidas a las variables contextuales existentes (analizadas de forma detallada en el apartado del marco teórico), así como a una evolución de los requerimientos tácticos de algunas de las posiciones en el juego. Las variaciones halladas entre los autores respecto a la presente tesis también pueden ser debidas a las características individuales de los jugadores analizados en cada uno de los trabajos. La información presentada puede ayudar en el desarrollo de un tipo de entrenamiento dirigido a la especificidad competitiva, así como a la de la posición de juego, que, basándose en los requerimientos de la competición, garantice la capacitación de los jugadores de soportar las exigencias del juego.

Los tamaños de efecto hallados indican que conforme aumenta el rango de velocidad medido, el tamaño del efecto decrece. La información relativa a los coeficientes de variación entre partidos indica la misma tendencia, ya que, al aumentar el rango de velocidad analizado, la variabilidad asociada se acrecienta, revelando mayores diferencias entre partidos. Esta variabilidad disminuye al analizar a los jugadores en función de su posición de juego, subrayando la importancia de la posición en el análisis de la actividad competitiva.

Las altas desviaciones estándar halladas en cada una de las variables de desplazamiento analizadas, con valores superiores al 60% de la media en $D24$, reflejan la gran variabilidad existente entre futbolistas que juegan en una misma posición. Con el objetivo de seguir profundizando en el análisis de la actividad competitiva, el siguiente estudio examinará el perfil de actividad de cada uno de los jugadores que conforman un equipo de fútbol.

3.4. ESTUDIO 2

Análisis individualizado de la actividad a alta intensidad de un equipo de fútbol profesional en competición.

3.4.1. Introducción

La actividad del jugador en competición ha sido ampliamente descrita en la bibliografía especializada. La demanda física de la competición parece revelarse distinta en función de multitud de variables contextuales, donde la posición de juego parece tomar una importancia destacada (Zubillaga, 2006; Zubillaga y col., 2009; Barros y col., 2007; Di Salvo y col., 2007; 2009; 2013; Rampinini y col., 2007a; Dellal, 2008; Dellal y col., 2010; 2011; Bradley y col., 2009; 2010; 2013b; Vigne y col., 2010; Andrzejewski y col., 2012; Carling y col., 2012a). Sin embargo, no ocurre lo mismo con la variable *jugador*, responsable de mostrar los patrones de movimiento en relación al perfil individual de cada uno de los jugadores que conforman el equipo. Esta ha sido relegada, ya sea por desconocimiento de la información que puede aportar, por la dificultad que entraña su descripción, o porque la perspectiva científica tiende a la búsqueda de regularidades, relegando el estudio de la individualidad. El análisis de esta variable resulta de gran interés desde la perspectiva del entrenamiento, ya que puede aportar información valiosa para comprender la actividad que realiza cada uno de los jugadores durante un partido, pudiendo de

esta manera asemejar al máximo el estímulo de entrenamiento al tipo de esfuerzo (volumen, intensidad, densidad, etc.) que la competición le exige a cada futbolista.

De esta forma, una vez comprobado que la muestra utilizada tiene características similares a las que se muestran en la bibliografía, el objetivo del presente estudio es describir y comparar la actividad de alta intensidad de cada uno de los jugadores del equipo de fútbol profesional analizado, para conocer si existen diferencias entre ellos.

Para ello, se han utilizado 61 registros de actividad pertenecientes a 8 jugadores del mismo equipo. Con el propósito de que los futbolistas que han jugado pocos minutos y/o pocos partidos no desvirtúen los resultados, únicamente se han tenido en cuenta los datos de los jugadores que han participado en el 100% del tiempo del partido, y que además han participado en cuatro o más partidos de los 10 analizados. De esta forma, el número de partidos considerados para cada uno de los jugadores viene expuesto en la tabla que se presenta a continuación (tabla 50).

Tabla 50. Frecuencia de registro del número de partidos de cada uno de los jugadores analizados.

	Frecuencia	Frec. Relativa
Jugador Nº 1	8	13,1
Jugador Nº 2	9	14,8
Jugador Nº 6	4	6,6
Jugador Nº 9	9	14,8
Jugador Nº 10	4	6,6
Jugador Nº 12	9	14,8
Jugador Nº 15	10	16,4
Jugador Nº 19	8	13,1
Total	61	100

La frecuencia más alta se ha obtenido en el jugador Nº15 y la más baja en los Nº6 y Nº10. La frecuencia relativa muestra que el primero representa un valor del 16,4%, mientras los segundos solamente constituyen un 6,6% cada uno.

3.4.2. Resultados

En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos por cada uno de los jugadores en las variables de estudio examinadas. Las tablas presentadas muestran tanto el análisis descriptivo de cada variable como la prueba de “ANOVA de un factor” realizada en cada caso. Se han establecido tres categorías en función del rango de velocidad analizado (>14 km/h, >21 km/h y >24 km/h) y en cada una de ellas se examinan las variables: distancia recorrida, porcentaje de la distancia total recorrida y número de acciones realizadas.

3.4.2.1. Actividad realizada a velocidades superiores a los 14 km/h

Distancia recorrida a >14 km/h

La siguiente tabla y figura muestran los datos relativos a la distancia recorrida a >14 km/h por cada uno de los jugadores analizados. Con el objetivo de poder comparar a los jugadores que juegan en la misma posición, se ha introducido la información de la posición de juego al lado de cada uno de los jugadores.

Tabla 51. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia total recorrida a más de 14 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (m)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	3.347,79	304,54	3.093,08	3.602,29	2.915,90	3.658,80	0,00		0,00		0,00	0,00	0,01
2	DC	1.717,21	274,62	1.506,12	1.928,30	1.152,20	2.077,10	-	0,03	0,00	0,02		0,008	0,00
6	ML	3.312,03	473,47	2.558,63	4.065,42	2.783,60	3.878,50		-			0,04		
9	ML	2.542,83	319,72	2.297,08	2.788,59	2.072,90	2.961,40			-		0,01		
10	MC	3.098,65	382,46	2.490,08	3.707,22	2.723,00	3.518,40				-	0,03		
12	DC	1.892,86	309,45	1.654,99	2.130,72	1.253,90	2.176,70					-		0,01
15	MC	2.243,37	240,63	2.071,23	2.415,51	1.851,00	2.523,80						-	
19	DL	2.648,39	334,56	2.368,69	2.928,08	2.012,40	3.014,10							-
Total		2.482,31	642,09	2.317,87	2.646,76	1.152,20	3.878,50							

Los resultados muestran que la distancia media recorrida a >14 km/h por los jugadores analizados es de 2.482,31±642,09 metros. A pesar de ello, los valores obtenidos por los jugadores oscilan entre los 1.717,21±274,62 (Nº2) y 3.347,69±304,54m (Nº1), lo que indica la alta variabilidad existente entre jugadores. La tabla 51 muestra que hay varios jugadores que realizan una distancia superior a los 3.000 metros por partido (Nº1, Nº6, Nº10), mientras hay otro grupo que realiza menos de 2.000 metros (Nº2, Nº12). La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el Nº6 (3.878,50 metros) y la mínima la efectuada por el Nº2 (1.152,20 metros).

En la comparación entre jugadores, se han encontrado diferencias significativas entre ellos, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 28,087$; $\eta^2: 0,788$). El jugador Nº1 muestra valores significativamente superiores al resto, excepto al Nº6 y Nº10. El Nº2 realiza significativamente menor distancia que el resto de jugadores, a excepción del Nº12. Este último también realiza una menor distancia que el resto, a excepción del Nº2 y el Nº15.

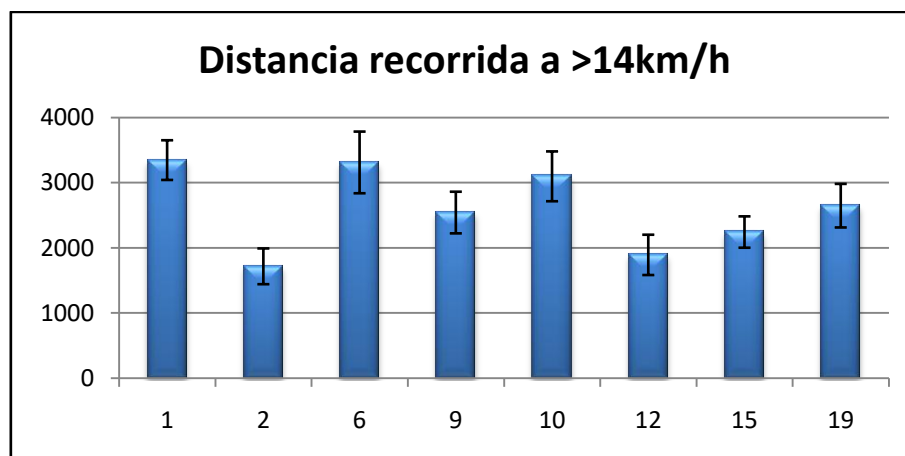


Figura 43. Distancia total recorrida (m) a más de 14 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado a la D14 en todos los jugadores indica una variabilidad del 25,87%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 2,84% (partido 10) y el 34,18% (partido 1). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 16,71% (DC) y el 19,47% (MC). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 9,10% (jugador N°1) y el 16,35% (jugador N°12).

Tabla 52. Coeficientes de variación (%) asociados a la distancia total recorrida a más de 14 km/h en competición.

DISTANCIA RECORRIDA A >14 KM/H						
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR	
Total	25,87	Partido 1	34,18	DC	16,71	1 9,10
		Partido 2	28,92	DL	17,38	2 15,99
		Partido 3	26,71	MC	19,47	6 14,30
		Partido 4	25,34	ML	18,37	9 12,57
		Partido 5	23,46	Total	17,98	10 12,34
		Partido 6	23,35			12 16,35
		Partido 7	24,47			15 10,73
		Partido 8	28,23			19 12,63
		Partido 9	22,17			Total 13,00
		Partido 10	2,84			
		Total	23,97			

Porcentaje de la distancia total recorrida a >14 km/h

En el caso de la tabla y figura que se muestran a continuación, pueden observarse los resultados relativos al porcentaje de la distancia total recorrida a >14 km/h por cada uno de los jugadores analizados.

Tabla 53. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (%)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	28,32	2,28	26,42	30,23	25,04	30,6	0,000		0,001		0,000	0,000	0,028
2	DC	17,22	2,07	15,63	18,81	12,78	19,52	-	0,018	0,019	0,036			0,001
6	ML	27,53	2,89	22,92	32,13	24,08	31,08		-			0,026		
9	ML	21,74	2,67	19,69	23,80	17,87	25,81			-				
10	MC	25,76	2,86	21,21	30,31	23,05	29,39				-			
12	DC	18,53	2,49	16,61	20,44	13,56	21,19					-		0,010
15	MC	20,39	2,06	18,92	21,86	17,39	22,82						-	
19	DL	23,77	2,44	21,73	25,81	18,98	26,84							-
Total		22,15	4,42	21,02	23,28	12,78	31,08							

Los resultados indican que la media del porcentaje de la distancia total recorrida a >14 km/h es de 22,15±4,42%. A pesar de ello, hay jugadores que recorren menos del 20% (Nº2 y Nº12) mientras otros recorren más del 25% (Nº1 y Nº6). El jugador Nº3 es el que menor porcentaje de la distancia total recorre a >14 km/h, con un valor de 17,22±2,07%. En el extremo opuesto se halla el Nº1, quien realiza el 28,32±2,28%. La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el Nº6 (el 31,08%) y la mínima la efectuada por el Nº2 (el 12,78%).

En la comparación entre jugadores, se han encontrado diferencias significativas entre ellos, asociadas a tamaños de efecto moderados (p<0,001; F: 21,290; η²: 0,738). El jugador Nº1 muestra valores significativamente superiores al resto, excepto al Nº6 y Nº10. El Nº2 realiza significativamente menor distancia a >14 km/h que el resto de jugadores, excepto que el Nº12 y Nº15. El Nº12 también muestra valores inferiores al Nº1, Nº6 y Nº19.

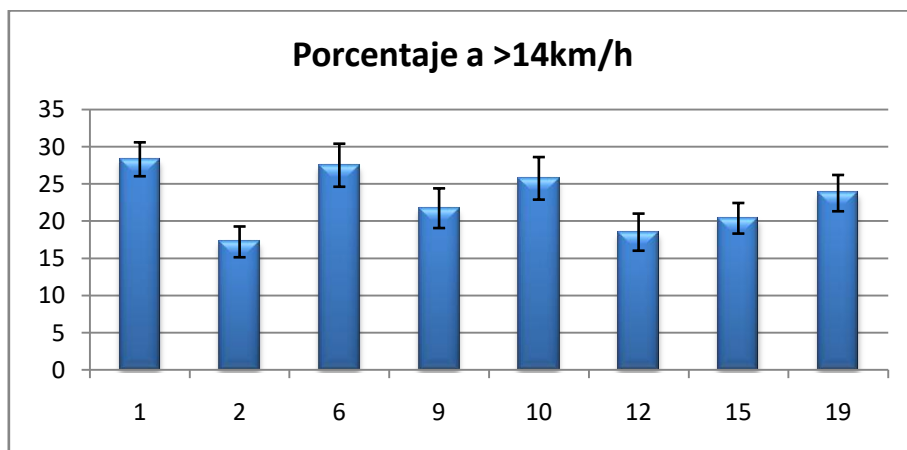


Figura 44. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado al PC14 en todos los jugadores indica una variabilidad del 19,94%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 3,69% (partido 10) y el 25,25% (partido 1). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 13,33% (DC) y el 16,22% (ML). Por último, la variabilidad asociada a cada uno de los jugadores oscila entre el 8,05% (jugador N°1) y el 13,46% (jugador N°12).

Tabla 54. Coeficientes de variación (%) asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 14 km/h en competición.

PORCENTAJE DE LA DISTANCIA RECORRIDA A >14 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	19,94	Partido 1	25,25	DC	13,33	1	8,05
		Partido 2	21,73	DL	13,99	2	12,02
		Partido 3	21,01	MC	15,23	6	10,51
		Partido 4	18,06	ML	16,22	9	12,28
		Partido 5	16,78	Total	14,69	10	11,10
		Partido 6	16,85			12	13,46
		Partido 7	17,69			15	10,09
		Partido 8	21,53			19	10,27
		Partido 9	16,65			Total	10,97
		Partido 10	3,69				
		Total	17,92				

Número de acciones realizadas a >14 km/h

A continuación, se muestran los resultados relativos al número de acciones realizadas a una velocidad superior a los 14 km/h.

Tabla 55. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del número de acciones realizadas a más de 14 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (acc)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	269,38	19,89	252,74	286,01	239	301	0,000		0,007		0,000	0,000	0,022
2	DC	143,33	20,77	127,37	159,30	110	171	-	0,022	0,000	0,014		0,000	0,000
6	ML	271,75	36,09	214,33	329,17	228	313		-			0,039		
9	ML	219,33	25,48	199,75	238,92	178	244			-		0,003		
10	MC	262,25	30,59	213,58	310,92	235	303				-	0,027		
12	DC	163,33	21,77	146,60	180,07	126	193					-	0,037	0,003
15	MC	198,00	19,83	183,81	212,19	166	232						-	
19	DL	223,25	25,59	201,86	244,64	174	251							-
Total		209,69	49,61	196,98	222,39	110	313							

Los resultados muestran que los jugadores realizan una media de $209,69 \pm 49,61$ acciones a >14 km/h por partido. Sin embargo, hay jugadores que realizan alrededor de 150 acciones (Nº2: $143,33 \pm 20,77$ y Nº12: $163,33 \pm 21,77$), mientras otros efectúan más de 250 (Nº1: $269,38 \pm 19,89$, Nº6: $271,75 \pm 36,09$ y Nº10: $262,25 \pm 30,59$). La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el Nº6 (313 acciones) y la mínima la efectuada por el Nº2 (110 acciones).

En la comparación entre jugadores, se han encontrado diferencias significativas entre ellos, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 29,637$; $\eta^2: 0,796$). Los resultados muestran que el Nº1 realiza significativamente más acciones que el resto de jugadores, a excepción del Nº6 y Nº10. El Nº2 y Nº12 realizan significativamente menos acciones que el resto de jugadores, sin mostrar diferencias entre ellos.

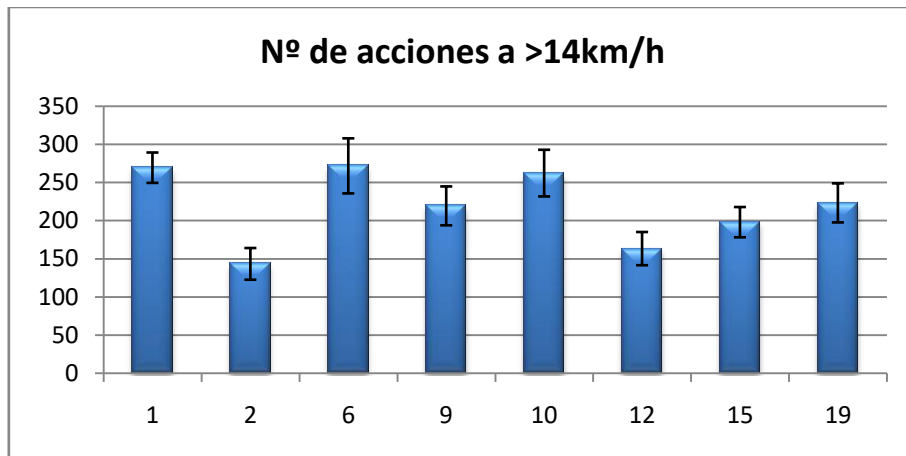


Figura 45. Número de acciones realizadas a más de 14 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado al N14 en todos los jugadores indica una variabilidad del 23,66%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 6,40% (partido 10) y el 29,42% (partido 1). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 15,05% (DL) y el 17,27% (MC). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 7,38% (jugador Nº1) y el 14,49% (jugador Nº2).

Tabla 56. Coeficientes de variación (%) asociados al número de acciones realizadas a más de 14 km/h en competición.

NÚMERO DE ACCIONES REALIZADAS A >14 KM/H							
TODOS		PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR	
Total	23,66	Partido 1	29,42	DC	15,32	1	7,38
		Partido 2	27,03	DL	15,05	2	14,49
		Partido 3	23,27	MC	17,27	6	13,28
		Partido 4	21,50	ML	15,85	9	11,61
		Partido 5	22,04	Total	15,87	10	11,66
		Partido 6	23,75			12	13,33
		Partido 7	22,89			15	10,02
		Partido 8	28,23			19	11,46
		Partido 9	19,95			Total	11,66
		Partido 10	6,40				
		Total	22,45				

3.4.2.2. Actividad realizada a velocidades superiores a los 21 km/h

Distancia recorrida a >21 km/h

Los datos de la distancia recorrida a >21 km/h por cada uno de los jugadores vienen expuestos en la siguiente tabla y figura.

Tabla 57. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia total recorrida a más de 21 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (m)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	965,51	142,33	846,51	1084,50	801,65	1172,07	0,000		0,006	0,000	0,000	0,000	0,006
2	DC	383,42	102,88	304,35	462,50	217,43	520,50	-	0,050	0,026				0,001
6	ML	712,84	123,21	516,78	908,90	594,54	881,51		-			0,025		
9	ML	628,54	157,07	507,81	749,27	390,93	940,40			-		0,007	0,013	
10	MC	444,66	89,91	301,60	587,73	371,60	562,07				-			
12	DC	330,27	117,29	240,12	420,43	119,73	480,80					-		0,000
15	MC	369,18	67,07	321,20	417,16	300,68	525,87						-	0,000
19	DL	667,24	96,70	586,40	748,09	529,91	799,72							-
Total		548,59	238,67	487,46	609,72	119,73	1172,07							

Los jugadores realizan una distancia media a >21 km/h de 548,59±238,67 metros. Los valores obtenidos por los jugadores, sin embargo, oscilan entre los 965,51±142,33 metros recorridos por el jugador N°1 y los 330,27±117,29 metros del jugador N°12. La figura 47 muestra las diferencias en la actividad a >21 km/h entre jugadores. Mientras el N°1 se aproxima a los 1.000 metros de media por partido, los jugadores N°2, N°12 y N°15 se encuentran por

debajo de los 400 metros. La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el N°1 (1.172,07 metros) y la mínima la efectuada por el N°12 (119,73 metros).

Se han encontrado diferencias significativas en la comparación entre jugadores, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 28,896$; $\eta^2: 0,792$). El N°1 realiza significativamente más distancia que el resto de jugadores, a excepción del N°6. El N°2 y N°12 realizan una menor distancia que el resto, excepto al N°10 y N°15, además de entre ellos. El N°15 realiza significativamente menos distancia a esta intensidad que el N°1, N°9 y N°19.

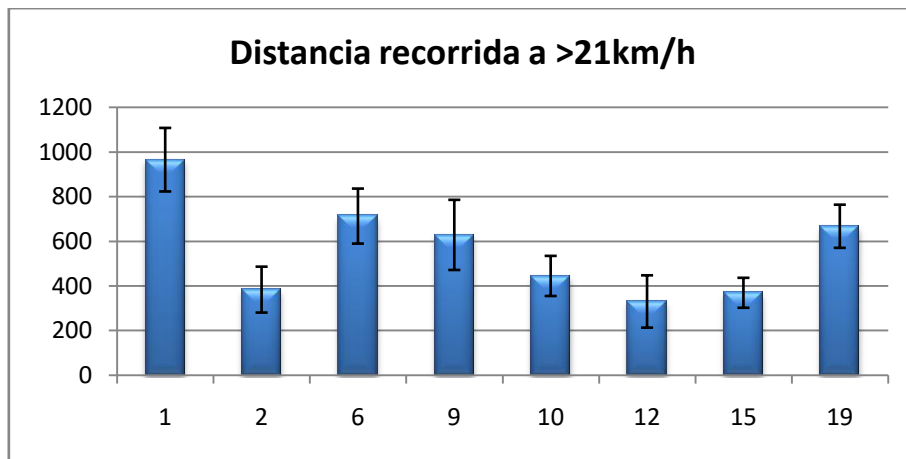


Figura 46. Distancia total recorrida (m) a más de 21 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado a la D21 en todos los jugadores muestra una variabilidad del 43,51%. La variabilidad asociada a los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 20,58% (partido 10) y el 56,08% (partido 1). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 20,20% (MC) y el 31,99% (DC). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 14,49% (jugador N°19) y el 35,51% (jugador N°12).

Tabla 58. Coeficientes de variación (%) asociados a la distancia total recorrida a más de 21 km/h en competición.

DISTANCIA RECORRIDA A >21 KM/H							
TODOS	PARTIDO	POSICIÓN		JUGADOR			
Total	43,51	Partido 1	56,08	DC	31,99	1	14,74
		Partido 2	44,41	DL	27,24	2	26,83
		Partido 3	52,38	MC	20,20	6	17,29
		Partido 4	49,71	ML	22,60	9	24,99
		Partido 5	55,61	Total	25,51	10	20,22
		Partido 6	31,29			12	35,51
		Partido 7	48,13			15	18,17
		Partido 8	40,93			19	14,49
		Partido 9	33,02			Total	21,53
		Partido 10	20,58				
		Total	43,21				

Porcentaje de la distancia total recorrida a >21 km/h

En la tabla y figura que se muestran a continuación pueden observarse los resultados relativos al porcentaje de la distancia total recorrida a >21 km/h por cada uno de los jugadores analizados.

Tabla 59. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (%)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	8,17	1,11	7,23	9,10	6,93	9,64	0,000		0,006	0,000	0,000	0,000	0,014
2	DC	3,85	0,98	3,10	4,60	2,33	5,11	-						0,005
6	ML	5,92	0,82	4,61	7,23	5,16	7,09		-			0,016	0,029	
9	ML	5,37	1,35	4,33	6,42	3,44	8,20			-		0,033	0,027	
10	MC	3,71	0,78	2,46	4,95	3,02	4,70				-			0,030
12	DC	3,22	1,10	2,38	4,07	1,29	4,68					-		0,001
15	MC	3,36	0,65	2,90	3,82	2,82	4,92						-	0,000
19	DL	6,01	0,90	5,26	6,76	5,00	7,46							-
Total		4,88	1,91	4,39	5,37	1,29	9,64							

La media del porcentaje de la distancia total recorrida a >21 km/h es del $4,88 \pm 1,91\%$. A pesar de ello, hay jugadores que recorren menos del 4% de la distancia total (Nº10, Nº12 y Nº15) mientras otros recorren más del 8% (Nº1). El jugador Nº12 es el que menor porcentaje de la distancia total recorre a >21 km/h, con un valor del $3,22 \pm 1,12\%$. En el extremo opuesto se halla el Nº1, quien realiza el $8,17 \pm 1,11\%$. La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el Nº1 (el 9,64%) y la mínima la efectuada por el Nº12 (el 1,29%).

Se han encontrado diferencias significativas en la comparación entre jugadores, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 23,319$; $\eta^2: 0,755$). El jugador Nº1 muestra valores significativamente superiores al resto, excepto al Nº6. El Nº19 también muestra valores superiores al Nº2, Nº10, Nº12 y Nº15. Tanto el Nº6 como el Nº9 muestran valores significativamente superiores al Nº12 y Nº15.

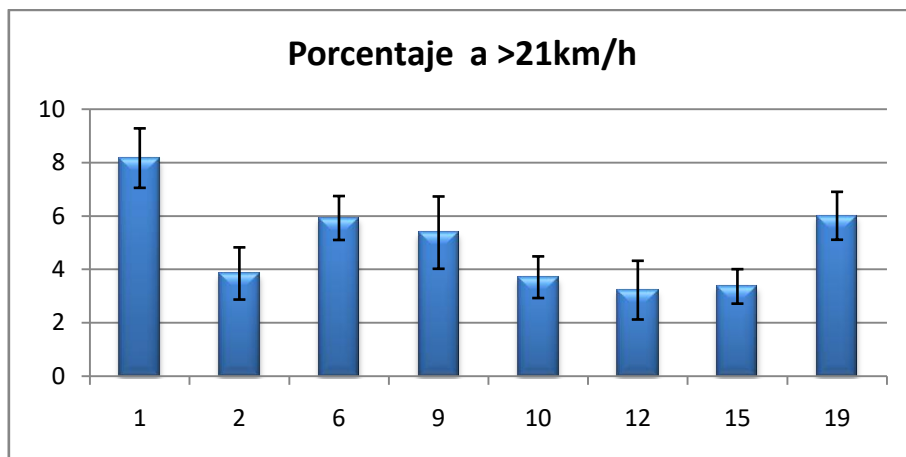


Figura 47. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado al PC21 en todos los jugadores indica una variabilidad del 39,25%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 19,62% (partido 10) y el 50,66% (partido 1). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 19,50% (MC) y el 30,86% (DC). Por último, la variabilidad asociada a cada uno de los jugadores oscila entre el 13,64% (jugador N°1) y el 34,12% (jugador N°12).

Tabla 60. Coeficientes de variación (%) asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 21 km/h en competición.

PORCENTAJE DE LA DISTANCIA RECORRIDA A >21 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	39,25	Partido 1	50,66	DC	30,86	1	13,64
		Partido 2	40,75	DL	24,40	2	25,40
		Partido 3	47,08	MC	19,50	6	13,88
		Partido 4	45,20	ML	21,80	9	25,19
		Partido 5	49,97	Total	24,14	10	21,05
		Partido 6	25,38			12	34,12
		Partido 7	42,30			15	19,21
		Partido 8	35,40			19	14,93
		Partido 9	29,65			Total	20,93
		Partido 10	19,62				
		Total	38,60				

Número de acciones realizadas a >21 km/h

En la siguiente tabla y figura se muestran los resultados concernientes al número de acciones realizadas a una velocidad superior a los 21 km/h.

Tabla 61. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del número de acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (acc)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	54,00	5,53	49,38	58,62	46	63	0,000		0,004	0,037	0,000	0,000	0,004
2	DC	23,33	6,00	18,72	27,95	14	32	-		0,014				0,002
6	ML	43,25	8,18	30,23	56,27	36	53		-			0,046		
9	ML	37,44	8,11	31,21	43,68	25	47			-		0,004	0,008	
10	MC	30,00	8,12	17,07	42,93	25	42				-			
12	DC	20,67	6,30	15,82	25,51	11	28					-		0,000
15	MC	23,10	4,77	19,69	26,51	17	32						-	0,001
19	DL	39,38	6,19	34,20	44,55	30	47							-
Total		32,85	12,84	29,56	36,14	11	63							

Los jugadores realizan una media de $32,85 \pm 12,84$ acciones por partido. El jugador N°1 es quien muestra la mayor actividad ($54 \pm 5,53$ acciones) y el N°12 la menor ($20,67 \pm 6,30$). La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el N°1 (63 acciones) y la mínima la efectuada por el N°12 (11 acciones).

Se han encontrado diferencias significativas en la comparación entre jugadores, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 26,206$; $\eta^2: 0,776$). El N°1 realiza significativamente más acciones que el resto de jugadores, a excepción del N°6. El N°2 y N°12 realizan significativamente menos acciones que el resto de jugadores, sin mostrar diferencias entre ellos.

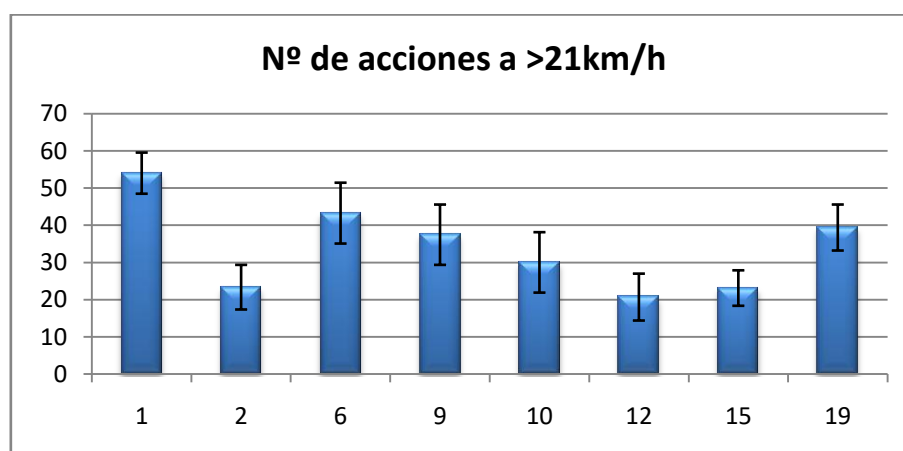


Figura 48. Número de acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado al N21 en todos los jugadores indica una variabilidad del 39,09%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 20,35% (partido 10) y el 55,28% (partido 5). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 21,08% (ML) y el 28,76% (DC). Por último, la variabilidad asociada a cada uno de los jugadores oscila entre el 10,24% (jugador N°1) y el 30,51% (jugador N°12).

Tabla 62. Coeficientes de variación (%) asociados al número de acciones realizadas a más de 21 km/h en competición.

NÚMERO DE ACCIONES REALIZADAS A >21 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	39,09	Partido 1	46,25	DC	28,76	1	10,24
		Partido 2	43,22	DL	23,84	2	25,71
		Partido 3	41,28	MC	25,68	6	18,91
		Partido 4	42,94	ML	21,08	9	21,66
		Partido 5	55,28	Total	24,84	10	27,08
		Partido 6	34,61			12	30,51
		Partido 7	38,06			15	20,66
		Partido 8	46,14			19	15,71
		Partido 9	24,43			Total	21,31
		Partido 10	20,35				
		Total	39,26				

3.4.2.3. Actividad realizada a velocidades superiores a los 24 km/h

Distancia recorrida a >24 km/h

A continuación, se muestran los datos relativos a la distancia recorrida a >24 km/h por cada uno de los jugadores.

Tabla 63. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la distancia recorrida a más de 24 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (m)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	463,68	102,98	377,58	549,77	286,21	626,97	0,000			0,006	0,000	0,000	0,044
2	DC	150,70	56,80	107,04	194,36	80,49	245,39	-		0,048				0,032
6	ML	316,63	80,62	188,35	444,91	217,92	406,78		-					
9	ML	291,26	101,96	212,88	369,63	178,39	503,29			-			0,014	
10	MC	141,12	81,81	10,95	271,29	64,93	254,38				-			
12	DC	149,79	68,65	97,03	202,56	21,56	215,96					-		0,039
15	MC	124,40	50,74	88,10	160,70	54,24	213,45						-	0,009
19	DL	291,62	86,82	219,04	364,20	174,69	397,05							-
Total		236,77	136,76	201,75	271,80	21,56	626,97							

Los futbolistas analizados recorren una media de $236,77 \pm 136,76$ metros por partido. El jugador que mayor distancia realiza es el N°1 ($463,68 \pm 102,98$ m) y el que menos el N°15 ($124,40 \pm 50,74$ m), seguido muy de cerca por el N°10, N°12 y N°2 ($141,12 \pm 81,81$; $149,79 \pm 68,65$ y $150,70 \pm 56,80$ m, respectivamente). La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el N°1 ($626,97$ m) y la mínima la efectuada por el N°12 ($21,56$ m).

En la comparación entre jugadores, se han encontrado diferencias significativas, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 7,685$; $\eta^2: 0,700$). El N°1 realiza significativamente más distancia que el resto de jugadores, a excepción del N°6 y N°9. El N°2 y N°15 muestran valores significativamente inferiores al N°9 y N°19. Por último, el N°12 muestra valores inferiores al N°19, además de los ya citados.

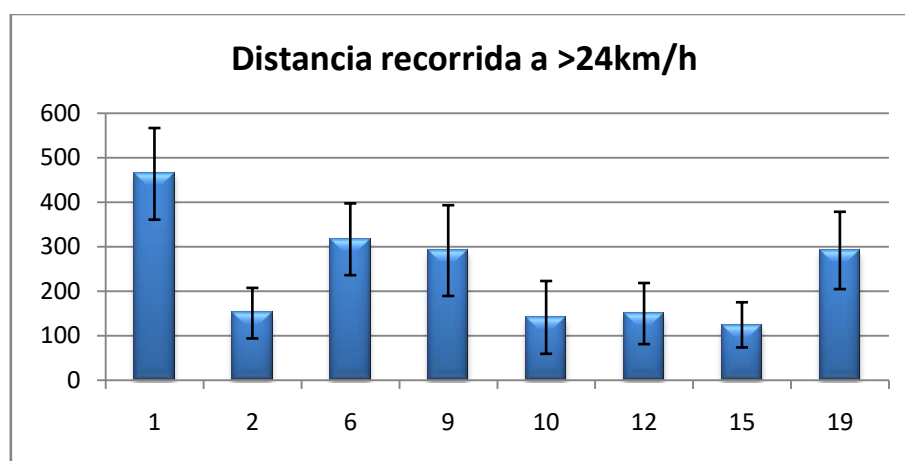


Figura 49. Distancia total recorrida (m) a más de 24 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado a la D24 en todos los jugadores indica una variabilidad del 57,76%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 41,91% (partido 6) y el 80,08% (partido 3). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 31,20% (ML) y el 45,06% (MC). Por último, la variabilidad asociada a cada uno de los jugadores oscila entre el 22,21% (jugador N°1) y el 57,97% (jugador N°10).

Tabla 64. Coeficientes de variación (%) asociados a la distancia total recorrida a más de 24 km/h en competición.

DISTANCIA RECORRIDA A >24 KM/H							
TODOS		PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR	
Total	57,76	Partido 1	63,67	DC	41,20	1	22,21
		Partido 2	55,24	DL	38,20	2	37,69
		Partido 3	80,08	MC	45,06	6	25,46
		Partido 4	79,61	ML	31,20	9	35,01
		Partido 5	62,91	Total	38,91	10	57,97
		Partido 6	41,91			12	45,83
		Partido 7	51,31			15	40,79
		Partido 8	53,64			19	29,77
		Partido 9	42,76			Total	36,84
		Partido 10	52,47				
		Total	58,36				

Porcentaje de la distancia total recorrida >24 km/h

La información referente al porcentaje de la distancia total recorrida a >24 km/h viene expuesta en la siguiente tabla y figura.

Tabla 65. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (%)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	3,92	0,82	3,23	4,60	2,49	5,18	0,000			0,006	0,000	0,000	
2	DC	1,51	0,56	1,08	1,94	0,82	2,41	-						
6	ML	2,65	0,73	1,49	3,82	1,75	3,52		-					
9	ML	2,49	0,89	1,81	3,18	1,57	4,39			-			0,024	
10	MC	1,18	0,69	0,08	2,28	0,52	2,12				-			
12	DC	1,46	0,65	0,95	1,96	0,23	2,05					-		
15	MC	1,14	0,48	0,79	1,48	0,48	2,00						-	0,009
19	DL	2,62	0,77	1,98	3,26	1,59	3,60							-
Total		2,10	1,13	1,81	2,39	0,23	5,18							

La media del porcentaje de la distancia total recorrida a >24 km/h es de 2,10±1,13%. El jugador N°1 es el que mayor porcentaje de la distancia total recorre a esta intensidad, con un valor del 3,92±0,82%. En el extremo opuesto se hallan el N°15 y N°10, quienes realizan el 1,14±0,48 y 1,18±0,69%, respectivamente. La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el N°1 (el 5,18%) y la mínima la efectuada por el N°12 (el 0,23%).

La comparación entre jugadores muestra que existen diferencias significativas, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 14,667$; $\eta^2: 0,659$). El jugador N°1 realiza significativamente mayor porcentaje de la distancia total a >24 km/h que el N°2, N°10, N°12 y N°15. El N°15 a su vez, también muestra valores significativamente inferiores que el N°9 y N°19.

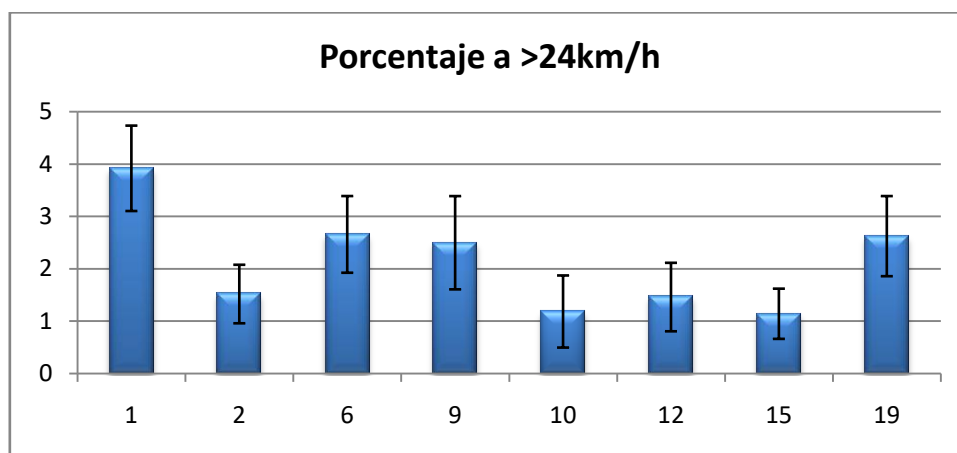


Figura 50. Porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado al PC24 en todos los jugadores indica una variabilidad del 53,83%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 36,73% (partido 6) y el 74,67% (partido 3). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados revelan valores entre el 32,17% (ML) y el 45,12% (MC). Por último, la variabilidad asociada a cada uno de los jugadores oscila entre el 20,83% (jugador N°1) y el 44,91% (jugador N°12).

Tabla 66. Coeficientes de variación (%) asociados al porcentaje de la distancia total recorrida a más de 24 km/h en competición.

PORCENTAJE DE LA DISTANCIA RECORRIDA A >24 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	53,83	Partido 1	60,37	DC	39,96	1	20,83
		Partido 2	53,69	DL	35,41	2	36,92
		Partido 3	74,67	MC	45,12	6	27,60
		Partido 4	73,83	ML	32,17	9	35,72
		Partido 5	58,55	Total	38,16	10	58,35
		Partido 6	36,73			12	44,91
		Partido 7	44,89			15	42,16
		Partido 8	48,27			19	29,21
		Partido 9	39,52			Total	36,96
		Partido 10	52,57				
		Total	54,31				

Número de acciones realizadas a >24 km/h

En la tabla y figura que se exponen a continuación aparecen los datos concernientes al número de acciones realizadas a una velocidad superior a los 24 km/h.

Tabla 67. Datos descriptivos y niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor del número de acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.

Jug	Pos	Media (acc)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx	2	6	9	10	12	15	19
				Límite inferior	Límite superior									
1	DL	19,75	3,11	17,15	22,35	16	26	0,000		0,026		0,000	0,000	0,019
2	DC	7,22	2,68	5,16	9,28	3	12	-	0,036	0,012				0,018
6	ML	15,50	2,89	10,91	20,09	13	18		-			0,033	0,028	
9	ML	13,56	3,54	10,83	16,28	10	20			-		0,025	0,002	
10	MC	8,00	5,03	0,00	16,01	3	15				-			
12	DC	7,22	3,49	4,54	9,91	2	11					-		0,037
15	MC	6,00	1,89	4,65	7,35	3	9						-	0,003
19	DL	13,25	3,28	10,50	16,00	10	19							-
Total		10,98	5,58	9,55	12,41	2	26							

Los futbolistas analizados realizan una media de 10,98±5,58 acciones por partido. El jugador N°1 es quien más actividad muestra (19,75±3,11 acciones) y el N°15 el que menos (6±1,89). La actividad máxima registrada en un partido ha sido la realizada por el N°1 (26 acciones) y la mínima la efectuada por el N°12 (2 acciones).

La comparación entre jugadores muestra que existen diferencias significativas, asociadas a tamaños de efecto moderados (p<0,001; F: 19,033; η²: 0,715). El jugador N°1 muestra valores significativamente superiores al resto, excepto al N°6 Y N°10. Además, el N°2, N°12 y N°15 muestran valores significativamente inferiores al N°6, N°9 y N°19, además de los ya citados.

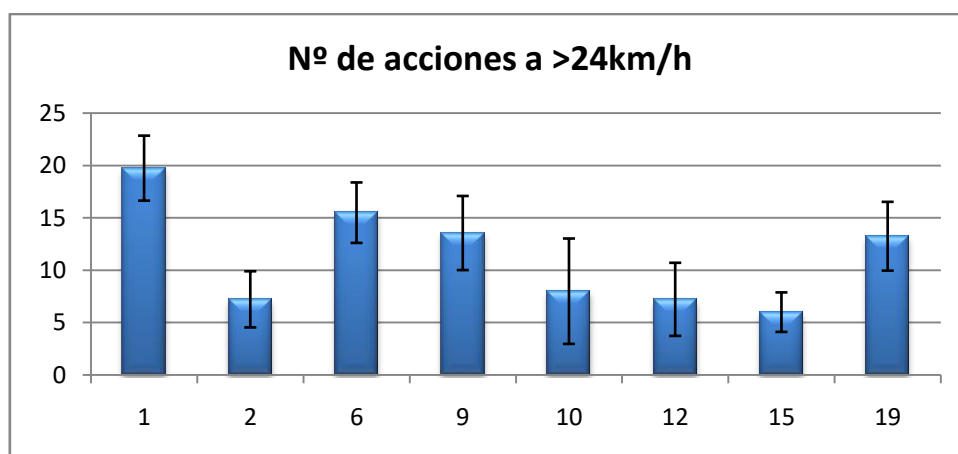


Figura 51. Número de acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado al N24 en todos los jugadores indica una variabilidad del 50,79%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 29,24% (partido 9) y el 73,00% (partido 4). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados revelan valores entre el 23,76% (ML) y el 46,12% (MC). Por último, la variabilidad asociada a cada uno de los jugadores oscila entre el 15,72% (jugador N°1) y el 62,92% (jugador N°10).

Tabla 68. Coeficientes de variación (%) asociados al número de acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.

NÚMERO DE ACCIONES REALIZADAS A >24 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	50,79	Partido 1	54,31	DC	41,62	1	15,72
		Partido 2	50,92	DL	33,01	2	37,14
		Partido 3	58,94	MC	46,12	6	18,62
		Partido 4	73,00	ML	23,76	9	26,11
		Partido 5	63,25	Total	36,13	10	62,92
		Partido 6	45,00			12	48,35
		Partido 7	43,36			15	31,43
		Partido 8	52,04			19	24,79
		Partido 9	29,24			Total	33,13
		Partido 10	50,84				
		Total	52,09				

3.4.3. Discusión

El objetivo del presente estudio ha sido analizar la actividad de cada uno de los jugadores que conforman un equipo de fútbol profesional en competición y comparar los resultados hallados entre los diferentes jugadores, tratando además de compararlos resultados con datos existentes en la bibliografía especializada.

Los resultados relativos a la **actividad realizada a velocidades superiores a los 14 km/h** revelan que los jugadores recorren una media de $2.482,31 \pm 642,09$ metros por partido (entre $1.717,21 \pm 274,62$ y $3.347,69 \pm 304,54$ metros), lo que equivale a un $22,15 \pm 4,42\%$ de la DT recorrida durante la competición (entre el $17,22 \pm 2,07$ y el $28,32 \pm 2,28\%$). La media del número de acciones realizadas por encima de esta intensidad es de $209,69 \pm 49,61$ acciones (entre $143,33 \pm 20,77$ y $271,75 \pm 36,09$ acciones).

Al analizar la **actividad realizada a velocidades superiores a los 21 km/h**, los resultados hallados en el presente trabajo muestran que los jugadores recorren una media de $548,59 \pm 238,67$ metros por partido (entre $330,27 \pm 117,29$ y $965,51 \pm 142,33$ metros), lo que

equivale a un $4,88 \pm 1,91\%$ de la DT recorrida durante la competición (entre el $3,22 \pm 1,12\%$ y el $8,17 \pm 1,11\%$). La media del número de acciones realizadas por encima de esta intensidad es de $32,85 \pm 12,84$ acciones (entre $20,67 \pm 6,30$ y $54 \pm 5,53$ acciones).

En relación a la **actividad realizada a velocidades superiores a los 24 km/h**, los resultados señalan que los jugadores recorren $236,77 \pm 136,76$ metros de media por partido (entre $124,40 \pm 50,74$ y $463,68 \pm 102,98$ metros), lo que equivale a un $2,10 \pm 1,13\%$ de la DT recorrida durante la competición (entre el $1,14 \pm 0,48$ y el $3,92 \pm 0,82\%$). Los futbolistas realizan una media de $10,98 \pm 5,58$ acciones por encima de esta intensidad durante los partidos (entre $6 \pm 1,89$ y $19,75 \pm 3,11$ acciones).

Los resultados relativos al perfil individual hallados en el presente estudio muestran valores medios muy cercanos a los observados en el *Estudio 1* del presente trabajo, donde se incluyó a la totalidad de los jugadores analizados. Estos valores medios también se muestran similares por tanto a los mostrados por los diversos autores que han analizado la actividad a >14 km/h, >21 km/h y >24 km/h. Sin embargo, los valores medios de todos los futbolistas no reflejan la realidad de la actividad efectuada por cada uno de ellos en competición, donde hay jugadores que realizan una actividad muy superior o muy inferior a la media.

La comparación entre los jugadores analizados muestra que existen diferencias significativas en la actividad realizada por muchos de ellos en competición. De las 28 comparaciones posibles entre jugadores, entre 10-16 muestran diferencias significativas en sus valores. Asimismo, resulta trascendental examinar si las diferencias encontradas corresponden al perfil de actividad de cada posición o en cambio son debidas a la existencia de distintos perfiles individuales, incluso dentro de la misma posición. Así, los resultados muestran diferencias significativas entre los dos DL analizados (a >14 km/h, >21 km/h y >24 km/h), así como entre los dos MC analizados (a >14 km/h). De la misma forma, también revelan diferencias significativas entre jugadores de posiciones que no mostraran dichas diferencias a nivel posicional en el *Estudio 1* o en la bibliografía especializada (DL-MC y DL-ML). Además de las diferencias estadísticamente significativas halladas, el análisis visual de los datos muestra ejemplos de las diferencias entre jugadores de una misma posición. Como ejemplo de esto se muestra la actividad realizada a >14 m/h por cada uno de los ML analizados (tabla 69), donde a pesar de no hallarse diferencias significativas entre los jugadores, los datos relativos al límite inferior y superior del 95% del intervalo de confianza muestran la notable diferencia existente en la actividad efectuada por cada uno de los jugadores. De esta forma, la actividad realizada en competición parece estar influenciadas por el perfil del jugador analizado. Esto podría ser uno de los motivos de que no haya acuerdo entre las diferentes publicaciones sobre la posición de

juego que mayor actividad realiza a altas intensidades (DL/DEL/MP/ML), tal como se ha explicado en el *Estudio 1*.

Tabla 69. Ejemplo que muestra diferencias visuales no significativas entre dos jugadores de la misma posición en la distancia recorrida a más de 14 km/h.

Jug	Pos	Media (m)	Desv. est	95% del intervalo de confianza		Mín	Máx
				Límite inferior	Límite superior		
6	ML	3312,03	473,47	2558,63	4065,42	2783,60	3878,50
9	ML	2542,83	319,72	2297,08	2788,59	2072,90	2961,40

Las diferencias halladas dentro del perfil individual en las variables analizadas muestran tamaños de efecto cercanos a “grandes” ($\eta^2=0,80$). Al realizar en la misma muestra el análisis en función del perfil posicional, los tamaños de efecto hallados se vuelven ostensiblemente inferiores a los del perfil individual (tabla 70). Estos resultados indican una mayor incidencia del perfil individual respecto al posicional en las diferencias de la actividad realizada.

Tabla 70. Tamaños de efecto asociados al perfil posicional vs perfil individual.

Variable	Perfil Posicional	Perfil Individual
	η^2	η^2
D14	0,52	0,79
PC14	0,47	0,74
N14	0,56	0,80
D21	0,62	0,79
PC21	0,60	0,75
N21	0,61	0,78
D24	0,54	0,70
PC24	0,52	0,66
N24	0,55	0,72

Los resultados hallados en el análisis de la variabilidad entre partidos, ponen de manifiesto dos cuestiones importantes. Por una parte, se aprecia que conforme aumenta el rango de velocidad medido, la variabilidad asociada tiende a acrecentarse. En la tabla 71 se muestra un ejemplo, tomando como referencia el análisis de la distancia recorrida a >14 km/h, >21 km/h y >24 km/h. Estos resultados indican que cuando la velocidad de desplazamiento de la actividad realizada por los jugadores aumenta, también lo hace la variabilidad asociada a dichos desplazamientos, lo que indica que el patrón de actividad a altas velocidades es menos estable entre partidos que a velocidades más bajas.

Tabla 71. Coeficientes de variación entre partidos de cada uno de los jugadores analizados.

Jugador	%CV D14	%CV D21	%CV D24
1	9,1	14,7	22,2
2	16,0	26,8	37,7
6	14,3	17,3	25,5
9	12,6	25,0	35,0
10	12,3	20,2	58,0
12	16,3	35,5	45,8
15	10,7	18,2	40,8
19	12,6	14,5	29,8
Total	13,0	21,5	36,8

Por otra parte, los resultados muestran que la variabilidad asociada a la actividad física realizada en competición por los jugadores se reduce al analizar a estos en función del perfil posicional, y se reduce aún más al hacerlo en función del perfil individual. En la tabla 72 se muestra un ejemplo tomando como referencia el análisis de la distancia recorrida a >14 km/h, >21 km/h y >24 km/h. Esta información indica el mayor nivel de concreción que posibilita el análisis individual de los jugadores, respecto al posicional y sobre todo al del equipo.

Tabla 72. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la distancia recorrida a >14 km/h, >21 km/h y >24 km/h, en función del perfil del equipo, perfil posicional e individual.

	%CV D14	%CV D21	%CV D24
Perf. Equipo	25,87	43,51	57,76
Perf. Posicional	17,98	25,51	38,91
Perf. Individual	13,00	21,53	36,84

En relación a lo expuesto, recientemente Castellano y col. (2015) y Carling y col. (2016) han analizado por primera vez la variabilidad entre partidos asociada a cada uno de los jugadores de un equipo, utilizando para ello a jugadores profesionales de la Liga española y Liga francesa durante una temporada completa. En el caso de Castellano y col. (2015) el rango denominado sprint (>21 km/h) coincide con el D21 utilizado en el presente trabajo. Los autores muestran un CV entre el 20-70% en la actividad física realizada en competición por los jugadores, valor superior al 14,5-35,5% reportado en el presente trabajo. En el caso de Carling y col. (2016), si bien los rangos de velocidad utilizados no coinciden con los del presente trabajo (THSR: >19,8 km/h; TSD: >25,2 km/h), al comparar THSR con D21 y TSD con D24 los resultados muestran valores similares. La variabilidad en la actividad THSR se halla entre el 11-25,7%, contra el 14,5-35,5% del presente trabajo (promedio: 19,8% vs 21,5%). En TSD se encuentra entre el 19,5-55,4%, contra el 22,2-58% (promedio: 37,1% vs 36,8%). Los autores concluyen sugiriendo la

necesidad de cuantificar, en sus propios equipos y de manera individual la variabilidad entre partidos de cada uno de los jugadores, debido a las diferencias notables halladas entre jugadores que juegan en una misma posición, que pueden ser superiores a un 30% (Castellano y col., 2015).

3.4.4. Conclusiones

Los resultados hallados en el presente estudio muestran valores medios similares tanto a los hallados en el *Estudio 1* del presente trabajo como a los encontrados en la bibliografía especializada. Sin embargo, los valores medios de todos los futbolistas no reflejan la realidad de la actividad efectuada por cada uno de ellos en competición, donde hay jugadores que realizan una actividad muy superior o inferior a la media. La comparación entre los futbolistas analizados muestra que existen diferencias significativas entre ellos en la actividad realizada en competición que van más allá de las diferencias atribuibles al perfil posicional de cada uno, encontrándose jugadores de la misma posición que difieren significativamente en su actividad, así como diferencias entre jugadores de distintas posiciones que no se encuentran en el análisis del perfil posicional.

La posición en la que el jugador compite se muestra determinante para su desempeño físico en competición, y su análisis puede aportar información relevante para profundizar en la comprensión de la actividad competitiva. No obstante, los resultados indican que existen diferencias individuales que van más allá de la posición de juego, revelando la necesidad de introducir la variable *jugador* en el análisis de la competición, la cual caracteriza el perfil de actividad del jugador de una forma más detallada que la posición que este ocupa en el terreno de juego. Los resultados relativos al análisis de la variabilidad entre partidos refuerzan esta idea, indicando el mayor nivel de concreción que posibilita el análisis individual de los jugadores, respecto al posicional y sobre todo al del equipo.

3.5. ESTUDIO 3

Análisis del perfil de las acciones a sprint de un equipo de fútbol profesional en competición.

3.5.1. Introducción

Como se ha expuesto previamente en la presente tesis doctoral, la acción más representativa de los esfuerzos de AI es el sprint. Esta se produce en los momentos más significativos de la competición y se considera la acción de mayor trascendencia en el resultado final del partido (Reilly, 1996; Mohr y col., 2003; Spencer y col., 2005; Di Salvo y col., 2009; Vescovi, 2012), siendo el movimiento más frecuente en preceder a las situaciones de gol en el fútbol profesional (Faude y col., 2012).

La actividad realizada por los jugadores a sprint en competición ha sido ampliamente descrita por la bibliografía especializada. A día de hoy existe información detallada sobre los metros que recorren los jugadores a las más altas velocidades, el porcentaje que esto supone de la distancia total o el número de acciones que realizan. A pesar de ser más limitada, también puede encontrarse información acerca de la longitud de este tipo de acciones o su duración. El perfil de esta actividad, así como su densidad también ha sido descrito. Estos datos han sido examinados tanto a nivel global como en función de la posición de juego, caracterizando las

demandas competitivas de los jugadores profesionales de fútbol en los rangos de velocidad más altos.

Sin embargo, la utilización de diferentes sistemas de registro y análisis, los diversos umbrales de velocidad para medir la actividad, las múltiples magnitudes de análisis o los heterogéneos criterios para clasificar la posición de juego de los jugadores dificultan en gran medida la comparación de los resultados.

De esta forma, el presente estudio tiene como finalidad desarrollar un análisis de las acciones a sprint (velocidad >21 km/h y >24 km/h) que realizan los jugadores de fútbol profesionales en competición, mediante el examen de la longitud, duración y densidad de dichas acciones, así como la descripción de su perfil de actividad, entendido como el porcentaje de los sprints realizados en cada rango de 5 metros.

Se han tomado un total de 3.171 registros de acciones realizadas por encima de los 21 km/h y 1.228 acciones realizadas por encima de los 24 km/h, registros generados por los 19 jugadores del equipo referencia en los 10 partidos analizados. Teniendo en cuenta las diferentes posiciones definidas en el sistema de juego, la frecuencia de acciones registradas en cada una de ellas en las variables longitud, duración y perfil de actividad viene expuesta en la tabla 73. Los DL son los jugadores que más acciones han realizado tanto a >21 km/h como a >24 km/h, siendo los DC los que han acumulado la menor frecuencia a ambas velocidades.

Tabla 73. Frecuencia de las acciones registradas en función de la posición de juego.

	Acciones >21 km/h	Frec. Relativa	Acciones >24 km/h	Frec. Relativa
DC	352	11,1	131	10,7
DL	753	23,8	310	25,2
MC	481	15,2	147	12,0
ML	687	21,7	283	23,0
MP	413	13,1	144	11,7
DEL	475	15,0	213	17,3
Total	3161	100	1228	100

Con el propósito de que los futbolistas que han jugado pocos minutos y/o pocos partidos no desvirtúen los resultados relativos a la densidad de las acciones, solo se han tenido en cuenta los datos de los jugadores que han participado en el 80% o más del tiempo total del partido, y/o que han tomado parte en cinco o más partidos. De esta forma, la frecuencia partidos registrados en cada una de las posiciones de juego viene expuesta en la tabla 74. La frecuencia más alta se ha obtenido en los DL y MC y la más baja en los MP, quienes no han contado con representación, atendiendo a los criterios previamente descritos.

Tabla 74. Frecuencia de partidos registrados de la variable densidad en función de la posición de juego.

	Densidad	Frec. Relativa
DC	17	23,0
DL	18	24,3
MC	18	24,3
ML	16	21,6
MP	0	0,0
DEL	5	6,8
Total	74	100

3.5.2. Resultados

En este apartado se exponen los resultados de la actividad realizada por los jugadores analizados. Se han establecido dos categorías en función de la velocidad (>21 km/h y >24 km/h) y en cada una de ellas se examinan las variables longitud, duración, densidad y perfil de actividad. Las tablas presentadas muestran tanto el análisis descriptivo de cada variable como la comparación entre grupos a partir de la prueba “ANOVA de un factor” realizada en los casos necesarios. El análisis se centra inicialmente en el perfil del equipo, para posteriormente examinar el perfil posicional.

3.5.2.1. Estudio del perfil del equipo

A continuación, se exponen los resultados relativos a la longitud, duración y densidad de las acciones realizadas, así como el perfil de actividad del conjunto de los jugadores en competición. Estos se dividen a su vez en las categorías de velocidad establecidas, como acciones realizadas por encima de los 21 km/h y por encima de los 24 km/h. A pesar de que en posteriores análisis (análisis por posición y análisis individual) se examinará cada variable por separado, en este caso se ha optado por unir la información relativa a la longitud, duración y densidad en una sola tabla para facilitar su lectura.

Actividad realizada a velocidades superiores a los 21 km/h

Longitud, duración y densidad media de las acciones a >21 km/h

La actividad realizada por los jugadores a velocidades superiores a los 21 km/h viene expuesta y descrita a continuación (tabla 75). Para ello, se muestran los valores descriptivos de cada variable.

Tabla 75. Datos descriptivos de la actividad realizada a más de 21 km/h por la totalidad de los jugadores.

Variable	Media	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
			Lím. inf.	Lím. sup.		
Longitud (m)	19,96	11,14	19,58	20,35	5,7	84
Duración (s)	3,13	1,61	3,07	3,18	1	12,2
Densidad (acc/min)	0,316	0,122	0,288	0,344	0,11	0,67

Se han obtenido 3.161 registros de actividad realizados por encima de los 21 km/h. Los resultados obtenidos muestran que las acciones efectuadas por los jugadores a esta velocidad tienen una longitud media de 19,96 metros, con una desviación estándar de 11,14 metros. El intervalo de confianza del 95% para la media oscila entre los 19,58 y los 20,35 metros. El valor mínimo hallado ha sido de 5,7 metros y el mayor de 84 metros.

En cuanto a la duración de este tipo de acciones, los resultados obtenidos señalan que las acciones son de 3,13 segundos de media, con una desviación de 1,61 segundos. El intervalo de confianza del 95% para la media oscila entre los 3,07 y 3,18 segundos. La acción de duración mínima registrada ha sido de 1 segundo, ya que es el tiempo mínimo que necesita la acción para ser tomada en cuenta por el sistema de registro utilizado. La acción más larga observada ha sido de 12,2 segundos.

La información relativa a la densidad muestra el número de acciones que los jugadores realizan por minuto de juego. Puesto que el objetivo se basa en mostrar el patrón de actividad realizada en competición, los jugadores que han participado en menos de cinco partidos han sido descartados debido a la baja continuidad de la tendencia expuesta. De la misma forma, los registros de actividad con tiempos de juego bajos desvirtúan la media de la densidad realizada por el jugador, por lo que los datos de actividad con un tiempo menor al 80% del tiempo total de competición han sido descartados. Así, se han obtenido 74 registros de la actividad competitiva a >21 km/h y >24 km/h. Los resultados muestran que los jugadores realizan de media 0,316 acciones por minuto, con una desviación estándar de 0,122 acciones. El intervalo de confianza del 95% para la media oscila entre las 0,288 y 0,344 acciones por minuto. La menor densidad mostrada en un partido ha sido de 0,106 acciones por minuto, y la mayor de 0,671 acciones.

El coeficiente de variación asociado a cada una de las variables analizadas se muestra en la tabla 76. La variabilidad de la longitud, duración y densidad de las acciones es del 55,80%, 51,65% y 38,63%, respectivamente.

Tabla 76. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud, duración y densidad media de las acciones realizadas a más de 21 km/h.

Longitud	Duración	Densidad
55,80	51,65	38,63

Perfil de actividad a >21 km/h

Mediante la categorización de la distancia recorrida en las acciones realizadas, es posible mostrar un patrón del tipo de actividad que los jugadores realizan en competición. Los resultados al porcentaje de las acciones realizadas a una velocidad superior a los 21 km/h en cada uno de los rangos establecidos (5-10m, 10-15m, 15-20m, 20-25m, 25-30m, etc.) vienen expuestos a continuación.

Tabla 77. Resultados del perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de las categorías de distancia establecidas.

Longitud	Nº de acciones	Porcentaje
5-9,9m	431	13,6
10-14,9m	923	29,2
15-19,9m	627	19,8
20-24,9m	400	12,7
25-29,9m	275	8,7
30-34,9m	175	5,5
35-39,9m	122	3,9
40-44,9m	79	2,5
45-49,9m	55	1,7
50-54,9m	31	1,0
55-59,9m	22	0,7
60-64,9m	13	0,4
65-69,9m	4	0,1
>70m	4	0,1
TOTAL	3167	100

Se han obtenido un total de 3.167 acciones realizadas a una velocidad superior a 21 km/h. El perfil medio de los jugadores en relación a la longitud de las acciones puede apreciarse en la tabla superior (tabla 77). La categoría que más acciones ha registrado ha sido la de 10-14,9 metros, con un 29,2% del total. En el extremo opuesto se encuentran las categorías de una distancia superior a los 65 metros, donde solamente se han registrado un 0,1% de las acciones. De la misma forma, el 75,4% de las acciones realizadas son de una longitud menor o igual a 25 metros, siendo el 24,6% de todas ellas de una distancia superior

Tal como se puede apreciar en la siguiente figura (figura 53), el perfil de actividad en relación a las categorías de distancia establecidas muestra un contorno que asciende en un principio y desciende progresivamente a partir de la categoría 10-14,9m.

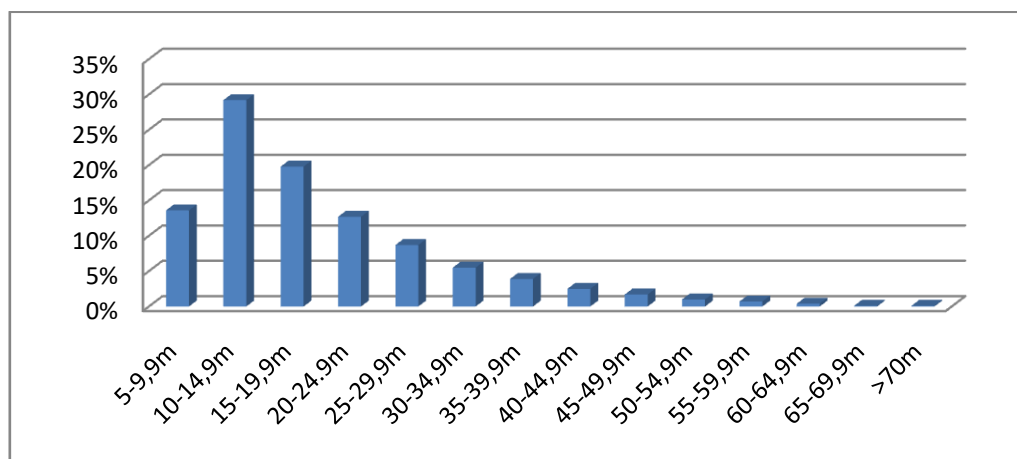


Figura 52. Perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de las categorías de distancia establecidas.

Actividad realizada a velocidades superiores a los 24 km/h

Longitud, duración y densidad media de las acciones a >24 km/h

Los datos descriptivos de la actividad realizada a más de 24 km/h se presentan en la siguiente tabla (tabla 78).

Tabla 78. Datos descriptivos de la actividad realizada a más de 24 km/h por la totalidad de los jugadores.

Variable	Media	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
			Lím. inf.	Lím. sup.		
Longitud (m)	21,08	10,22	20,51	21,66	6,8	75,4
Duración (s)	3,01	1,4	2,94	3,09	1	11,2
Densidad (acc/min)	0,126	0,065	0,111	0,141	0,021	0,32

Se han recogido 1.228 registros de actividad a velocidades superiores a los 24 km/h. Los resultados obtenidos muestran que las acciones efectuadas por los jugadores en competición son de una longitud media de 21,08 metros, con una desviación estándar de 10,22 metros. La acción de menor longitud ha sido de 6,8 metros, y la mayor de 75,4 metros.

En cuanto a la duración de este tipo de acciones, los resultados obtenidos señalan que la media de las acciones es de 3,01 segundos, con una desviación de 1,40 segundos. La acción más corta registrada ha sido de 1 segundo y la acción más larga de 11,2 segundos.

Los resultados relativos a la densidad de las acciones muestran que los jugadores realizan una media de 0,126 acciones por minuto, con una desviación estándar de 0,065 acciones. La menor densidad hallada en un partido ha sido de 0,021 acciones, y la mayor de 0,320 acciones por minuto.

El coeficiente de variación asociado a cada una de las variables analizadas se muestra en la tabla 79. La variabilidad de la longitud, duración y densidad de las acciones es del 48,49%, 46,40% y 52,03%, respectivamente.

Tabla 79. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud, duración y densidad media de las acciones realizadas a más de 24 km/h.

Longitud	Duración	Densidad
48,49	46,40	52,03

Perfil de actividad a >24 km/h

Los resultados concernientes al porcentaje de las acciones realizadas a una velocidad superior a los 24 km/h en cada uno de los rangos establecidos (5-10m, 10,-15m, 15-20m, 20-25m, 25-30m, etc.), vienen descritos a continuación.

Tabla 80. Resultados del perfil de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de las categorías de distancia establecidas.

Longitud	Nº de acciones	Porcentaje
5-9,9m	82,0	6,7
10-14,9m	319,0	26,0
15-19,9m	292,0	23,8
20-24,9m	208,0	16,9
25-29,9m	120,0	9,8
30-34,9m	86,0	7,0
35-39,9m	56,0	4,6
40-44,9m	20,0	1,6
45-49,9m	17,0	1,4
50-54,9m	14,0	1,1
55-59,9m	9,0	0,7
60-64,9m	2,0	0,2
65-69,9m	1,0	0,1
>70m	2,0	0,2
TOTAL	1228	100

Se han registrado un total de 1.228 acciones de este tipo. El perfil medio del conjunto de los jugadores viene expuesto en la tabla 80. El rango de distancia más repetido ha sido el que se halla entre los 10-14,9 metros, con un porcentaje total del 26% de las acciones registradas. En el

extremo opuesto, la categoría 65-69,9m ha registrado un 0,1% de las acciones. De la misma forma, el 73,4% de las acciones realizadas son de una longitud menor o igual a 25 metros, siendo el 26,6% de todas ellas de una distancia superior.

Tal como se puede apreciar en la siguiente figura (figura 54), el perfil de actividad en relación a las categorías de distancia establecidas adquiere el mismo contorno que en la categoría de distancia de >21 km/h, que asciende en un principio y desciende progresivamente a partir de la categoría 10-14,9m.

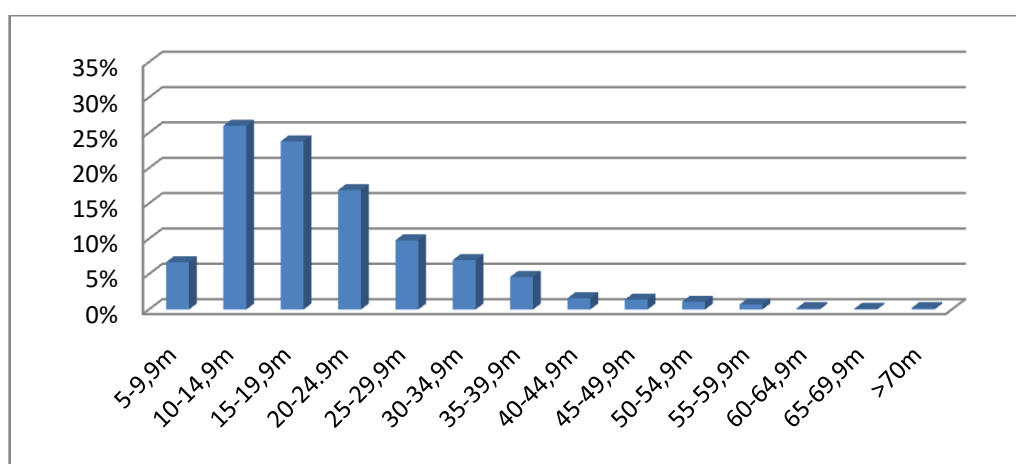


Figura 53. Perfil de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de las categorías de distancia establecidas.

3.5.2.2. Estudio del perfil posicional

A continuación, se exponen los resultados de la actividad realizada por los jugadores en función de la posición de juego. Se han establecido dos categorías en función de la velocidad (>21 km/h y >24 km/h) y en cada una de ellas se analiza la longitud, duración y densidad de las acciones, además del perfil de actividad.

Actividad realizada a velocidades superiores a los 21 km/h.

Longitud media de las acciones a >21 km/h

Los resultados descriptivos relativos a la longitud media de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego vienen expuestos en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 81. Datos descriptivos de la longitud media de las acciones a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (m)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
			Lím. inf.	Lím. sup.		
DC	19,29	11,17	18,12	20,46	6,4	83,7
DL	21,52	12,81	20,6	22,43	5,8	84
MC	18,22	10,15	17,31	19,13	5,7	61,9
ML	20,21	10,75	19,4	21,02	5,9	69,1
MP	18,7	9,96	17,74	19,67	6	54,2
DEL	20,5	10,37	19,57	21,44	6,1	75,4
Total	19,96	11,14	19,58	20,35	5,7	84

Los resultados obtenidos muestran que los DL son los jugadores que mayor distancia media cubren en sus acciones (21,52±12,81 metros) y los MC los que menos (18,22±10,15 metros). La distancia mínima registrada en una acción de este tipo ha sido de 5,7 metros (obtenida en los MC) y la máxima de 84 metros (alcanzada por los DL).

En la figura expuesta a continuación (figura 55) se observa que los DC, MC y MP realizan una longitud media en sus acciones inferior a los 20 metros, mientras que los DL, ML y DEL presentan valores superiores. El valor de la desviación estándar obtenida indica la alta variabilidad existente en la longitud de este tipo de acciones.

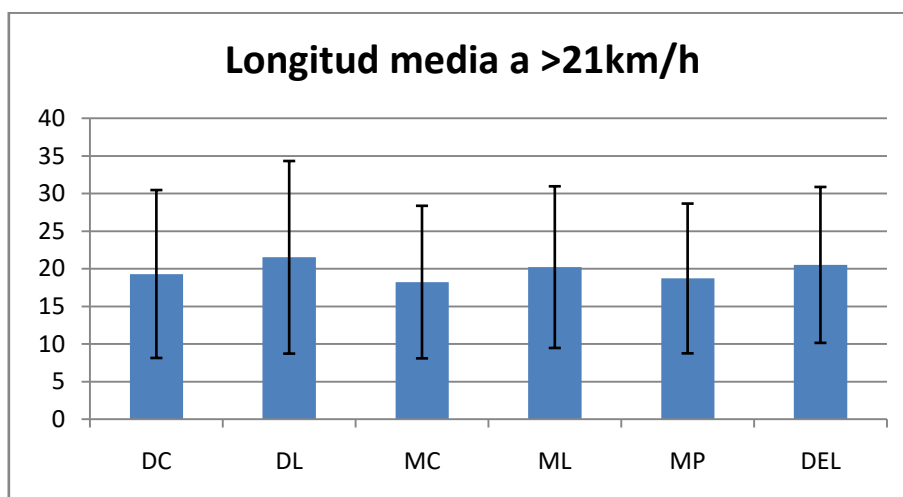


Figura 54. Longitud media (m) de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

La comparación entre posiciones muestra que existen diferencias significativas entre ellas, asociadas a tamaños de efecto triviales ($p < 0,001$; $F: 6,950$; $\eta^2: 0,011$). La longitud media de los sprints realizados por los DL es significativamente superior a la efectuada por los DC, MC y MP. La realizada por los MC es significativamente inferior a la de los DL, ML y DEL. Los MP también muestran valores significativamente inferiores a los DL (tabla 82).

Tabla 82. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la longitud media de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	DL	MC	ML	MP	DEL
DC	0,04				
DL	-	0,00		0,00	
MC		-	0,02		0,01
ML			-		
MP				-	
DEL					-

El coeficiente de variación asociado a la longitud media de las acciones a >21 km/h indica una variabilidad del 55,80%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 50,57% (DEL) y el 59,54% (DL).

Tabla 83. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud de las acciones a más de 21 km/h en competición.

Total	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
55,80	57,90	59,54	55,68	53,21	53,26	50,57

Duración media de las acciones a >21 km/h

Los valores obtenidos en relación a la duración de las acciones a >21m/h en función de la posición de juego vienen expuestos a continuación (tabla 84).

Tabla 84. Datos descriptivos de la duración media de las acciones a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (s)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
			Lím. inf.	Lím. sup.		
DC	3,04	1,63	2,86	3,21	1	12,2
DL	3,35	1,84	3,22	3,48	1	11,6
MC	2,88	1,5	2,75	3,02	1	9,7
ML	3,16	1,54	3,05	3,28	1	9,5
MP	2,94	1,46	2,79	3,08	1	8,3
DEL	3,2	1,5	3,06	3,33	1	10,8
Total	3,13	1,61	3,07	3,18	1	12,2

Los resultados muestran que los MC son los jugadores que realizan las acciones más cortas ($2,88 \pm 1,5$ segundos), mientras que los DL manifiestan los valores más altos ($3,35 \pm 1,84$ segundos). La duración mínima registrada para una acción ha sido de 1 segundo y la máxima de 12,2 segundos, realizada por los DC.

En la figura 55 se observa que la duración media de las acciones realizadas por los MC y MP es inferior a los 3 segundos, mientras que los DL, ML y DEL presentan valores superiores (los valores mostrados por los DC se encuentran muy próximos a los 3 segundos). El valor de la desviación estándar indica la alta variabilidad existente.

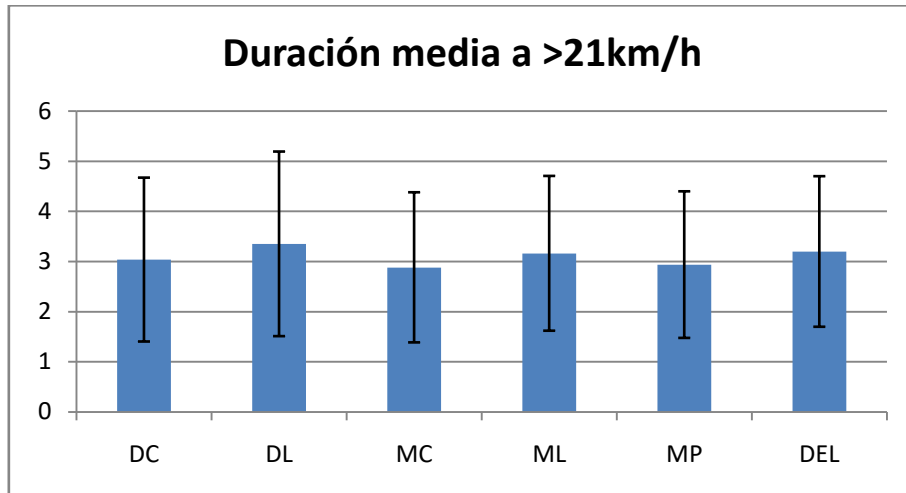


Figura 55. Duración media (s) de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

La comparación entre posiciones indica que existen diferencias significativas entre ellas, asociadas a tamaños de efecto triviales ($p < 0,001$; $F: 6,784$; $\eta^2: 0,011$). La duración de las acciones realizadas por los DL es significativamente superior a la de los MC y MP. La efectuada por los MC es significativamente inferior a la de los DL, ML y DEL. Los MP también muestran valores significativamente inferiores a los DL (tabla 85).

Tabla 85. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la duración media de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	DL	MC	ML	MP	DEL
DC					
DL	-	0,00		0,00	
MC		-	0,02		0,01
ML			-		
MP				-	
DEL					-

El coeficiente de variación asociado a la duración media de las acciones a >21 km/h indica una variabilidad del 51,65%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 46,97% (DEL) y el 54,97% (DL).

Tabla 86. Coeficientes de variación (%) asociados a la duración de las acciones a más de 21 km/h en competición.

Total	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
51,65	53,84	54,97	51,97	48,84	49,82	46,97

Densidad media de las acciones a >21 km/h

La tabla 87 muestra los resultados relativos a la densidad de la actividad realizada a >21 km/h, mediante el registro del número de acciones efectuadas por minuto de juego. Debido a los criterios de exclusión previamente explicados, la posición de MP no cuenta con la cantidad de registros necesarios para poder formar parte del análisis.

Tabla 87. Datos descriptivos de la densidad media de las acciones a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (acc/min)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
			Lím. inf.	Lím. sup.		
DC	0,198	0,057	0,169	0,227	0,106	0,293
DL	0,401	0,095	0,354	0,449	0,204	0,533
MC	0,246	0,061	0,215	0,276	0,166	0,390
ML	0,358	0,068	0,322	0,394	0,243	0,483
DEL	0,530	0,097	0,410	0,650	0,429	0,671
Total	0,316	0,122	0,288	0,344	0,106	0,671

Los resultados obtenidos indican que los DEL son los jugadores que más acciones realizan por minuto a >21 km/h ($0,530 \pm 0,097$ acciones). En el extremo opuesto se encuentran los DC, quienes realizan $0,198 \pm 0,057$ acciones por minuto. La menor densidad mostrada en un partido ha sido de 0,106 acciones (DC), y la mayor de 0,671 acciones (DEL). Es importante señalar que la posición de DEL solo contempla a un jugador.

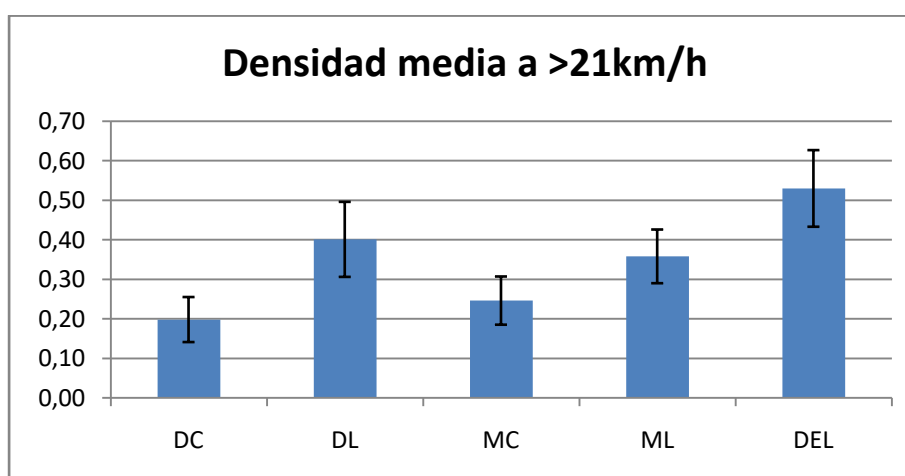


Figura 56. Densidad media (acc/min) de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

La comparación entre posiciones muestra que existen diferencias significativas en el número de acciones realizadas por minuto a >21 km/h, asociadas a tamaños de efecto moderados entre prácticamente todas las posiciones, a excepción de entre los DC-MC y DL-ML ($p < 0,001$; $F: 32,855$; $\eta^2: 0,656$) (tabla 88).

Tabla 88. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la densidad media de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

Posición	DL	MC	ML	DEL
DC	0,00		0,00	0,00
DL	-	0,00		0,00
MC		-	0,00	0,00
ML			-	0,00
DEL				-

El coeficiente de variación indica una variabilidad total entre partidos es del 38,63%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 18,25% (DEL) y el 28,72% (DC).

Tabla 89. Coeficientes de variación (%) asociados a la densidad de la actividad a más de 21 km/h en competición.

Total	DC	DL	MC	ML	DEL
38,63	28,72	23,69	24,89	18,87	18,25

Perfil de actividad a >21 km/h

Los resultados relativos a las acciones a >21 km/h efectuadas en cada uno de los rangos establecidos vienen descritos en la siguiente tabla, mediante el porcentaje de acciones que realiza cada posición en las categorías de distancia establecidas.

Tabla 90. Resultados del perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h en función de la posición de juego.

	DC	DL	MC	ML	MP	DEL	Promedio
5-9,9m	13,35%	14,08%	17,46%	11,94%	16,46%	9,26%	13,63%
10-14,9m	32,67%	24,57%	32,85%	29,11%	30,75%	29,05%	29,20%
15-19,9m	22,44%	20,45%	19,54%	17,90%	18,64%	21,05%	19,84%
20-24,9m	9,09%	11,95%	11,43%	14,85%	13,56%	13,68%	12,65%
25-29,9m	8,52%	8,90%	6,24%	9,32%	8,96%	9,89%	8,70%
30-34,9m	4,83%	4,91%	4,16%	7,13%	3,87%	7,58%	5,54%
35-39,9m	2,56%	5,05%	2,91%	4,22%	2,18%	4,84%	3,86%
40-44,9m	1,99%	3,45%	3,12%	2,18%	2,18%	1,47%	2,50%
45-49,9m	2,27%	2,52%	1,04%	0,87%	2,18%	1,68%	1,74%
50-54,9m	1,14%	1,20%	0,42%	1,16%	1,21%	0,63%	0,98%
55-59,9m	0,57%	1,46%	0,42%	0,73%	0,00%	0,42%	0,70%
60-64,9m	0,28%	0,93%	0,42%	0,44%	0,00%	0,00%	0,41%
65-69,9m	0,00%	0,27%	0,00%	0,15%	0,00%	0,21%	0,13%
>70m	0,28%	0,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,13%
			Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)		
			Chi-cuadrado de Pearson	105,566	65	0,01	

Los resultados obtenidos muestran las diferencias existentes entre posiciones en los rangos de distancia analizados. Estas diferencias son apoyadas por las pruebas de significación establecidas, las cuales indican la existencia de relación entre la posición de juego y la distancia efectuada en cada categoría, en las acciones de velocidad superior a los 21 km/h.

En la categoría de **5-9,9m**, mientras la media del conjunto de las posiciones es de 13,63%, los MC realizan un 17,46% y los DEL solamente un 9,26%. El rango **10-14,9m** muestra valores medios del 29,20%. A pesar de ello, los DC/MC muestran un porcentaje superior y los DL inferior a la media. Los resultados del rango **15-19,9m** son similares en todas las posiciones de juego, a pesar de que los DC/MC vuelven a mostrar un valor superior y los DL inferior a la media. Entre las categorías **20-39,9m**, los ML y DEL muestran porcentajes superiores a la media en todos los casos, mientras los DC y MC los muestran inferiores. En los rangos de distancia **más largos** (superiores a 40 metros), los DL muestran porcentajes superiores a la media, mientras los MC manifiestan valores inferiores en todos ellos, excepto en **40-44,9m**. La figura 57 muestra el porcentaje de actividad realizado por cada posición en cada una de las categorías establecidas.

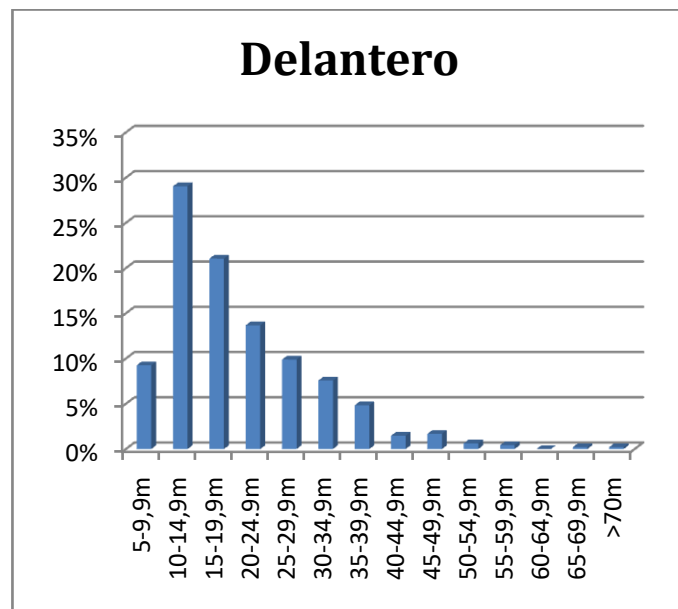
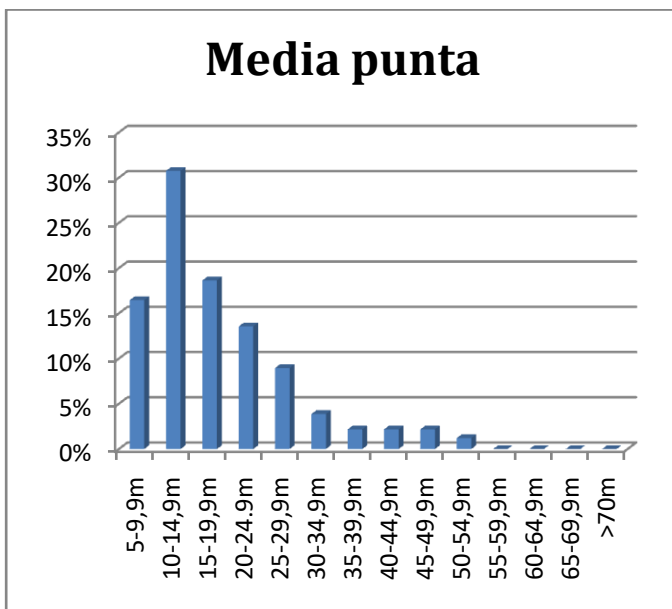
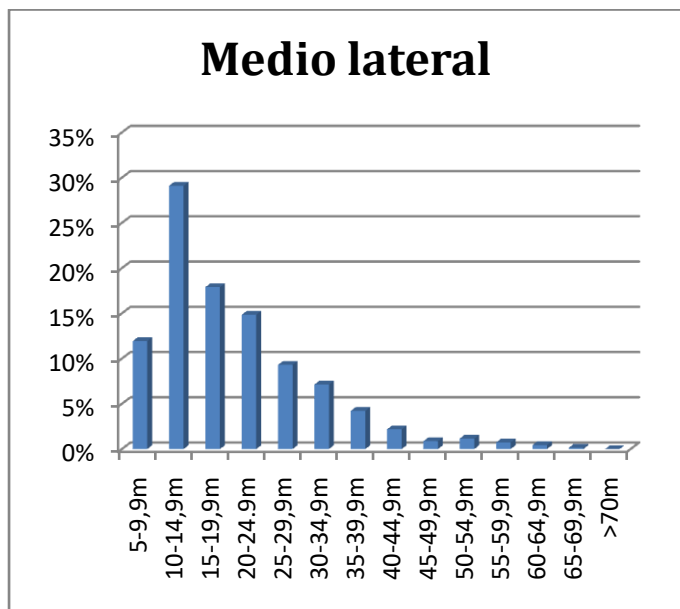
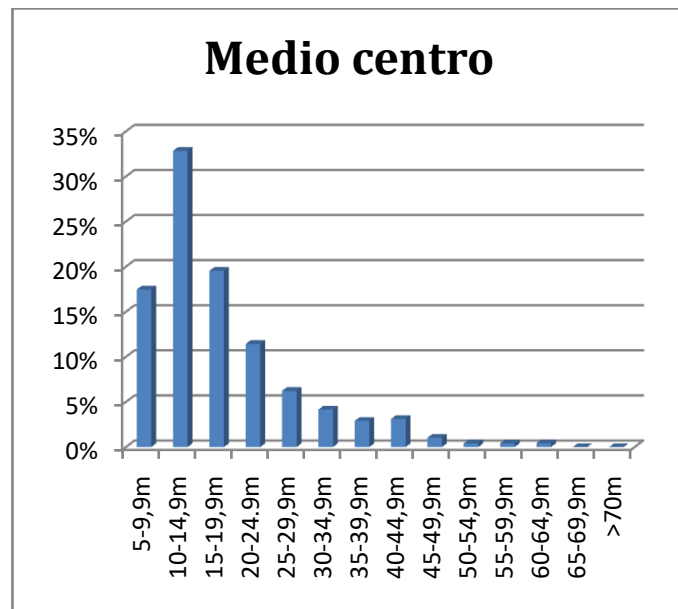
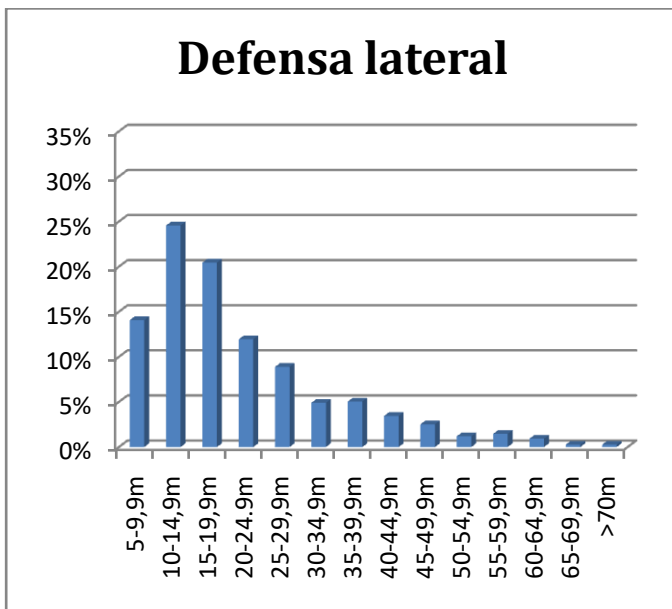
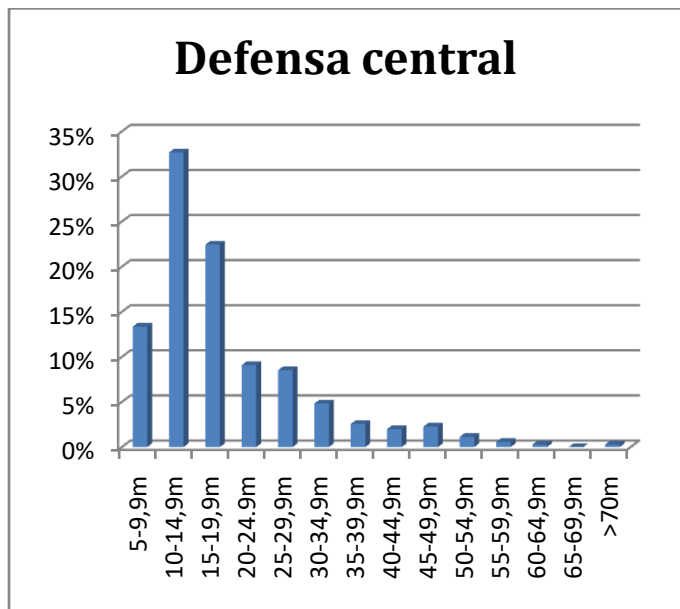


Figura 57. Perfil de las acciones realizadas a más de 21km/h en función de la posición de juego.

Actividad realizada a velocidades superiores a los 24 km/h**Longitud media de las acciones a >24 km/h**

Los resultados descriptivos relativos a la longitud media de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego vienen expuestos en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 91. Datos descriptivos de la longitud media de las acciones a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (m)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
			Lím. inf.	Lím. sup.		
DC	20,25	9,85	18,55	21,95	7	70,8
DL	23,08	12,06	21,73	24,43	6,8	75,4
MC	19,24	9,82	17,64	20,84	7,5	56,8
ML	21,23	9,97	20,06	22,4	7,2	57,2
MP	19,32	7,92	18,02	20,63	7,8	46,3
DEL	20,96	9,03	19,74	22,18	7,5	57
Total	21,08	10,22	20,51	21,66	6,8	75,4

Los resultados muestran que los DL son los jugadores que realizan las acciones de mayor longitud media ($23,08 \pm 12,06$ metros) y los MC los de menor ($19,24 \pm 9,82$ metros). La longitud mínima registrada en una acción de este tipo ha sido de 6,8m y la máxima de 75,4m (alcanzadas ambas por los DL).

En la figura expuesta a continuación se observa que los DC, MC y MP realizan una longitud media en sus acciones inferior a los 20 metros, mientras que los DL, ML y DEL presentan valores superiores. La desviación estándar indica la alta variabilidad existente en este tipo de acciones.

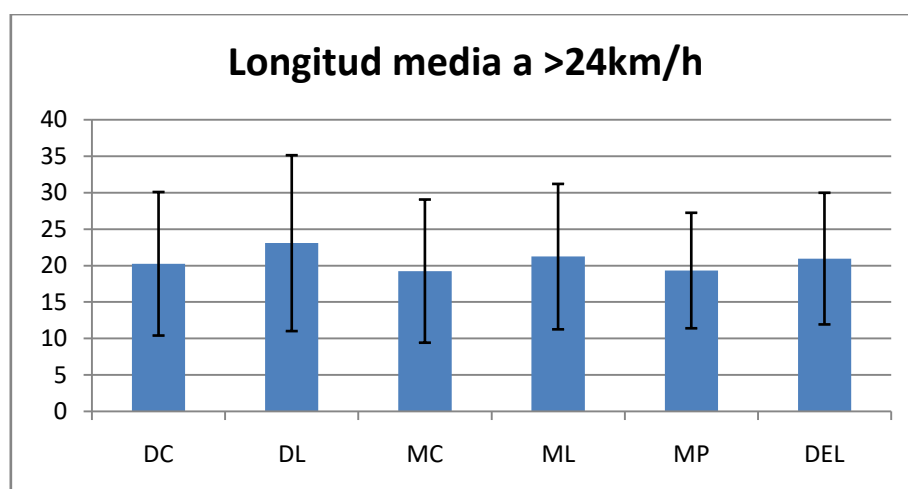


Figura 58. Longitud media (m) de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

La comparación entre posiciones muestra que existen diferencias significativas entre ellas, asociadas a tamaños de efecto triviales ($p=0,001$; $F: 4,425$; $\eta^2: 0,018$). Los DL muestran una longitud media significativamente más alta que los MC y MP, no encontrándose diferencias significativas entre el resto de posiciones (tabla 92).

Tabla 92. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la longitud media de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición			
DC			
DL	-	0,00	0,00
MC		-	
ML			-
MP			-
DEL			-

El coeficiente de variación asociado a la longitud media de las acciones a >24 km/h indica una variabilidad del 48,49%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 41% (MP) y el 52,27% (DL).

Tabla 93. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.

Total	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
48,49	48,63	52,27	51,04	46,98	41,00	43,08

Duración media de las acciones a >24 km/h

Los resultados relativos a la duración de las acciones a >24m/h en función de la posición de juego analizada vienen expuestos a continuación.

Tabla 94. Datos descriptivos de la duración media de las acciones a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (s)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
			Lím. inf.	Lím. sup.		
DC	2,89	1,35	2,66	3,13	1	10
DL	3,29	1,64	3,1	3,47	1	11,2
MC	2,74	1,36	2,52	2,96	1,1	8,1
ML	3,04	1,35	2,89	3,2	1	7,8
MP	2,74	1,08	2,56	2,92	1,1	6,6
DEL	3,02	1,25	2,85	3,19	1	7,8
Total	3,01	1,4	2,94	3,09	1	11,2

Los resultados indican que los MC y MP son los jugadores que realizan las acciones de una menor duración media ($2,74\pm 1,36$ y $2,74\pm 1,08$ seg, respectivamente), mientras que los DL son los que manifiestan la mayor duración ($3,29\pm 1,64$ segundos). La acción mínima registrada ha sido de 1 segundo (duración mínima para ser tomada en cuenta por el sistema de registro) y la máxima de 11,2 segundos, realizada por los DL.

En la siguiente figura se observa que los MC y MP realizan una duración media inferior a los 3 segundos, mientras que los DL, ML y DEL presentan valores superiores (los valores manifestados por los DC se encuentran muy próximos a los 3 segundos). La desviación estándar indica la alta variabilidad existente.

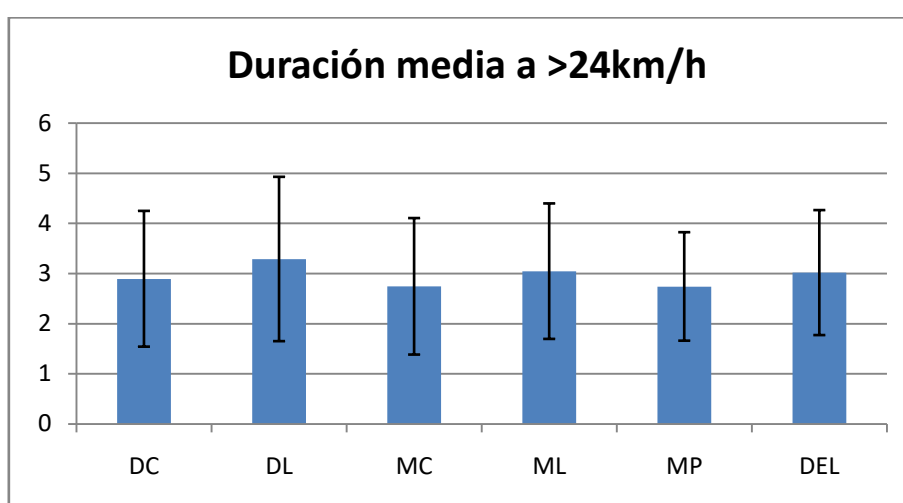


Figura 59. Duración media (s) de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

En la comparación entre posiciones, se han encontrado diferencias significativas entre ellas, asociadas a tamaños de efecto triviales ($p < 0,001$; $F: 4,890$; $\eta^2: 0,020$). Los DL realizan acciones de una duración media significativamente superior a los MC/MP, no encontrándose diferencias entre el resto de posiciones (tabla 95).

Tabla 95. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la duración media de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición	DL	MC	ML	MP	DEL
DC					
DL	-	0,00		0,00	
MC		-			
ML			-		
MP				-	
DEL					-

El coeficiente de variación asociado a la duración media de las acciones a >24 km/h indica una variabilidad del 46,40%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 39,50% (MP) y el 49,86% (DL).

Tabla 96. Coeficientes de variación (%) asociados a la duración de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.

Total	DC	DL	MC	ML	MP	DEL
46,40	46,81	49,86	49,65	44,40	39,50	41,33

Densidad media de las acciones a >24 km/h

Los resultados relativos a la densidad de la actividad a >24 km/h realizada vienen expuestos en la siguiente tabla. La posición de MP no cuenta con el suficiente número de registros para poder ser introducida en el análisis.

Tabla 97. Datos descriptivos de la densidad media de las acciones a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición	Media (acc/min)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
			Lím. inf.	Lím. sup.		
DC	0,078	0,032	0,061	0,095	0,021	0,130
DL	0,166	0,054	0,139	0,193	0,054	0,282
MC	0,075	0,034	0,058	0,092	0,032	0,157
ML	0,150	0,033	0,132	0,168	0,107	0,209
DEL	0,246	0,054	0,179	0,314	0,193	0,320
Total	0,126	0,065	0,111	0,141	0,021	0,320

Los resultados muestran que los DEL son los jugadores que más acciones realizan por minuto a >24 km/h ($0,246 \pm 0,054$ acc) y los MC los que menos ($0,075 \pm 0,034$ acc). La densidad mínima mostrada en un partido ha sido de 0,021 acciones por minuto (realizadas por los DC), y la mayor de 0,320 acciones (DEL). Es importante señalar que la posición de DEL solo contempla a un jugador.

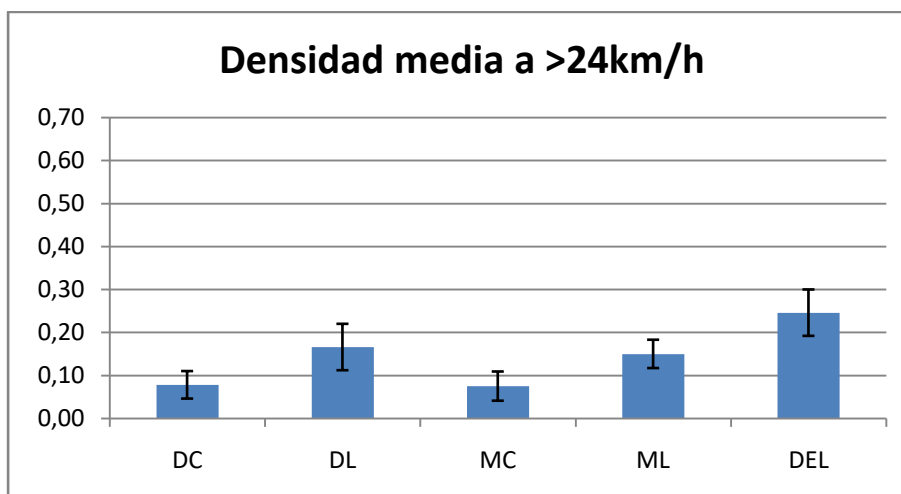


Figura 60. Densidad media (acc/min) de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

La comparación entre posiciones muestra que existen diferencias significativas entre ellas, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 29,592$; $\eta^2: 0,632$). Los DC y los MC muestran valores significativamente inferiores a los DL, ML y DEL, no encontrándose diferencias significativas entre las posiciones restantes (tabla 98).

Tabla 98. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la densidad media de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Posición	DL	MC	ML	DEL
DC	0,00		0,00	0,01
DL	-	0,00		
MC		-	0,00	0,01
ML			-	
DEL				-

El coeficiente de variación asociado a la densidad media de las acciones a >24 km/h indica una variabilidad del 52,02%. Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 21,97% (DEL) y el 45,40% (MC).

Tabla 99. Coeficientes de variación (%) asociados a la densidad de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.

Total	DC	DL	MC	ML	DEL
52,02	41,51	32,72	45,40	22,08	21,97

Perfil de actividad a >24 km/h

La información relativa a las acciones a >24 km/h realizadas en cada uno de los rangos establecidos vienen descritos en la tabla 100, mediante el porcentaje de las acciones que realiza cada posición en las categorías de distancia establecidas.

Tabla 100. Resultados del perfil de las acciones realizadas a más de 24 km/h en función de la posición de juego.

Distancia cubierta	DC	DL	MC	ML	MP	DEL	PROM
5-9,9m	8,40%	3,87%	11,56%	6,36%	7,64%	6,10%	6,68%
10-14,9m	25,95%	26,45%	31,29%	25,09%	25,69%	23,00%	25,98%
15-19,9m	24,43%	20,97%	23,81%	21,20%	31,25%	25,82%	23,78%
20-24,9m	19,85%	16,13%	9,52%	19,79%	16,67%	17,84%	16,94%
25-29,9m	7,63%	11,29%	10,88%	10,60%	6,25%	9,39%	9,77%
30-34,9m	6,11%	5,16%	4,76%	8,13%	7,64%	9,86%	7,00%
35-39,9m	3,82%	5,81%	4,08%	4,24%	2,78%	5,16%	4,56%
40-44,9m	0,76%	2,90%	1,36%	1,06%	1,39%	1,41%	1,63%
45-49,9m	1,53%	2,58%	1,36%	1,06%	0,69%	0,47%	1,38%
50-54,9m	0,76%	2,58%	0,68%	1,41%	0,00%	0,00%	1,14%
55-59,9m	0,00%	0,97%	0,68%	1,06%	0,00%	0,94%	0,73%
60-64,9m	0,00%	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%
65-69,9m	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%
>70m	0,76%	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	73,121	65	0,229

Los resultados obtenidos vuelven a mostrar contrastes en todas las categorías de distancia analizadas. Sin embargo, los resultados hallados, a diferencia de los obtenidos en la categoría de velocidad >21 km/h, no muestran diferencias significativas entre los distintos rangos de distancia establecidos, con lo que no puede afirmarse que exista relación entre la posición de juego y los rangos de distancia establecidos a una velocidad superior a los 24 km/h.

En la categoría de **5-9,9m**, mientras el valor de la media del conjunto de las posiciones es del 6,68%, los MC realizan el 11,56% y los DL solamente el 3,87%. El rango **10-14,9m** muestra valores medios del 25,98%. A pesar de ello, los MC muestran un porcentaje superior (31,29%) y los DEL inferior a la media (23%). Los resultados del rango **15-19,9m** muestran que los MP realizan un porcentaje superior a la media en esta categoría, mientras los DL exhiben valores de alrededor de un 3% inferiores la media. En cuanto a las categorías de **mayor distancia** (superiores a los 40 metros), los DL muestran porcentajes superiores a la media en prácticamente todos los rangos. La figura 62 muestra una descripción visual del porcentaje de actividad realizado por cada posición en cada una de las categorías establecidas.

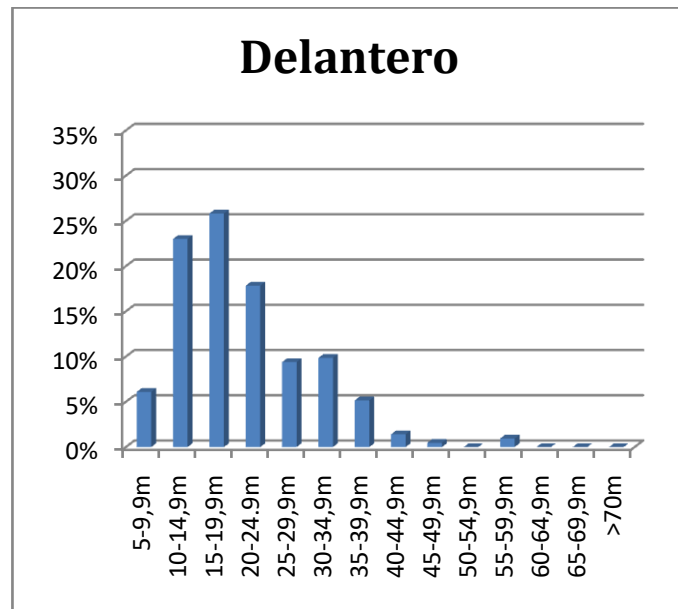
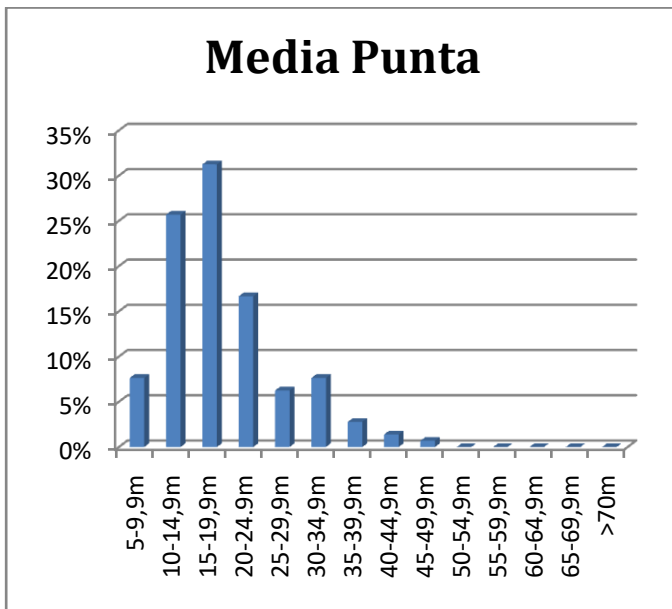
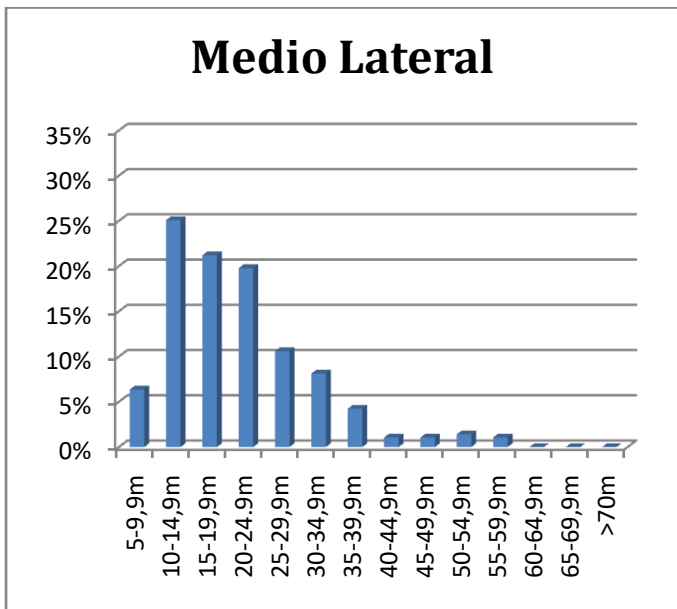
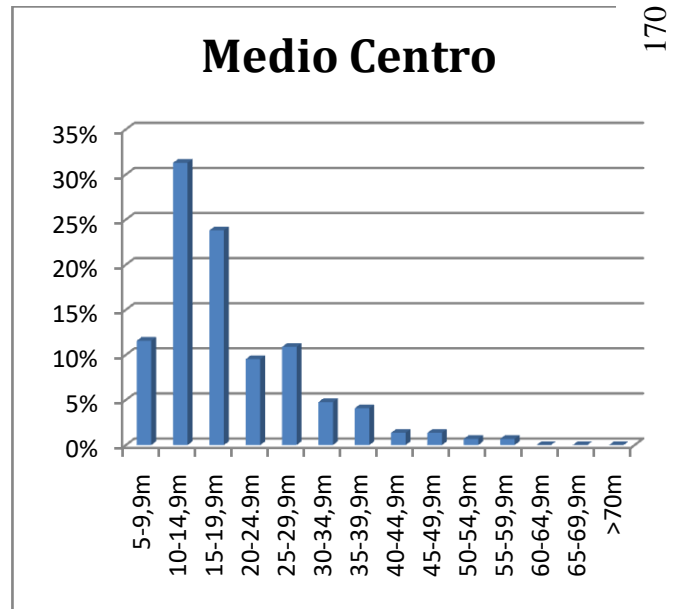
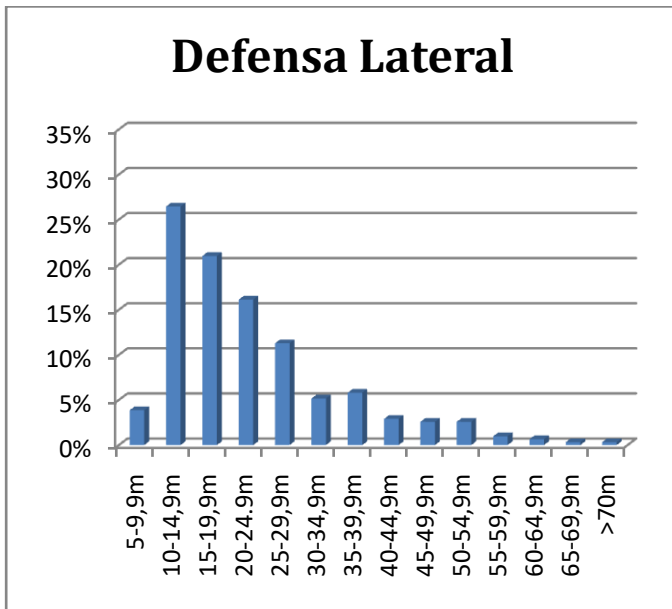
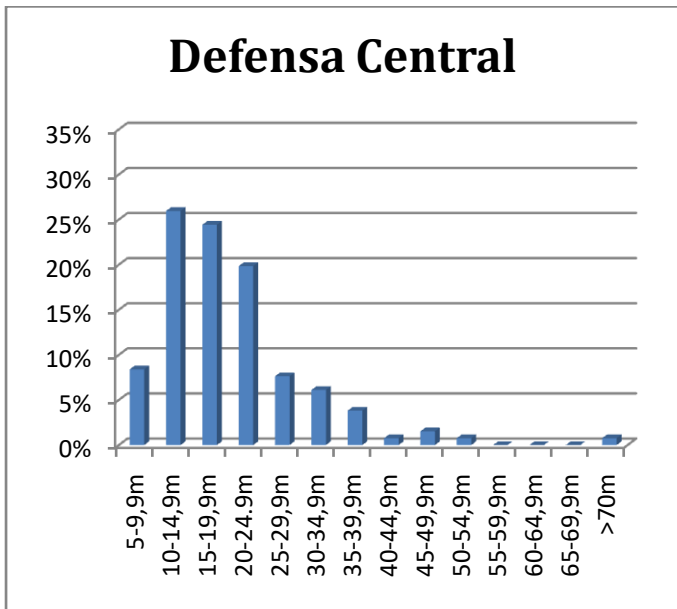


Figura 61. Perfil de las acciones realizadas a más de 24km/h en función de la posición de juego.

3.5.3. Discusión

El objetivo del presente estudio se ha basado en describir la longitud, duración y densidad de las acciones a sprint que realiza el jugador de fútbol de alto rendimiento en competición, así como mostrar el perfil de actividad de este tipo de acciones, para relacionar los resultados hallados con los que aporta la bibliografía especializada. Al igual que se hiciera en el apartado “Resultados”, el análisis se ha centrado inicialmente en el perfil del equipo, para posteriormente examinar el perfil posicional y terminar con el perfil individual.

Los resultados del análisis del **PERFIL DEL EQUIPO** muestran que los jugadores realizan una **longitud** media de $19,96 \pm 11,14$ metros en las acciones a >21 km/h y de $21,08 \pm 10,22$ metros en las acciones a >24 km/h. La bibliografía existente a este respecto es mínima, y las diferencias en los umbrales de velocidad utilizados para medir la actividad a sprint, así como la divergencia en los métodos de toma de datos utilizados dificultan la comparación entre resultados. Teniendo esto en cuenta, se han encontrado varios estudios donde se toma la longitud de la acción como variable a analizar, los cuales se pasará a examinar a continuación.

Mohr y col. (2003), quienes analizaron mediante grabación de VHS a cada jugador de forma individual durante dos partidos de competición, indicaron que la longitud media recorrida en cada sprint (>30 km/h) se hallaba en los 16 metros, lo que resulta inferior al valor obtenido por los jugadores del presente trabajo. Sin embargo, las diferencias en el sistema de registro utilizado hace complicada la comparación entre los dos trabajos.

Di Salvo y col. (2007) mediante el sistema Amisco pro®, analizaron la actividad de 20 jugadores en 20 partidos de la Liga española y 10 de la Champions League. Establecieron el umbral del sprint en 25,2 km/h, mostrando que la longitud media de este tipo de acciones es de $19,3 \pm 3,2$ metros (rango 9,9-32,5 metros). La actividad >24 km/h analizada en el presente trabajo muestra valores algo superiores ($21,08 \pm 10,22$ metros), pero relativamente cercanos a los hallados por Di Salvo y col. (2007).

Barnes y col. (2014), por su parte, utilizando el sistema Prozone® mostraron las variaciones en la actividad realizada a sprint ($>25,1$ km/h) entre 7 temporadas consecutivas. Sus resultados pusieron de manifiesto que la distancia media cubierta en cada sprint decreció a lo largo de las temporadas analizadas ($6,9 \pm 1,3$ vs $5,9 \pm 0,8$ metros). Como se puede apreciar, la longitud media de las acciones analizadas por estos autores se muestra muy inferior a las halladas en el presente trabajo. Puesto que los autores no especifican mucha más información al respecto, se vuelve arriesgado pronosticar la causa de dichas diferencias, aunque podría ser debido a la utilización de diferentes algoritmos para la medición del sprint.

En cuanto a la **duración** de las acciones realizadas, los resultados del presente estudio muestran que las acciones realizadas por los jugadores a >21 km/h son de $3,126\pm 1,615$ segundos de media, y las acciones a >24 km/h de $3,013\pm 1,398$ segundos. No nos consta ninguna publicación en la que se analice esta variable mediante técnicas de registro semiautomáticas.

Spencer y col. (2005) en su análisis sobre la actividad de sprint-repetidos, indican que la duración media de las acciones de alta intensidad en el fútbol es entre 3,7-4,4 segundos, resultados que se hallan algo por encima de los hallados en el presente estudio. A pesar de ello, el sistema de registro (grabación de video) no concuerda con el utilizado en la presente investigación. Asimismo, el autor no hace constar el umbral a partir del cual considera las acciones como de alta intensidad.

Mohr y col. (2003) muestran que las acciones realizadas por los jugadores de nivel élite tienen una duración media de $2,1\pm 0,0$ seg (>18 km/h) y $2,0\pm 0,0$ seg (>30 km/h), mientras los de nivel moderado realizan sprints de una duración media de $2,2\pm 0,0$ seg (>18 km/h) y $1,9\pm 0,0$ seg (>30 km/h). Ambos resultados se encuentran muy por debajo de los hallados en el presente trabajo.

Casamichana, Castellano y Castagna (2012) analizaron la duración media de las acciones a >21 km/h de jugadores de fútbol semi-profesionales (tercera división) mediante técnicas automáticas (GPS 10Hz) en partidos amistosos. Dichos autores indican que la duración media de las acciones realizadas por los jugadores es de $2,3\pm 0,5$ segundos de media. Como se puede apreciar, los sujetos, competición y técnica de registro son diferentes a las utilizadas en el presente trabajo, por lo que los resultados hallados son difícilmente comparables.

Los resultados hallados en el análisis de la variabilidad entre partidos, ponen de manifiesto que el coeficiente de variación asociado a la longitud y duración de las acciones no se reduce al analizar a los jugadores en función de su perfil posicional. En la tabla 101 se muestra un ejemplo de lo expuesto, tomando como referencia el análisis de la longitud media de las acciones.

Tabla 101. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la longitud media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h, en función del perfil del equipo y posicional.

	%CV Lon21	%CV Lon24
Perf. Equipo	55,80	48,49
Perf. Posicional	55,03	47,17

Los resultados relativos a la **densidad** media de las acciones realizadas indican que los futbolistas efectúan una media de $0,316\pm 0,122$ acciones por minuto a velocidades superiores a los 21 km/h, y $0,126\pm 0,065$ acciones por encima de los 24 km/h. Esto quiere decir que los

jugadores realizan una acción a >21 km/h cada 189,87 segundos de media, y una acción a >24 km/h cada 476,19 segundos.

Mohr, y col. (2003) mostraron que los jugadores de élite realizaban una acción >30 km/h cada 39 ± 2 seg y los de nivel moderado cada 26 ± 1 seg. De la misma forma, efectuaban una acción a >18 km/h cada 69 ± 5 y 49 ± 3 segundos, respectivamente. A pesar de encontrarse muy por debajo de los hallados en el presente trabajo, los resultados no deberían ser comparados, debido a las diferencias en el sistema de registro utilizado (grabación de vídeo vs sistema semiautomático).

Bradley y col. (2009) examinaron el tiempo medio transcurrido entre las acciones realizadas a $>19,8$ km/h, con una duración media de 72 ± 28 segundos, duración inferior a la reportada en el presente trabajo.

Carling y col. (2012b), realizando el mismo análisis con idéntico rango de velocidad, indicaron una duración media entre acciones de $139\pm 42,6$ segundos, datos algo más próximos a los hallados en el presente trabajo. De la misma forma, observaron que el $14,3\pm 6\%$ de las veces, el tiempo de recuperación entre acciones era inferior a 20 segundos, el $18,9\pm 7\%$ era menor a 31 segundos, el $14,1\pm 6\%$ era de entre 31-60 segundos y el $67\pm 9,6\%$ era superior a 60 segundos. Con estos datos los autores ponen en entredicho la importancia de la capacidad para repetir esfuerzos de alta intensidad en los partidos (entendidos como tres o más esfuerzos de $>19,8$ km/h separados por un tiempo de recuperación igual o inferior a 20 segundos), ya que los jugadores cuentan con tiempo suficiente para una recuperación “fisiológica” completa, datos apoyados por los obtenidos en el estudio de Schimpchen, Skorski, Nopp y Meyer (2015).

Por último, Di Mascio y col. (2013), utilizando el mismo rango de velocidad analizaron la duración media del descanso que tenían los jugadores entre acciones de alta intensidad en el periodo de 5 minutos más intenso del partido, concluyendo que en este periodo de máxima intensidad los jugadores contaban con una media de 33.3 ± 19.7 segundos de descanso entre acciones.

Los resultados hallados en torno al nivel de variabilidad entre partidos ofrecen una gran cantidad de información. Por una parte, se aprecia que conforme aumenta el rango de velocidad medido, la variabilidad asociada tiende a acrecentarse. En la tabla 102 se muestra un ejemplo, tomando como referencia el análisis de la densidad media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h. Estos resultados revelan que cuando la velocidad de desplazamiento de la actividad realizada por los jugadores aumenta, también lo hace la variabilidad asociada a dichos desplazamientos, lo que indica que el patrón de actividad a altas velocidades es menos estable

(entre partidos) que a velocidades más bajas. Por otra parte, los resultados muestran que la variabilidad asociada a la actividad física realizada en competición por los jugadores se reduce al analizar a los jugadores en función de su perfil posicional, indicando el mayor nivel de concreción que aporta el análisis posicional respecto al del equipo.

Tabla 102. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la densidad media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h, en función del perfil del equipo y posicional.

	%CV Den21	%CV Den24
Perf. Equipo	38,63	52,02
Perf. Posicional	22,88	32,74

Por último, el **perfil de actividad** en función de la longitud de las acciones muestra un contorno que asciende en un principio y desciende progresivamente a partir de la categoría 10-14,99m. La categoría que más acciones ha registrado ha sido la de 10-14,99 metros por encima de ambos umbrales (>21 y >24 km/h), con un 29,2% y un 26% del total, respectivamente. De la misma forma, alrededor del 73% de las acciones realizadas son de una longitud inferior a 25 metros.

Spencer y col. (2005) en su análisis sobre las actividades de sprint-repetidos, indican que la longitud más utilizada en las acciones a sprint en el fútbol se halla entre los 10-20 metros (Barros, 1999), resultados que concuerdan con los hallados en el presente trabajo, a pesar de que el sistema de análisis utilizado (grabación en VHS) hace comprometida la comparación entre resultados.

Andrzejewski y col. (2013), utilizando el sistema *Amisco pro*®, establecieron tres categorías para mostrar el perfil de los desplazamientos realizados a >24 km/h (0-10m, 10-20m y >20m). Mostraron que el 7±9% son inferiores a 10m, el 48±16% de entre 10-20m y el 45±17% de una longitud mayor a 20 metros. Los resultados hallados por este autor son comparables a los hallados en la categoría >24 km/h del presente trabajo. Además, el autor explica la misma limitación respecto al sistema de registro, el cual no recoge información en acciones de duración menor a 1 segundo. En el presente trabajo, los resultados hallados al establecer las mismas categorías de distancia son muy parejos a los hallados por Andrzejewski y col. (2013). De la misma forma, los autores afirman que el 90% de todas las acciones a sprint son de una duración inferior a 5 segundos. En el caso del presente trabajo los resultados hallados son muy similares, siendo el 91,1% de todas las acciones inferiores a 5 segundos.

El análisis del **PERFIL POSICIONAL** se centra en describir la longitud, duración y densidad de las acciones a sprint que realiza el jugador de fútbol en función de la posición en la que juega, además de mostrar el perfil de actividad de este tipo de acciones.

Los resultados hallados en el presente trabajo muestran que en la velocidad >21 km/h, los DL son los jugadores que mayor **longitud y duración** media realizan en sus acciones ($21,52 \pm 12,81$ metros y $3,35 \pm 1,84$ segundos), mostrando diferencias significativas respecto a los DC (solo en la longitud), MC y MP. Las posiciones que realizan acciones más cortas al resto son los MC y MP, con una longitud y duración media de $18,22 \pm 10,15$ m/ $2,88 \pm 1,50$ seg y $18,70 \pm 9,96$ m/ $2,94 \pm 1,46$ seg, respectivamente). En las acciones de velocidad superior a los 24 km/h, los DL son también quienes realizan las acciones de mayor longitud y duración ($23,08 \pm 12,06$ metros y $3,29 \pm 1,64$ segundos), mostrando diferencias significativas respecto a los MC y MP, los cuales realizan las acciones más cortas en longitud y duración ($19,24 \pm 9,82$ m/ $2,74 \pm 1,36$ seg y $19,32 \pm 7,92$ m/ $2,74 \pm 1,08$ seg, respectivamente).

La bibliografía existente respecto a estas variables en función de la posición de juego es muy reducida. En la variable longitud, solamente se han hallado tres artículos que la mencionan. Di Salvo y col. (2007) indican que la longitud de las acciones a sprint (>23 km/h) fue comparable en todas las posiciones, oscilando entre los $17,9 \pm 3,7$ metros de los MC y los $20,2 \pm 3,1$ metros de los ML. Puesto que no hacen ninguna referencia más al respecto, se intuye que “comparable” quiere decir que no existen diferencias significativas entre posiciones, distintamente a lo que muestra el presente trabajo. A pesar de ello, en ambos estudios son los MC los jugadores que realizan las acciones de una longitud inferior. En el caso del estudio de Di Salvo y col. (2007) son los ML los que recorren la mayor distancia por sprint realizado, mientras en el presente trabajo lo hacen los DL.

Di Salvo y col. (2009) por su parte, explican que los DEL y sobre todo los ML muestran una tendencia a realizar sprints de mayor longitud. En el presente trabajo, son los ML pero sobre todo los DL los que manifiestan longitudes mayores al resto, con los ML solamente realizando una longitud significativamente mayor a los MC en la velocidad >21 km/h. Las características individuales de los jugadores, así como la diferencia entre las ligas analizadas puede ser el responsable de estas discrepancias entre estudios.

Ade y col. (2016) indican que los jugadores de banda (FB y ML) realizan acciones de una longitud significativamente superior que el resto de posiciones. Los DC son los que realizan las acciones de una menor longitud, mostrando diferencias significativas respecto a las demás demarcaciones, a excepción de los DEL. Los resultados hallados en la bibliografía apuntan en la

misma dirección que los del presente trabajo. Los jugadores de banda cuentan con un mayor espacio para correr y una menor densidad de jugadores en su zona, traduciéndose en la realización de sprints de una mayor longitud.

En el caso de la duración, solamente se ha encontrado la referencia de Ade y col. (2016), quienes muestran duraciones de entre $2,6\pm 0,4$ y $3,1\pm 0,5$ segundos, con los los FB y ML mostrando valores significativamente superiores al resto (excepto a los MC) y los DC inferiores (excepto a los DEL).

En cuanto a la **densidad** de las acciones en función de la posición de juego, los resultados hallados muestran que tanto a velocidad >21 km/h como a >24 km/h, los DEL son los jugadores que más acciones realizan por minuto ($0,530\pm 0,097$ y $0,246\pm 0,054$ acciones, respectivamente), mostrando diferencias significativas respecto a todas las demás posiciones en la velocidad >21 km/h, y respecto a los DC y MC a >24 km/h. Los DC y MC, por su parte, son los jugadores que muestran una menor densidad de sus acciones (>21 km/h: $0,198\pm 0,057$ y $0,246\pm 0,061$ acc / >24 km/h: $0,078\pm 0,032$ y $0,075\pm 0,034$ acc, respectivamente), mostrando ambos diferencias significativas respecto al resto de posiciones en ambas categorías de velocidad.

Bradley y col. (2009) y Carling y col. (2012a) analizaron el tiempo medio transcurrido entre las acciones realizadas a $>19,8$ km/h por cada posición de juego, indicando que los ML son los jugadores que menos tiempo de descanso presentan y los DC los que más.

En el trabajo de Ade y col. (2016), el rango de velocidad utilizado fue el mismo que en el presente trabajo (>21 km/h), mostrando a los DC como los jugadores que más tiempo de descanso exhiben entre acciones (significativamente superior al resto de posiciones). En el extremo opuesto se encuentran los ML, manifestando diferencias significativas respecto a los DC y MC pero no respecto a DL y DEL. En la tabla que se muestra a continuación puede apreciarse la comparación entre los resultados hallados por los autores citados y los del presente trabajo, mediante el promedio de los segundos transcurridos entre acciones (tabla 103).

Tabla 103. Comparación de la densidad de las acciones realizadas respecto a otros autores.

	DC	DL	MC	ML	DEL
Presente trabajo (s)	303	149,6	243,9	167,6	113,2
Bradley y col., 2009 (s)	101 ± 15	74 ± 23	62 ± 19	51 ± 16	73 ± 22
Carling y col., 2012a (s)	$194,6\pm 48,4$	$115,8\pm 18,6$	$134,7\pm 28,5$	$120,5\pm 24,1$	$129,3\pm 27,6$
Ade y col., 2016 (s)	$271,4\pm 93,7$	$183,9\pm 65,8$	$192,7\pm 47,5$	$154,5\pm 49,5$	$175,4\pm 62,7$

Tal como se puede apreciar, el tiempo medio transcurrido entre acciones en los dos artículos analizados es mucho menor al indicado en la presente tesis. Esto puede ser debido al umbral establecido (>21 km/h vs $>19,8$ km/h), así como a la muestra utilizada (Liga española vs Liga inglesa vs Liga francesa) o la temporada/s analizada/s (2010/11 vs 2005/06 vs 2007/08-2011/12). De la misma forma, Bradley y col. (2009) muestran diferencias entre los MC/ML y el resto de posiciones, mostrando ambos una densidad de acciones significativamente superior al resto. En el presente trabajo, sin embargo, son los DEL los que muestran resultados significativamente superiores al resto de posiciones, siendo los MC la segunda posición que menos actividad realiza (significativamente inferior a DL, ML y DEL). En el caso de Carling y col. (2012a), los DC muestran resultados significativamente inferiores al resto de posiciones, al igual que ocurre en el presente trabajo (con la excepción del MC).

El perfil de actividad tomado en función de la posición de juego muestra un relieve que asciende en un principio y desciende progresivamente a partir de la categoría 10-14,99m. En la variable >21 km/h, los DL tienen un descenso menos pronunciado, debido principalmente a que realizan un menor número de acciones de 10-14,99m. Los DEL son los jugadores que menor número de acciones 5-9,99m realizan. Los MC y MP realizan una mayor distancia en 5-9,99 y 10-14,99m que el resto de futbolistas, pero muestran valores inferiores en las distancias superiores. Los DL son los jugadores que mayores valores muestran en las distancias superiores, siendo los MC los que menos.

En la velocidad >24 km/h, el perfil vuelve a mostrar un relieve que asciende en un principio y desciende progresivamente. Sin embargo, los MP y DEL realizan un mayor número de acciones en la distancia 15-19,99m que en la 10-14,99m, por lo que su perfil cambia respecto al resto. Los DL realizan la menor distancia en 5-9,99 metros, con los MC realizando la mayor. En el rango 10-14,99m, los MC muestran valores superiores al resto. En el 15-19,99m, son los DEL y sobre todo MP los que realizan una distancia superior al resto. En cuanto a las categorías de mayor distancia, los resultados que los DL realizan un mayor número de acciones en prácticamente todos los rangos, mientras los MP son los que menos efectúan.

Di Salvo y col. (2010) realizaron un análisis del perfil de actividad a sprint de los jugadores en función de su posición de juego, estableciendo rangos de distancia cada 5 metros. En la categoría de 0-5m, los ML realizan significativamente más ($18,4 \pm 9,4$) y los DC menos ($9,2 \pm 6,0$) sprints que el resto de posiciones (DL: $15,1 \pm 7,9$; DEL: $15,1 \pm 7,9$; MC: $13,7 \pm 8,6$). En la categoría de 5-10m, los DC y los MC realizan significativamente menos acciones ($4,1 \pm 2,6$ y $5,3 \pm 3,3$, respectivamente) que las demás posiciones (DEL: $7,1 \pm 3,6$; DL: $7,3 \pm 3,7$; ML: $8,4 \pm 3,8$). En la categoría de 10-15m, los DC y los MC efectúan significativamente menos sprints ($1,8 \pm 1,5$ y

2,2±1,8, respectivamente) que el resto (DL: 3.0±1.8; DEL: 3.2±2.1; ML 3,8±2,4). Del mismo modo, en la categoría de 15-20m, los DC y los MC realizan significativamente menos acciones que el resto, con los ML también realizando significativamente más sprints que los DC y DEL (DC: 1,1±1,2; MC: 1,1±1,2; DEL: 1,9±1,6; DL: 1,9±1,7; ML: 2,5±1,8. Por último, en distancias >20m, los DC y MC realizan significativamente menos acciones (0,9±1,0 y 0,9±1,1, respectivamente) que el resto de posiciones (DL: 1,7±1,7; DEL: 2,0±2,0; ML: 2,2±1,9). En esta categoría, así como en la categoría de 10-15m, los DL realizan menos sprints que los ML.

La comparación entre los resultados hallados por Di Salvo y col. (2010) y los del presente estudio resulta comprometida debido a las diferencias en la toma de datos. Mientras en el estudio de Di Salvo y col. (2010) se tienen en cuenta el número de acciones realizadas, en el presente estudio se ha optado por tomar el porcentaje de ellas efectuadas en cada rango de distancia, ya que el objetivo es poder apreciar la repartición de las acciones que realizan los jugadores en cada posición de juego, una vez conocido el número total realizado. A pesar de ello, los autores indican que, tomando el porcentaje de acciones realizadas en cada categoría, los MC son los únicos que muestran diferencias significativas respecto al resto de posiciones, realizando un mayor porcentaje de sprints de 0-5 m ($P<0.001$) y un menor porcentaje de acciones 15-20m ($P=0,03$) y >20m ($P<0,001$) que todas las demás posiciones.

Andrzejewski y col. (2013) por su parte, presentan tres rangos de distancia: 0-10, 10-20 y >20m. En la categoría de 0-10m, el mayor número de sprints (>24 km/h) es realizado por los DL y ML, sin encontrarse diferencias significativas respecto al resto de posiciones. En la categoría 10-20m, los DC y MC realizan significativamente menos sprints que los ML y DEL. En la categoría de acciones >20m, los DEL y ML vuelven a efectuar significativamente más acciones que los DC y MC, mientras que los DL realizan más sprints que los MC. Tal como se ha explicado anteriormente, el hecho de mostrar los resultados mediante la cantidad de sprints realizados en cada categoría orienta más los resultados a la variable "número de sprints realizados" que al análisis del perfil de dichas acciones, limitando la comparación en relación a los umbrales de distancia, ya que las posiciones que realizan mayor cantidad de acciones pueden mostrar valores superiores en todos los rangos analizados. Es por ello que en el presente trabajo se ha optado por mostrar el porcentaje realizado en cada categoría.

3.5.4. Conclusiones

Los datos analizados muestran que la actividad realizada a >21 km/h por los jugadores es de una longitud media de $19,96 \pm 11,14$ metros y una duración de $3,126 \pm 1,615$ segundos. La densidad de las acciones indica que los jugadores realizan $0,316 \pm 0,122$ acciones de media por minuto. En cuanto a la actividad a >24 km/h, la media de las acciones muestra que estas son de una longitud de $21,08 \pm 10,22$ metros, una duración de $3,013 \pm 1,398$ segundos y una densidad de $0,126 \pm 0,065$ acciones por minuto. El perfil de actividad revela que los rangos de 10-15 metros y 2-3 segundos son las que más acciones soportan, entre un 25-35% del total. Asimismo, alrededor del 75% de las acciones son de una longitud inferior a 25 metros y una duración inferior a 4 segundos.

En cuanto al análisis del perfil posicional, los resultados relativos a la actividad a >21 km/h muestran que los DL son los que realizan acciones de mayor longitud y duración media ($21,52 \pm 12,81$ metros y $3,35 \pm 1,84$ segundos), mostrando diferencias significativas respecto a los DC (solo en la longitud), MC y MP. Los MC y MP por su parte, muestran los valores más bajos en longitud y duración de sus acciones ($18,22 \pm 10,15$ m/ $2,88 \pm 1,50$ seg y $18,70 \pm 9,96$ m/ $2,94 \pm 1,46$ seg, respectivamente). La densidad de las acciones indica que los DEL son los jugadores que más acciones realizan por cada minuto de juego ($0,530 \pm 0,097$ acciones), mostrando diferencias significativas respecto al resto de posiciones. Los jugadores que menor densidad exhiben son los DC y MC ($0,198 \pm 0,057$ y $0,246 \pm 0,061$ acciones). El perfil de actividad revela que los DEL son los que menor número de acciones 5-10 metros realizan. Los DL muestran un descenso menos pronunciado en su curva a partir de los 10 metros, debido principalmente a que realizan un menor número de acciones de entre 10-15m. Los MC y MP realizan una mayor distancia en 5-10 y 10-15m que el resto de jugadores, pero muestran valores inferiores en las distancias superiores. Los DL son los jugadores que mayores valores muestran en las distancias superiores, siendo los MC los que menos.

Los valores máximos de cada variable muestran que los DL son los que mayor longitud máxima realizan (84 metros), mientras los MP muestran la menor máxima (54,2 metros) En relación a la duración de las acciones, los DC son los jugadores que exhiben el valor máximo superior (12,2 segundos) y los MP el menor (8,3 segundos). En la densidad de las mismas, los DEL muestran máximas de 0,671 acciones por minuto (una cada 89 segundos), mientras la máxima de los DC es de 0,293 (una cada 209 segundos). Por último, los MC muestran que el 81,28% de sus acciones son inferiores a 25 metros y solamente un 2,3% son superiores a 45 metros. En el extremo opuesto, los DL realizan el 71,05% de las acciones en distancias inferiores a 25 metros, y un 6,65% en distancias superiores a 45 metros.

Respecto a la actividad a >24 km/h, los DL son quienes realizan las acciones de una longitud y duración superior ($23,08 \pm 12,06$ metros y $3,29 \pm 1,64$ segundos), mostrando diferencias significativas respecto a los MC y MP, los cuales efectúan las acciones más cortas en longitud y duración ($19,24 \pm 9,82\text{m}/2,74 \pm 1,36\text{seg}$ y $19,32 \pm 7,92\text{m}/2,74 \pm 1,08\text{seg}$, respectivamente). Los DEL son los jugadores que mayor densidad presentan ($0,246 \pm 0,054$ acciones por minuto), mostrando diferencias significativas respecto a los DC y MC. Estos son los que muestran una menor densidad ($0,078 \pm 0,032$ y $0,075 \pm 0,034$ acciones por minuto), mostrando ambas diferencias significativas respecto al resto de posiciones. El perfil de actividad muestra un contorno que asciende en un principio y desciende progresivamente. Sin embargo, los MP y DEL realizan un mayor número de acciones en la categoría 15-19,99m que en la 10-14,99m, por lo que su perfil cambia respecto al resto. Los DL realizan la menor distancia en 5-9,99 metros, con los MC realizando la mayor. En el umbral 10-15m, los MC muestran valores superiores al resto. En el 15-19,99m, son los DEL y sobre todo MP los que realizan una distancia superior al resto. En las categorías de mayor distancia, los resultados muestran valores superiores a la media en los DL en prácticamente todos los rangos, mientras los MP los muestran inferiores.

En cuanto a los valores máximos, los DL muestran la mayor longitud y duración máxima (75,4 metros y 11,2 segundos), mientras los MP muestran la menor (46,3 metros y 6,6 segundos). La información relativa a la densidad muestra de nuevo a los DEL realizando las mayores máximas (0,320 acciones por minuto, una cada 187 segundos) y a los DC las menores (0,130 acciones por minuto, una cada 461 segundos). Por último, los MP muestran que el 81,25% de sus acciones son efectuadas sobre una distancia inferior a los 25 metros y solamente un 0,69% superan los 45 metros. En el extremo opuesto, los DL completan el 67,42% de las acciones en categorías inferiores a los 25 metros, y un 7,42% superan los 45 metros.

Los resultados muestran la importancia del análisis de la posición de juego para profundizar en la comprensión del perfil de las acciones a sprint efectuadas por los jugadores profesionales de fútbol, tal y como han referenciado multitud de autores (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2007; 2009; 2010; 2013; Rampinini y col., 2007a; Dellal, 2008; Dellal y col., 2010; 2011; Bradley y col., 2009; 2010; 2013c; Dupont y col., 2010; Lago-Peñas y col., 2010; Andrzejewski y col., 2012; 2013; 2014). La información presentada puede ayudar en la prescripción de un tipo de entrenamiento dirigido a la especificidad de la posición de juego.

3.6. ESTUDIO 4

Análisis individualizado del perfil de las acciones a sprint de un equipo de fútbol profesional en competición.

3.6.1. Introducción

El análisis del perfil de las acciones realizadas a sprint en competición muestra que el nivel de concreción aumenta al considerar a los futbolistas en función de su posición de juego. Estos resultados indican que la posición en la que el jugador compite se muestra determinante para su desempeño físico en competición, y su análisis puede aportar información relevante para profundizar en la comprensión de la actividad competitiva. Sin embargo, el análisis individualizado de la actividad a alta intensidad realizada por los jugadores (*Estudio 2*), indica la existencia de diferencias individuales que van más allá de la posición de juego, revelando el mayor nivel de concreción que posibilita el análisis individual de los jugadores, respecto al posicional y sobre todo al del equipo.

Las características de las acciones a sprint no han sido aún descritas en relación al perfil individual de cada uno de los jugadores que conforman un equipo. Su inclusión puede ser de gran interés para abordar la planificación del entrenamiento, aportando información relativa a la actividad que realiza cada uno de los futbolistas durante la competición, pudiendo de esta manera aproximarse al máximo a la especificidad del estímulo exigido en competición.

De esta forma, el presente estudio tiene como finalidad desarrollar un análisis de las acciones a sprint (velocidad >21 km/h y >24 km/h) que realiza cada uno de los jugadores de un equipo de fútbol profesional en competición, mediante el examen de la longitud, duración y densidad de dichas acciones, así como la descripción de su perfil de actividad.

Se han tomado un total de 3.171 registros de acciones realizadas por encima de los 21 km/h y 1.228 acciones realizadas por encima de los 24 km/h, registros generados por los 19 jugadores del equipo referencia en los 10 partidos analizados. La frecuencia de acciones registradas por cada uno de los futbolistas en las variables longitud, duración y perfil de actividad viene expuesta en la tabla 104. Los jugadores N^o1 y N^o7 son los que más acciones han registrado tanto a >21 km/h como a >24 km/h, siendo el N^o4 el que ha acumulado la menor frecuencia a ambas velocidades.

Tabla 104. Frecuencia de las acciones registradas de cada uno de los jugadores analizados.

Jugador	>21 km/h	Frec. Relativa	>24 km/h	Frec. Relativa
1	363	11,5	158	12,9
2	183	5,8	65	5,3
3	70	2,2	20	1,6
4	23	0,7	9	0,7
5	47	1,5	10	0,8
6	284	9,0	122	9,9
7	327	10,3	160	13,0
8	45	1,4	14	1,1
9	295	9,3	123	10,0
10	208	6,6	64	5,2
11	64	2,0	22	1,8
12	153	4,8	65	5,3
13	336	10,6	121	9,9
14	38	1,2	11	0,9
15	207	6,5	60	4,9
16	103	3,3	39	3,2
17	56	1,8	22	1,8
18	63	2,0	25	2,0
19	296	9,4	118	9,6
Total	3161	100	1228	100

En el caso del análisis de la densidad de las acciones, atendiendo a los criterios de exclusión previamente expuestos, la muestra total ha quedado constituida como se presenta a continuación (tabla 105). El jugador N^o15 es quien ha mostrado la mayor frecuencia, estando presente en todos los partidos analizados, mientras el N^o7 solo ha cumplido los criterios de inclusión en 5 partidos.

Tabla 105. Frecuencia partidos registrados en la variable densidad por cada uno de los jugadores analizados.

Jugador	Densidad	Frec. Relativa
1	8	10,8
2	9	12,2
6	7	9,5
7	5	6,8
9	9	12,2
10	8	10,8
12	9	12,2
15	10	13,5
19	9	12,2
Total	74	100

3.6.2. Resultados

En este apartado se exponen los resultados de la actividad realizada por los jugadores analizados. Se han establecido dos categorías en función de la velocidad (>21 km/h y >24 km/h) y en cada una de ellas se examinan las variables longitud, duración, densidad y perfil de actividad. Las tablas presentadas muestran tanto el análisis descriptivo de cada variable como la comparación entre grupos a partir de la prueba “ANOVA de un factor” realizada en los casos necesarios.

3.6.2.1. Actividad realizada a velocidades superiores a los 21 km/h

Longitud media de las acciones a >21 km/h

La siguiente tabla muestra los datos relativos a la longitud de las acciones a >21 km/h realizadas por los jugadores en los partidos analizados.

Tabla 106. Datos descriptivos de la longitud media de las acciones a más de 21 km/h de cada jugador.

Jug	Pos	Longitud Media (m)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
				Lím. inf.	Lím. sup.		
1	DL	22,19	13,09	20,84	23,54	5,8	76,4
2	DC	19,68	11,49	18	21,35	6,4	64,5
3	MC	18,4	9,35	16,17	20,63	5,7	48,1
4	MC	16,81	8,75	13,02	20,59	8	45
5	DC	16,3	7,74	14,03	18,57	8	45
6	ML	21,01	10,81	19,74	22,27	6,1	69,1
7	DEL	21,04	10,37	19,91	22,16	6,1	75,4
8	DEL	20,63	12,62	16,84	24,42	7,7	66,9
9	ML	20,05	10,6	18,83	21,26	5,9	61,4
10	MC	18,13	10,39	16,7	19,54	6,6	59,9
11	ML	19,03	10,97	16,29	21,77	6,6	58,6
12	DC	20,16	11,91	18,25	22,06	6,4	83,7
13	MP	18,65	9,99	17,58	19,72	6	54,2
14	DEL	17,24	10,06	13,93	20,54	6,8	54,1
15	MC	18,41	10,24	17,01	19,81	6,3	61,9
16	DEL	18,75	9,12	16,96	20,53	6,4	50,4
17	DL	21,19	11,92	18	24,38	6,1	62,1
18	ML	19,26	10,88	16,51	21,99	7,9	54
19	DL	20,88	12,65	19,42	22,32	5,9	84
Total		19,96	11,14	19,58	20,35	5,7	84

Los resultados muestran que el jugador N°1 es quien realiza la longitud media mayor en los sprints a >21 km/h, con un valor de 22,19 metros y una desviación estándar de 13,09. El jugador N°4 es quien se halla en el extremo opuesto, con una distancia media de las acciones de 16,81±8,75 metros. La longitud mínima registrada para un sprint de este tipo ha sido de 5,7 metros (jugador N°3) y la máxima de 84 metros (jugador N°19).

La siguiente figura muestra las diferencias existentes entre jugadores. Puede apreciarse a un grupo que supera los 20 metros en sus acciones (con los jugadores N°1, 6, 7, 17 y 19 como máximos exponentes) mientras hay otro que se encuentra por debajo de los 20 metros (jugadores N°4 y 5 como máximos exponentes). El valor de la desviación estándar indica la alta variabilidad existente.

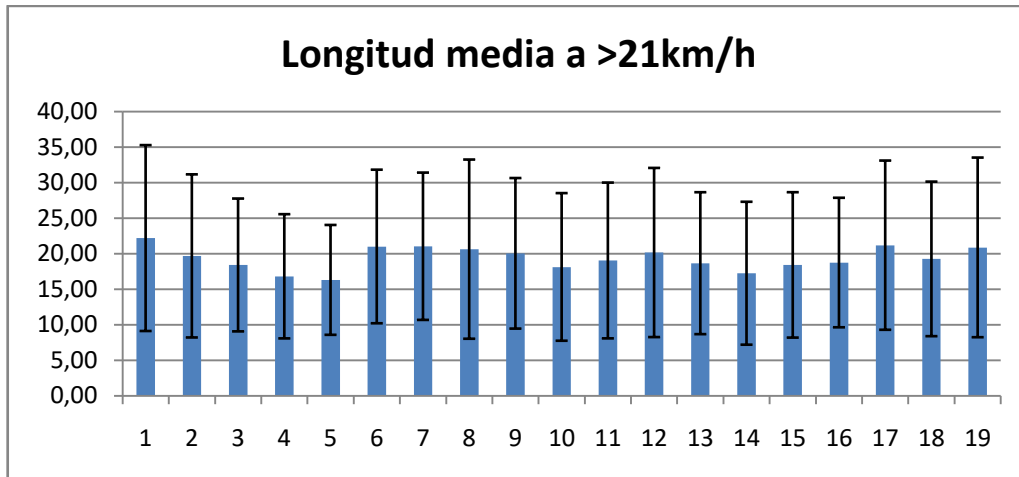


Figura 62. Longitud media (m) de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

En la comparación entre jugadores, los resultados hallados muestran que existen diferencias significativas entre ellos, asociadas a tamaños de efecto triviales ($p < 0,001$; $F: 2,800$; $\eta^2: 0,016$). La distancia realizada por el N°1 es significativamente superior a la de los jugadores N°2, 3, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 15 y 16; el jugador N°6 muestra valores significativamente superiores al N°10, 13, 14 y 15; y el N°7 valores significativamente superiores al N°10, 13 y 15. El N°19 muestra una longitud media significativamente superior al N°5, 10 y 13. Por último, el jugador N°5 muestra valores significativamente inferiores al N°9 y 12, además de los anteriormente expuestos (tabla 107).

Tabla 107. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la longitud media de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

Jug	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	17	18	19	20	22	23	24
2	0,01	0,01	0,02	0,00				0,01	0,00	0,04		0,00	0,01	0,00	0,01			
3	-																	
4		-																
5			-															
6				-	0,01	0,01		0,03			0,04					0,03		0,01
7					-				0,00			0,01	0,05	0,01				
8						-			0,00			0,01		0,01				
9							-											
10								-										
11									-									0,01
14										-								
15											-							
17												-						0,01
18													-					
19														-				0,01
20															-			
22																-		
23																	-	

El coeficiente de variación entre partidos asociado a la longitud media de las acciones a >21 km/h en todos los jugadores muestra un valor del 55,80%. La variabilidad producida por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 50,24% (partido 6) y el 62,43% (partido 7). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 50,57% (DEL) y el 59,54% (DL). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 47,46% (jugador N°5) y el 61,16% (jugador N° 8).

Tabla 108. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud de las acciones realizadas a más de 21 km/h en competición.

LONGITUD MEDIA DE LAS ACCIONES A >21 KM/H							
TODOS		PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR	
Total	55,80	Partido 1	54,54	DC	57,90	Jug. 1	58,99
		Partido 2	54,19	DL	59,54	Jug. 2	58,37
		Partido 3	57,04	MC	55,68	Jug. 3	50,81
		Partido 4	55,10	ML	53,21	Jug. 4	52,04
		Partido 5	56,33	MP	53,26	Jug. 5	47,46
		Partido 6	50,24	DEL	50,57	Jug. 6	51,47
		Partido 7	62,43	Total	55,03	Jug. 7	49,30
		Partido 8	52,83			Jug. 8	61,16
		Partido 9	54,38			Jug. 9	52,89
		Partido 10	57,12			Jug. 10	57,34
		Total	55,42			Jug. 11	57,62
						Jug. 12	59,09
						Jug. 13	53,58
						Jug. 14	58,37
						Jug. 15	55,60
						Jug. 16	48,65
						Jug. 17	56,22
						Jug. 18	56,51
						Jug. 19	60,59
						Total	55,06

Duración media de las acciones a >21 km/h

Los datos descriptivos concernientes a la duración de las acciones realizadas a >21 km/h puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 109. Datos descriptivos de la duración media de las acciones a más de 21 km/h de cada jugador.

Jug	Pos	Duración Media (s)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
				Lím. inf.	Lím. sup.		
1	DL	3,456	1,908	3,26	3,653	1	11,4
2	DC	3,102	1,687	2,856	3,348	1	10,2
3	MC	2,909	1,365	2,583	3,234	1	7,2
4	MC	2,643	1,309	2,077	3,21	1,2	6,5
5	DC	2,613	1,112	2,286	2,939	1,3	6,6
6	ML	3,278	1,535	3,099	3,457	1	9,5
7	DEL	3,272	1,504	3,109	3,436	1	10,8
8	DEL	3,238	1,838	2,685	3,79	1,2	9,9
9	ML	3,143	1,536	2,967	3,319	1	9
10	MC	2,878	1,563	2,664	3,092	1,1	8,8
11	ML	3,002	1,589	2,605	3,399	1,1	8,2
12	DC	3,146	1,723	2,871	3,422	1	12,2
13	MP	2,92	1,462	2,763	3,077	1	8,2
14	DEL	2,711	1,461	2,23	3,191	1	8,3
15	MC	2,911	1,498	2,705	3,116	1	9,7
16	DEL	2,945	1,31	2,689	3,201	1,1	6,9
17	DL	3,271	1,612	2,84	3,703	1	8,1
18	ML	2,995	1,568	2,6	3,39	1,2	7,7
19	DL	3,255	1,804	3,049	3,461	1	11,6
Total		3,126	1,615	3,07	3,182	1	12,2

Los resultados revelan que el jugador N°1 es quien muestra los valores más altos, con una duración media de 3,456 segundos y una desviación estándar de 1,908. Los jugadores N°4 y 5 se hallan en el extremo opuesto, con la duración media de las acciones más baja (2,643±1,309 y 2,613±1,112 segundos, respectivamente). La acción mínima registrada ha sido de 1 segundo (duración mínima para ser tomada en cuenta por el sistema de registro) y la máxima de 12,2 segundos, realizada por el N°12.

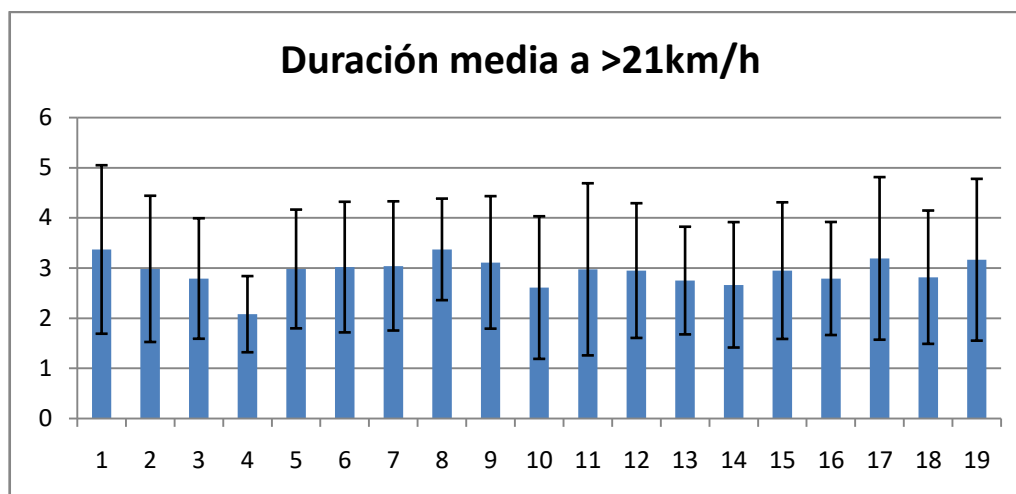


Figura 63. Duración media (s) de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

En la comparación entre jugadores, los resultados hallados muestran diferencias significativas entre ellos, asociadas a tamaños de efecto triviales ($p < 0,001$; $F: 2,794$; $\eta^2: 0,016$). El jugador N°1 realiza una duración media en sus acciones a >21 km/h significativamente superior a los jugadores N°5, 10, 13 y 15.

Tabla 110. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la duración media de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

Jug	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1			0,00					0,01			0,00		0,02					
2	-																	
3		-																
4			-															
5				-														
6					-													
7						-												
8							-											
9								-										
10									-									
11										-								
12											-							
13												-						
14													-					
15														-				
16															-			
17																-		
18																	-	

El coeficiente de variación asociado a la duración media de las acciones a >21 km/h en todos los jugadores es del 51,65%. La variabilidad mostrada por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 46,29% (partido 6) y el 58,49% (partido 7). Al distribuir a los jugadores

en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 46,97% (DEL) y el 54,97% (DL). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 42,55% (jugador N°5) y el 56,78% (jugador N°8).

Tabla 111. Coeficientes de variación (%) asociados a la duración de las acciones realizadas a más de 21 km/h en competición.

DURACIÓN MEDIA DE LAS ACCIONES A >21 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	51,65	Partido 1	50,94	DC	53,84	Jug. 1	55,19
		Partido 2	49,95	DL	54,97	Jug. 2	54,39
		Partido 3	53,26	MC	51,97	Jug. 3	46,92
		Partido 4	51,31	ML	48,84	Jug. 4	49,53
		Partido 5	51,42	MP	49,82	Jug. 5	42,55
		Partido 6	46,29	DEL	46,97	Jug. 6	46,83
		Partido 7	58,49	Total	51,07	Jug. 7	45,95
		Partido 8	48,87			Jug. 8	56,78
		Partido 9	49,75			Jug. 9	48,87
		Partido 10	52,47			Jug. 10	54,32
		Total	51,27			Jug. 11	52,94
						Jug. 12	54,76
						Jug. 13	50,07
						Jug. 14	53,90
						Jug. 15	51,48
						Jug. 16	44,49
						Jug. 17	49,26
						Jug. 18	52,35
						Jug. 19	55,42
						Total	50,84

Densidad media de las acciones a >21 km/h

El análisis de la densidad de las acciones realizadas a >21 km/h muestra el número de acciones efectuadas por los jugadores por cada minuto de juego. Siendo el objetivo mostrar el patrón de actividad realizada en competición, los jugadores que han participado en menos de cinco partidos y/o en un tiempo menor al 80% del encuentro han sido suprimidos. Así, la tabla 112 muestra los resultados obtenidos en esta variable.

Tabla 112. Datos descriptivos de la densidad media (acc/min) de las acciones a más de 21 km/h de cada jugador.

Jug	Pos	Densidad Media (acc/min)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
				Lím. inf.	Lím. inf.		
1	DL	0,482	0,043	0,446	0,518	0,414	0,533
2	DC	0,216	0,051	0,177	0,256	0,148	0,293
6	ML	0,376	0,064	0,316	0,435	0,328	0,483
7	DEL	0,530	0,097	0,410	0,650	0,429	0,671
9	ML	0,345	0,071	0,290	0,399	0,243	0,419
10	MC	0,277	0,072	0,217	0,338	0,166	0,390
12	DC	0,181	0,056	0,138	0,224	0,106	0,268
15	MC	0,220	0,037	0,193	0,247	0,172	0,275
19	DL	0,352	0,058	0,307	0,397	0,255	0,445
Total		0,316	0,122	0,288	0,344	0,106	0,671

Los resultados indican que los jugadores que más acciones realizan por minuto a >21 km/h son el N°7, y el N°1 con $0,530 \pm 0,097$ y $0,482 \pm 0,043$ acciones, respectivamente. El jugador N°12 es quien muestra el valor medio más bajo, con $0,181 \pm 0,056$ acciones por minuto.

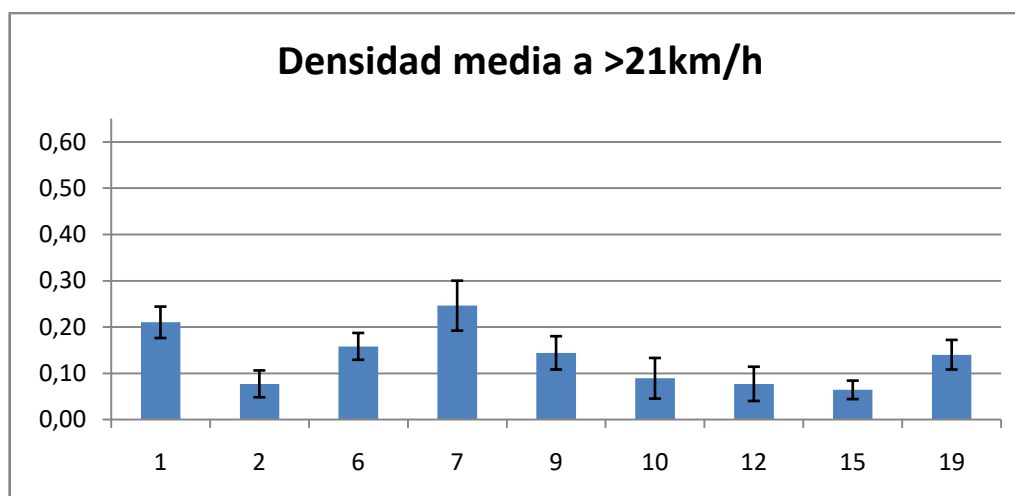


Figura 64. Densidad media (acc/min) de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

La comparación entre jugadores muestra que existen diferencias significativas entre prácticamente todos los jugadores, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 29,096$; $\eta^2: 0,782$). Los jugadores N°1 y N°7 muestran valores significativamente superiores al resto de jugadores, pero no entre ellos. El jugador N°2 manifiesta valores inferiores al resto de jugadores, con excepción del N°12 y el N°15. En el caso del N°6, se han encontrado diferencias significativas respecto al resto de jugadores excepto al N°9 y el N°19. En cuanto al N°9, sus resultados son significativamente diferentes a todos, con excepción del N°6 y el N°19.

Tabla 113. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la densidad media de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

Jug	2	6	7	9	10	12	15	19
1	0,000	0,001		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-	0,000	0,000	0,000	0,041			0,000
6		-	0,000		0,003	0,000	0,000	
7			-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9				-	0,025	0,000	0,000	
10					-	0,002		0,014
12						-		0,000
15							-	0,000

El coeficiente de variación asociado a la densidad media de las acciones a >21 km/h en todos los jugadores es del 38,63%. La variabilidad producida por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 28,31% (partido 9) y el 54,53% (partido 5). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 18,25% (DEL) y el 28,72% (DC). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 8,99% (jugador N°1) y el 30,92% (jugador N°12).

Tabla 114. Coeficientes de variación (%) asociados a la densidad de las acciones realizadas a más de 21 km/h en competición.

DENSIDAD MEDIA DE LAS ACCIONES A >21 KM/H							
TODOS	PARTIDO	POSICIÓN		JUGADOR			
Total	38,63	Partido 1	47,29	DC	28,72	Jug. 1	8,99
		Partido 2	36,65	DL	23,69	Jug. 2	23,80
		Partido 3	33,26	MC	24,89	Jug. 6	17,05
		Partido 4	45,97	ML	18,87	Jug. 7	18,25
		Partido 5	54,53	DEL	18,25	Jug. 9	20,57
		Partido 6	36,49	Total	22,88	Jug. 10	26,01
		Partido 7	33,65			Jug. 12	30,92
		Partido 8	46,46			Jug. 15	16,91
		Partido 9	28,31			Jug. 19	16,60
		Partido 10	40,29			Total	19,90
	Total		39,51				

Perfil de actividad a >21 km/h

Los resultados individuales del perfil de actividad aparecen expuestos en la tabla 115, mediante el porcentaje de acciones que realiza cada jugador en cada rango de distancia establecido. Se ha optado por limitar el número de categorías de distancia, dejando como rango superior la >35 metros, con la intención de facilitar la lectura de los resultados.

Tabla 115. Resultados descriptivos y prueba de chi-cuadrado del perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

	Jug.	5-9,9m	10-14,9m	15-19,9m	20-24,9m	25-29,9m	30-34,9m	>35m
DC	2	11,48%	34,43%	20,22%	10,93%	9,29%	4,92%	8,74%
	5	12,77%	51,06%	17,02%	2,13%	10,64%	4,26%	2,13%
	12	15,03%	23,53%	26,14%	10,46%	8,50%	5,23%	11,11%
DL	1	14,60%	21,49%	20,11%	11,02%	11,29%	4,68%	16,80%
	17	14,29%	21,43%	23,21%	14,29%	7,14%	5,36%	14,29%
	19	13,18%	29,05%	20,61%	12,16%	5,74%	5,07%	14,19%
MC	3	15,71%	30,00%	22,86%	14,29%	5,71%	2,86%	8,57%
	4	21,74%	34,78%	13,04%	17,39%	8,70%	0,00%	4,35%
	10	18,75%	37,02%	13,94%	10,10%	6,73%	3,85%	9,62%
	15	15,46%	30,92%	24,15%	11,11%	5,31%	5,31%	7,73%
ML	6	10,92%	25,00%	18,31%	15,49%	13,03%	7,39%	9,86%
	9	12,88%	28,81%	18,31%	13,90%	9,49%	6,44%	10,17%
	11	10,94%	37,50%	18,75%	14,06%	6,25%	4,69%	7,81%
	18	12,70%	34,92%	19,05%	12,70%	0,00%	11,11%	9,52%
MP	13	18,15%	28,57%	18,15%	15,18%	8,93%	3,27%	7,74%
DEL	7	8,87%	26,61%	22,94%	12,23%	10,40%	8,56%	10,40%
	8	8,89%	33,33%	17,78%	13,33%	13,33%	2,22%	11,11%
	14	13,16%	47,37%	15,79%	7,89%	2,63%	7,89%	5,26%
	16	10,68%	34,95%	16,50%	18,45%	6,80%	6,80%	5,83%
Total		13,69%	32,15%	19,31%	12,48%	7,89%	5,26%	9,22%
			Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)			
		Chi-cuadrado de Pearson	152,211	108	0,003			

Los resultados obtenidos muestran diferencias entre jugadores en todos los rangos de distancia analizados. Estas diferencias son apoyadas por las pruebas de significación establecidas, las cuales indican la existencia de relación entre el jugador y la distancia efectuada en cada categoría, en las acciones de velocidad superior a los 21 km/h.

En la categoría de **5-9,9m**, mientras que la media de todos los jugadores es del 13,69%, el jugador N^o4 realiza un 21,74% de todas sus acciones en esta categoría, mientras el N^o7 solamente realiza el 8,87%. El rango **10-14,9m** muestra un valor medio del 32,15%. A pesar de ello, el jugador N^o5 y el N^o14 (51,06 y 47,37%, respectivamente) se encuentran muy por encima de este valor, mientras que los jugadores N^o1 y N^o17 tienen un valor muy inferior (21,49 y 21,43%, respectivamente). Los resultados relativos a la categoría **15-19,9m** muestran un valor medio del 19,31%. A pesar de ello, el jugador N^o12 muestra valores del 26,14%, y el N^o4 del 13,04%. En el rango **20-25m**, a pesar de que la media indica un valor del 12,48%, el jugador N^o5

apenas realiza actividad alguna de este tipo (2,13%). Lo mismo ocurre en la categoría **25-29,9m**, donde el N°18 no realiza ninguna actividad, mientras el N°8 realiza el 13,33% de sus acciones. En las **últimas dos categorías**, se mantiene esta tendencia, ya que hay jugadores que apenas realizan actividad, mientras otros conservan valores relativamente elevados.

Para la mejor comprensión de los resultados, la figura 67 ofrece la descripción de los datos de una forma visual. Se ha ordenado a los jugadores en función de su posición de juego, para poder apreciar también las diferencias existentes dentro de cada una de las posiciones.

Tal y como se ha mostrado en la figura 53, el perfil de actividad de todos los jugadores en relación a las categorías de distancia establecidas es de carácter curvilíneo, con un ascenso entre los dos primeros rangos y un descenso progresivo después. Sin embargo, el análisis del perfil individual muestra que no hay ningún jugador que mantenga este tipo de perfil en su totalidad.

Los jugadores N°2, 19, 3, 10, 15, 6, 9, 11 y 13 se aproximan a la repartición obtenida en los resultados totales. No obstante, muestran valores superiores a la media en el rango >35m, indicando una mayor actividad en esta categoría.

El perfil de los jugadores N°5 y N°14 muestra una actividad ostensiblemente mayor en el rango 10-14,9m respecto al resto. Asimismo, en el caso del jugador N°5, la actividad en las categorías 20-24,9m y >35m es mínima. Lo mismo ocurre con el N°14 en la categoría 25-29,9m y en la >35m.

Los futbolistas N°12 y N°17 revelan una actividad mayor en la categoría 15-19,9m que en el resto de categorías, diferenciándose así del perfil mostrado por la agrupación de todos los jugadores. De la misma forma, ambos muestran valores elevados en el rango más alto (>35m).

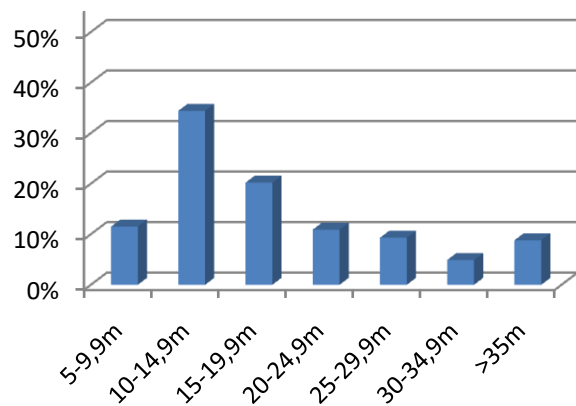
Uno de los máximos exponentes de esta irregularidad es el jugador N°1. El porcentaje de acciones realizadas en el último rango es más alto que el realizado en cualquiera del resto de categorías, a excepción de la 10-14,9m y 15-19,9m.

El jugador N°4 realiza un mayor porcentaje de acciones en el rango 20-24,9m que en el 15-19,9m, a pesar que el siguiente (25-29,9m) muestra valores inferiores a estos dos. Igualmente, es remarcable que no realice apenas acciones entre los 30-34,9m o a >35m.

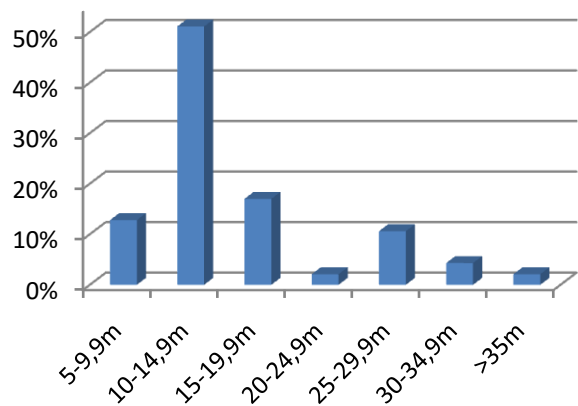
Por último, el perfil de las acciones realizadas por el N°7 muestra una actividad cercana al 10% en las categorías más altas, lo que evidencia que gran porcentaje de su actividad a >21 km/h la realiza sobre las distancias más largas.

DEFENSA CENTRAL

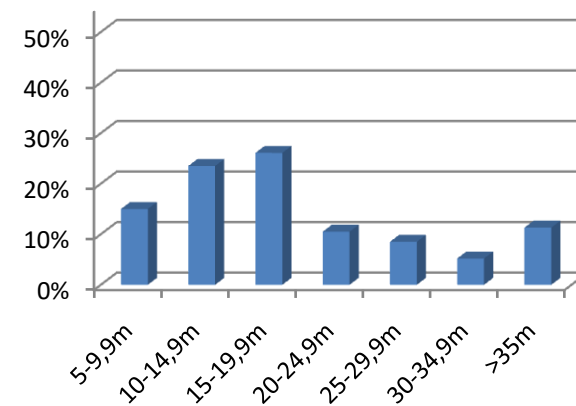
Nº2



Nº5

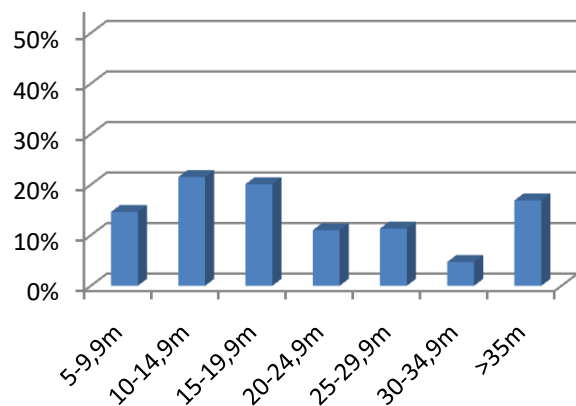


Nº12

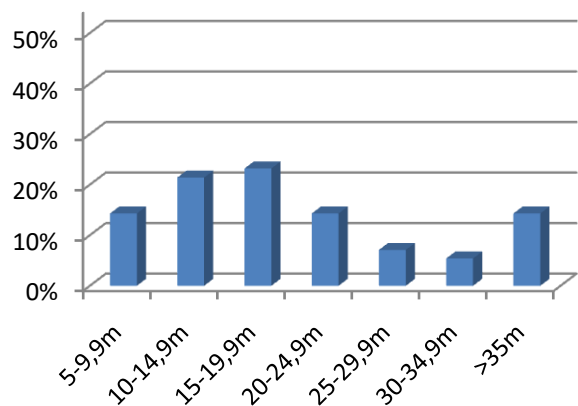


DEFENSA LATERAL

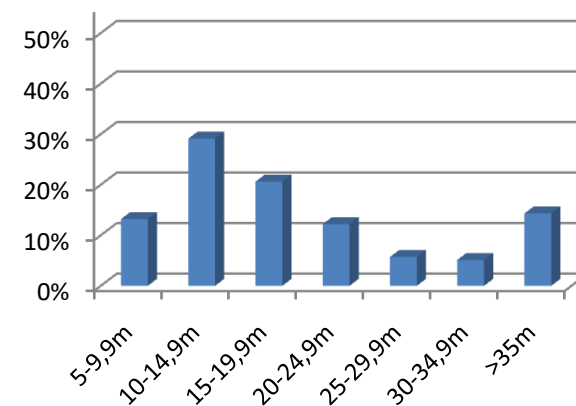
Nº1



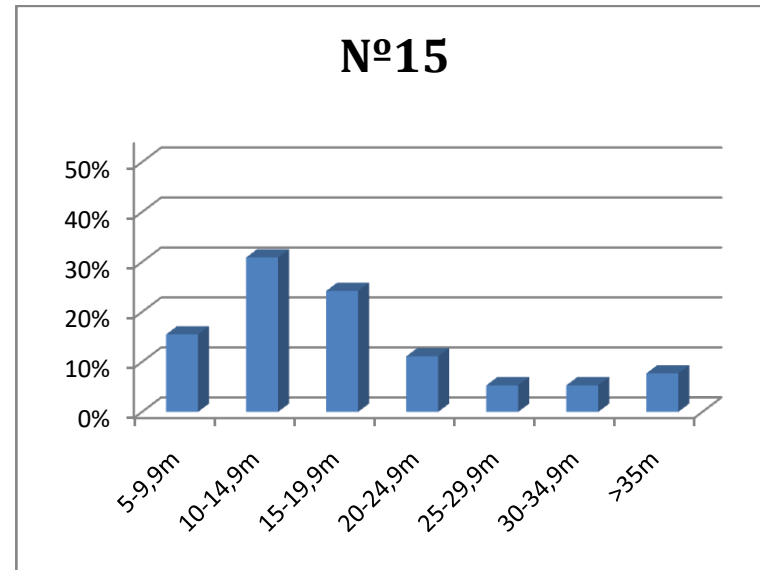
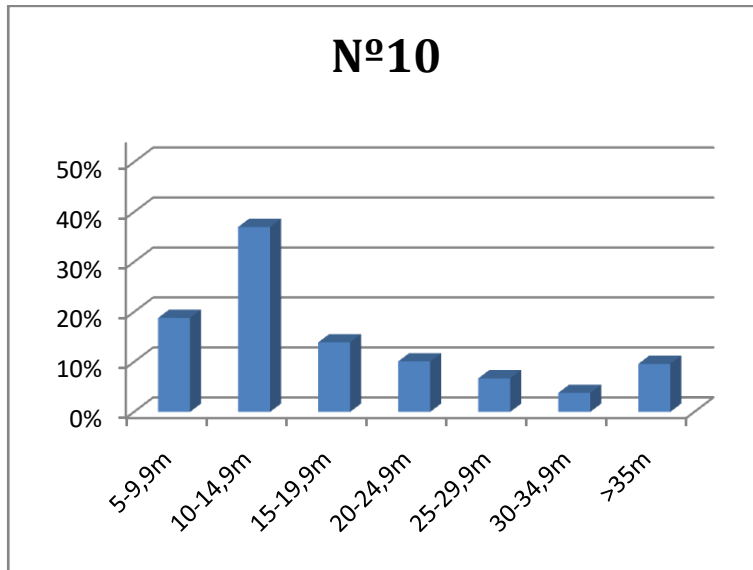
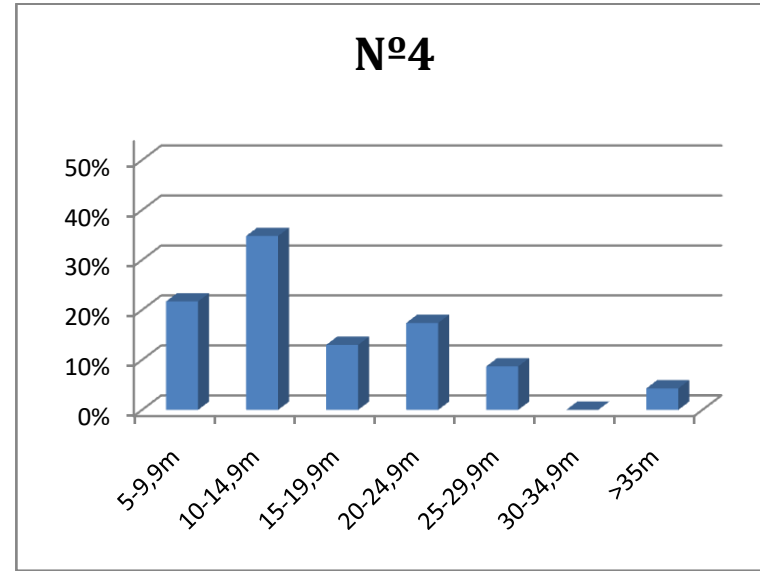
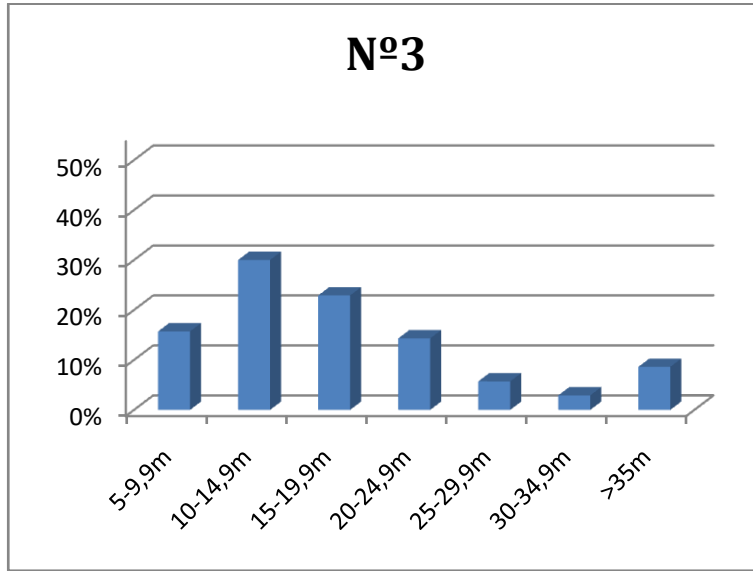
Nº17



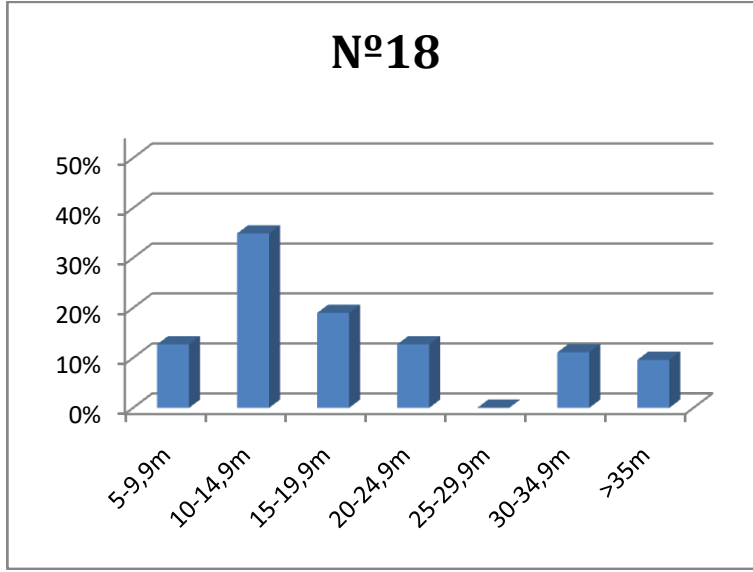
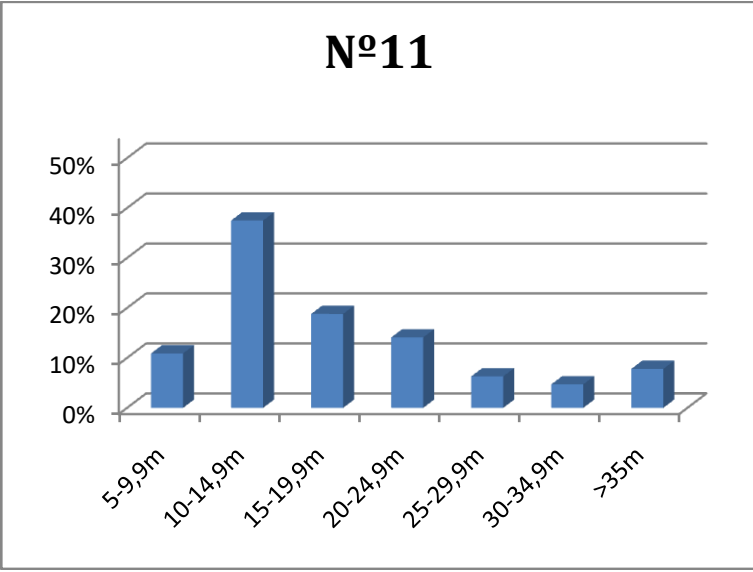
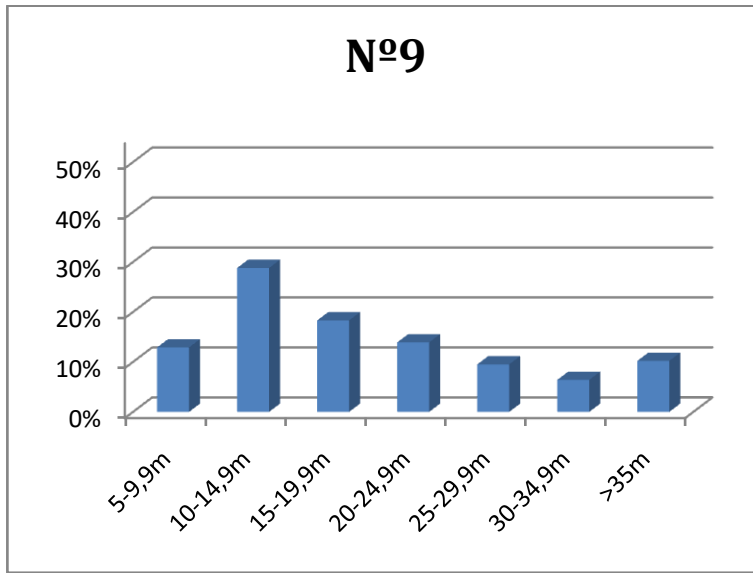
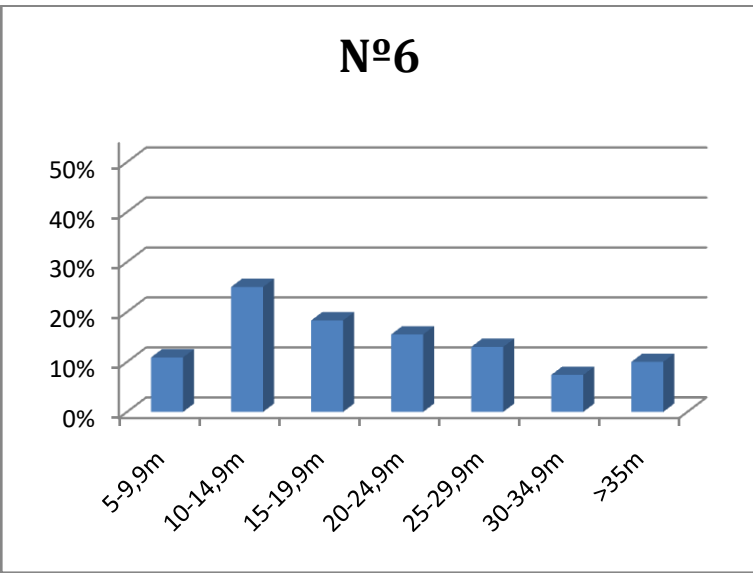
Nº19



MEDIO CENTRO

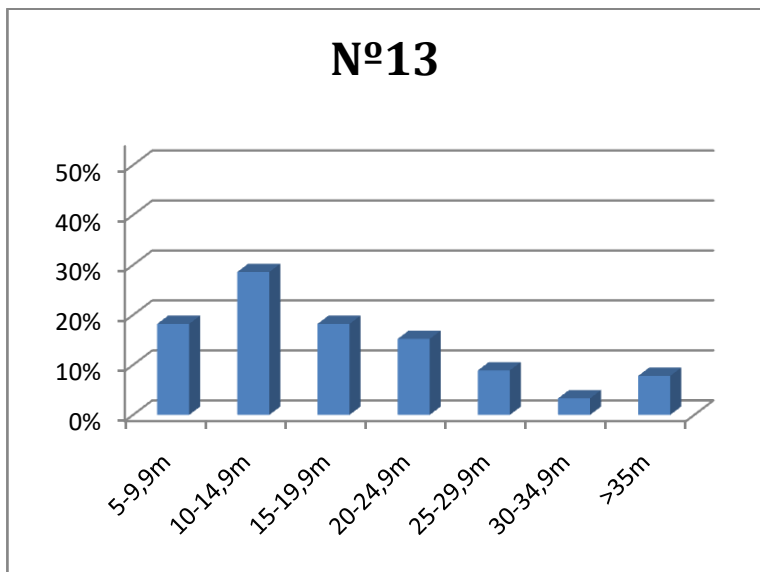


MEDIO LATERAL



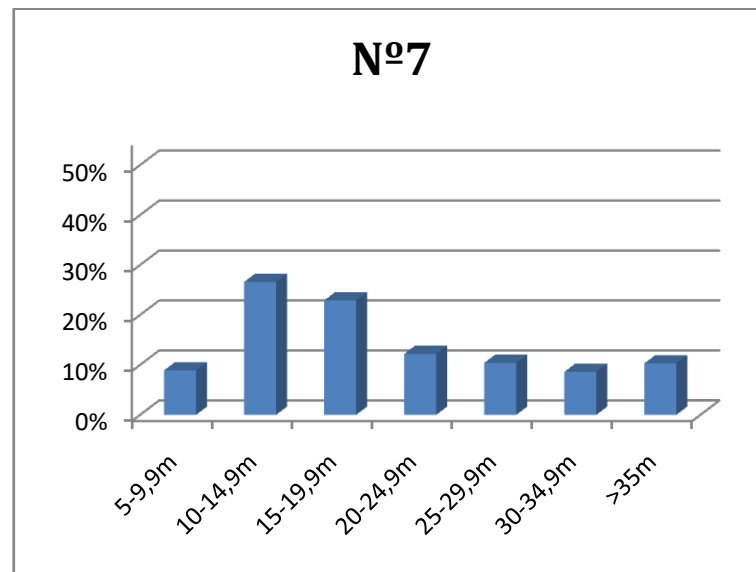
MEDIO PUNTA

Nº13



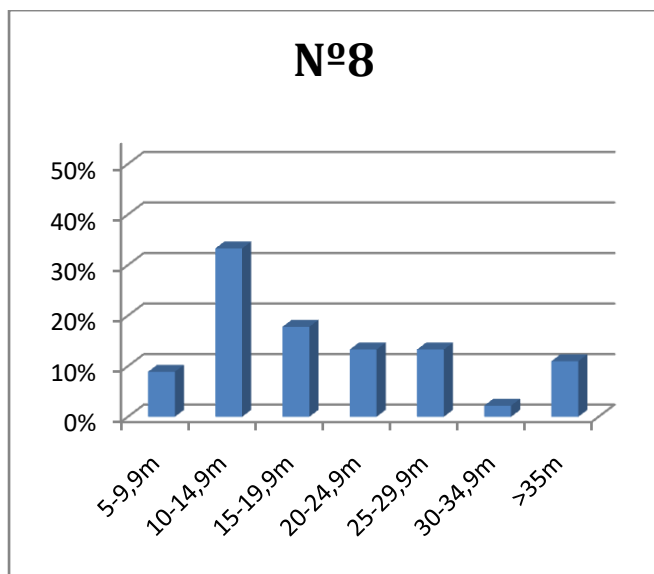
DELANTERO

Nº7

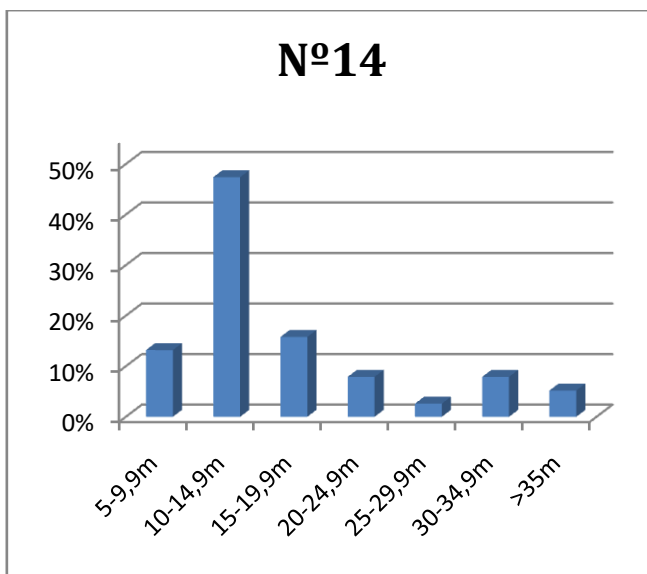


DELANTERO

Nº8



Nº14



Nº16

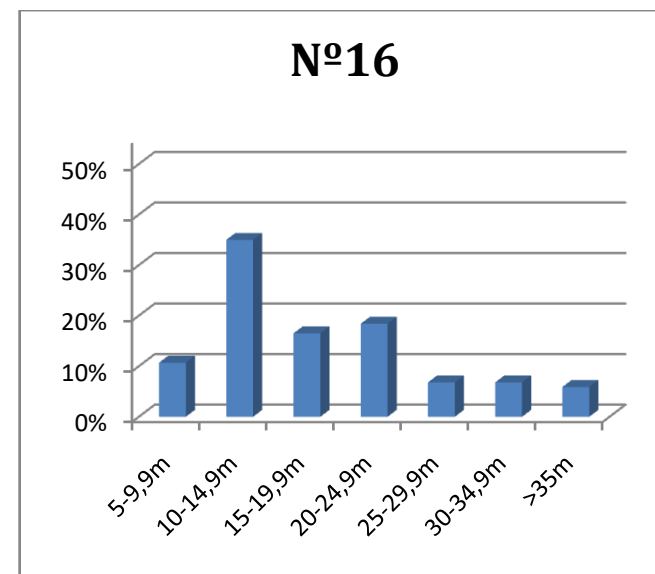


Figura 65. Perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

3.6.2.2. Actividad realizada a velocidades superiores a los 24 km/h

Longitud media de las acciones a >24 km/h

La longitud recorrida en los esfuerzos realizados a >24 km/h se muestra recogida en la siguiente tabla.

Tabla 116. Datos descriptivos de la longitud media de las acciones a más de 24 km/h de cada jugador.

Jug	Pos	Longitud Media (m)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
				Lím. inf.	Lím. sup.		
1	DL	23,48	12,13	21,57	25,39	6,8	75,4
2	DC	20,87	10,75	18,2	23,53	7	54,1
3	MC	19,6	8,37	15,68	23,52	8,7	37,9
4	MC	14,5	5,56	10,23	18,77	9,2	24,3
5	DC	20,85	8,83	14,53	27,17	7,9	36,2
6	ML	21,22	9,84	19,46	22,98	7,8	57,2
7	DEL	21,11	9,28	19,66	22,56	7,5	57
8	DEL	23,51	7,81	19,01	28,02	14,2	42,5
9	ML	21,47	9,64	19,74	23,19	8,3	55
10	MC	18,2	10,04	15,69	20,71	7,5	56,8
11	ML	20,71	12,53	15,15	26,26	7,2	56,7
12	DC	20,74	9,71	18,34	23,15	8,4	70,8
13	MP	19,38	7,85	17,96	20,79	7,8	46,3
14	DEL	19,09	9,69	12,58	25,6	11,7	42,1
15	MC	20,73	10,08	18,13	23,34	8,1	54,3
16	DEL	19,41	8,29	16,72	22,1	8,4	38,6
17	DL	22,95	13,11	17,14	28,77	7,5	60,8
18	ML	19,93	9,46	16,03	23,83	8,3	40
19	DL	22,28	11,97	20,1	24,46	7,4	66,9
Total		21,08	10,22	20,51	21,66	6,8	75,4

Tal como muestra la tabla 116, el jugador N^o1 es quien realiza una longitud media mayor en sus acciones a >24 km/h, con un valor de 23,48 metros y una desviación estándar de 12,13. El futbolista N^o4 es quien se halla en el extremo opuesto, con una longitud media de 14,50±5,56 metros. La longitud mínima recogida para un sprint de este tipo ha sido de 6,8 metros y la máxima de 75,4 metros, ambas distancias realizadas por el N^o1.

En la figura inferior pueden apreciarse las diferencias existentes entre los jugadores en la longitud media recorrida a >24 km/h. Tal como ocurriera en la categoría de >21 km/h, existe un grupo de jugadores que superan los 20 metros en sus acciones (con los jugadores N^o1, 8, 17 y 19 como máximos exponentes) y otro que muestran un valor medio de sus sprints inferior a los 20 metros (jugadores N^o4 y 10 como máximos exponentes). El valor de la desviación estándar

indica la alta variabilidad existente. En la comparación entre jugadores, no se han encontrado diferencias significativas.

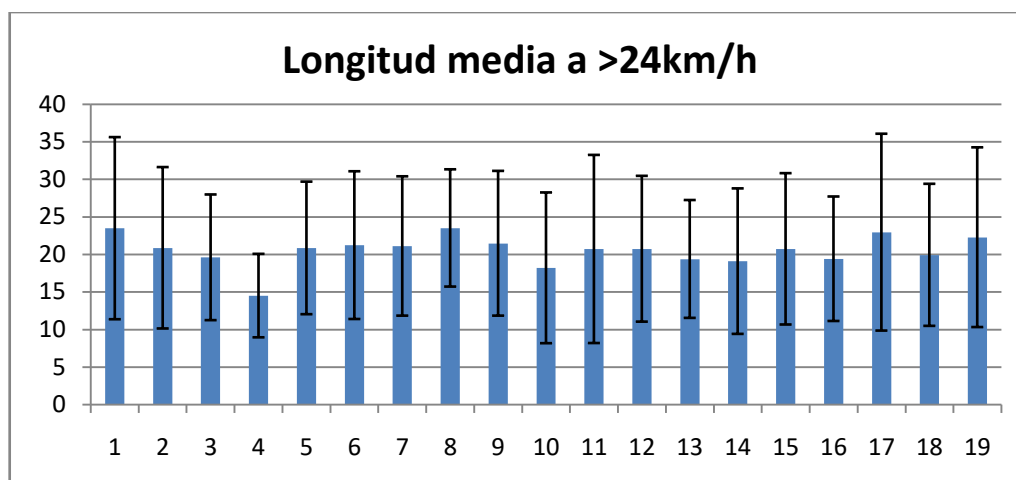


Figura 66. Longitud media (m) de las acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado a la longitud media de las acciones a >24 km/h en todos los jugadores es del 48,49%. La variabilidad producida por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 43,97% (partido 8) y el 53,65% (partido 3). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados revelan valores entre el 41% (MP) y el 52,27% (DL). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 33,21% (jugador N°8) y el 60,49% (jugador N°11).

Tabla 117. Coeficientes de variación (%) asociados a la longitud de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.

LONGITUD MEDIA DE LAS ACCIONES A >21 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	48,49	Partido 1	47,01	DC	48,63	Jug. 1	51,67
		Partido 2	48,91	DL	52,27	Jug. 2	51,51
		Partido 3	53,65	MC	51,04	Jug. 3	42,71
		Partido 4	46,58	ML	46,98	Jug. 4	38,32
		Partido 5	49,82	MP	41,00	Jug. 5	42,37
		Partido 6	44,25	DEL	43,08	Jug. 6	46,37
		Partido 7	53,47	Total	47,17	Jug. 7	43,95
		Partido 8	43,97			Jug. 8	33,21
		Partido 9	48,01			Jug. 9	44,92
		Partido 10	48,30			Jug. 10	55,17
		Total	48,40			Jug. 11	60,49
						Jug. 12	46,80
						Jug. 13	40,51
						Jug. 14	50,77
						Jug. 15	48,64
						Jug. 16	42,72
						Jug. 17	57,11
						Jug. 18	47,44
						Jug. 19	53,73
						Total	47,28

Duración media de las acciones a >24 km/h

La tabla 118 muestra los resultados relativos a la duración de las acciones realizadas por encima de los 24 km/h.

Tabla 118. Datos descriptivos de la duración media de las acciones a más de 24 km/h de cada jugador.

Jug	Pos	Duración Media (s)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
				Lím. inf.	Lím. sup.		
1	DL	3,369	1,681	3,105	3,633	1	11,2
2	DC	2,982	1,459	2,62	3,343	1	7,9
3	MC	2,79	1,202	2,227	3,353	1,3	5,5
4	MC	2,078	0,76	1,494	2,662	1,3	3,3
5	DC	2,98	1,185	2,132	3,828	1,1	5,1
6	ML	3,018	1,303	2,785	3,252	1,1	7,4
7	DEL	3,041	1,289	2,84	3,242	1	7,8
8	DEL	3,371	1,013	2,786	3,957	2,2	5,9
9	ML	3,111	1,322	2,875	3,347	1,2	7,5
10	MC	2,609	1,423	2,254	2,965	1,1	8,1
11	ML	2,973	1,717	2,212	3,734	1	7,8
12	DC	2,948	1,344	2,615	3,281	1,2	10
13	MP	2,749	1,074	2,556	2,942	1,1	6,6
14	DEL	2,664	1,251	1,823	3,504	1,6	5,5
15	MC	2,947	1,363	2,595	3,299	1,1	7,3
16	DEL	2,79	1,128	2,424	3,155	1,2	5,4
17	DL	3,191	1,622	2,472	3,91	1,1	7,8
18	ML	2,816	1,33	2,267	3,365	1,2	5,5
19	DL	3,164	1,614	2,869	3,458	1	9,5
Total		3,013	1,398	2,935	3,092	1	11,2

Los resultados muestran que los jugadores N°7 y N°1 son quienes realizan las acciones más prolongadas, con una duración media de $3,371 \pm 1,013$ y $3,369 \pm 1,681$ segundos, respectivamente. El jugador N°4 es quien realiza las acciones con la duración media más baja ($2,078 \pm 0,760$ segundos).

En la comparación entre jugadores, los resultados hallados muestran que el jugador N°1 realiza una duración media significativamente superior a los jugadores N°4 y N°13, diferencias asociadas a tamaños de efecto triviales ($p < 0,05$; $F: 1,698$; $\eta^2: 0,025$).

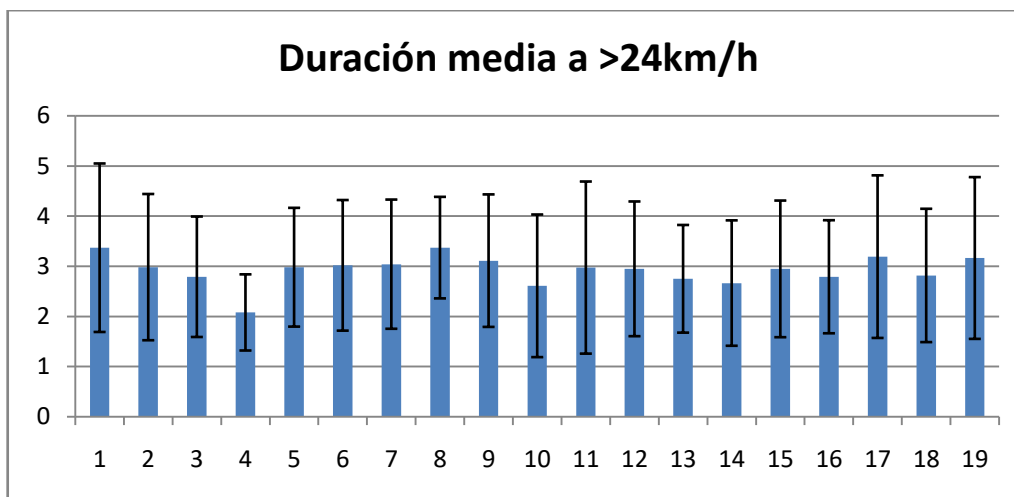


Figura 67. Duración media (s) de las acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.

El coeficiente de variación asociado a la duración media de las acciones a >24 km/h en todos los jugadores es del 46,40%. La variabilidad producida por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 41,44% (partido 6) y el 52,21% (partido 7). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados revelan valores entre el 39,50% (MP) y el 49,86% (DL). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 30,06% (jugador 8) y el 57,75% (jugador 11).

Tabla 119. Coeficientes de variación (%) asociados a la duración de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.

DURACIÓN MEDIA DE LAS ACCIONES A >24 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	46,40	Partido 1	44,88	DC	46,81	Jug. 1	49,90
		Partido 2	47,90	DL	49,86	Jug. 2	48,94
		Partido 3	51,50	MC	49,65	Jug. 3	43,09
		Partido 4	43,86	ML	44,40	Jug. 4	36,56
		Partido 5	47,22	MP	39,50	Jug. 5	39,76
		Partido 6	41,44	DEL	41,33	Jug. 6	43,16
		Partido 7	52,21	Total	45,26	Jug. 7	42,37
		Partido 8	42,59			Jug. 8	30,06
		Partido 9	45,00			Jug. 9	42,51
		Partido 10	46,13			Jug. 10	54,52
		Total	46,27			Jug. 11	57,75
						Jug. 12	45,59
						Jug. 13	39,06
						Jug. 14	46,96
						Jug. 15	46,24
						Jug. 16	40,43
						Jug. 17	50,85
						Jug. 18	47,24
						Jug. 19	51,01
						Total	45,05

Densidad media de las acciones a >24 km/h

Los resultados relativos a la densidad de las acciones realizadas a >24 km/h muestran el número de acciones efectuadas por los jugadores por cada minuto de juego (tabla 120).

Tabla 120. Datos descriptivos de la densidad media de las acciones a más de 24 km/h de cada jugador.

Jug	Pos	Densidad Media (acc/min)	Desviación estándar	95% interv. de conf. media		Mínimo	Máximo
				Lím. inf.	Lím. inf.		
1	DL	0,210	0,034	0,181	0,239	0,170	0,282
2	DC	0,077	0,029	0,055	0,099	0,032	0,130
6	ML	0,158	0,029	0,131	0,185	0,126	0,193
7	DEL	0,246	0,054	0,179	0,314	0,193	0,320
9	ML	0,144	0,036	0,116	0,172	0,107	0,209
10	MC	0,089	0,044	0,052	0,125	0,033	0,157
12	DC	0,077	0,037	0,048	0,105	0,021	0,115
15	MC	0,064	0,020	0,050	0,078	0,032	0,094
19	DL	0,140	0,032	0,116	0,164	0,107	0,201
Total		0,126	0,065	0,110	0,141	0,021	0,320

Los jugadores que más actividad realizan a >24 km/h son el N°7, y N°1 ($0,246 \pm 0,054$ y $0,210 \pm 0,034$ acciones, respectivamente). El jugador N°15 es quien muestra el valor más bajo registrado, con $0,64 \pm 0,020$ acciones por minuto.

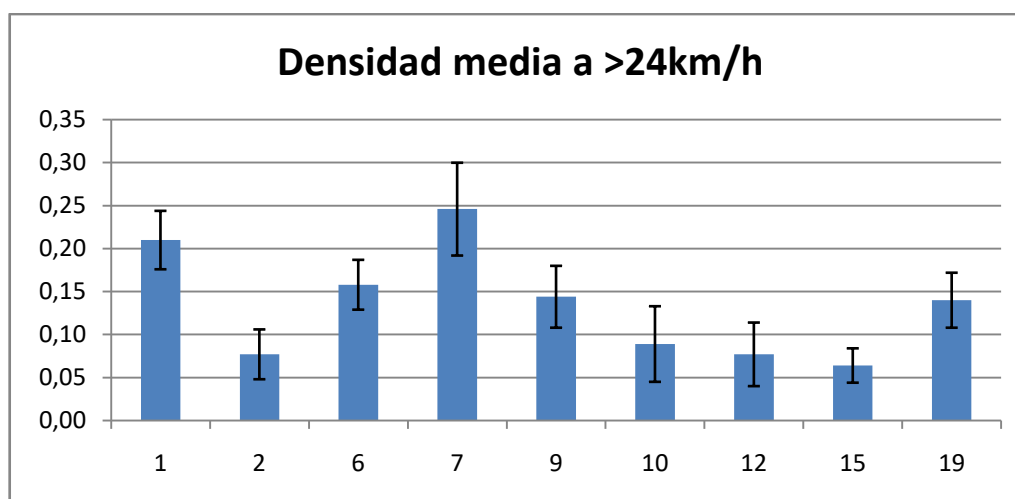


Figura 68. Densidad media (acc/min) de las acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.

La comparación entre jugadores muestra que existen diferencias significativas entre ellos, asociadas a tamaños de efecto moderados ($p < 0,001$; $F: 24,439$; $\eta^2: 0,750$). Los jugadores N°1 y el N°7 muestran valores significativamente superiores que el resto, pero no entre ellos. El jugador N°2 manifiesta una densidad media significativamente inferior a los demás, con excepción del N°10, N°12 y el N°15. En el caso del N°6, se han encontrado diferencias significativas respecto al N°2, 10, 12 y 15. El N°7 por su parte, muestra valores significativamente superiores a todos los

demás, excepto al N°1. En cuanto al N°9, sus resultados son significativamente diferentes a todos, con excepción del N°6 y el N°19. Por último, los jugadores N°12 y 15, muestran diferencias significativas respecto al resto, excepto al N°2 y al N°10, además de entre ellos.

Tabla 121. Niveles de significación de la prueba ANOVA de un factor de la densidad media recorrida en las acciones realizadas a >24 km/h por cada jugador.

Jug	2	6	7	9	10	12	15	19
1	0,000	0,005		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-	0,000	0,000	0,000				0,000
6		-	0,000		0,000	0,000	0,000	
7			-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9				-	0,002	0,000	0,000	
10					-			0,003
12						-		0,000
15							-	0,000

El coeficiente de variación asociado a la densidad media de las acciones a >24 km/h en todos los jugadores es del 52,02%. La variabilidad producida por los jugadores analizados en cada partido oscila entre el 29,24% (partido 9) y el 67,00% (partido 1). Al distribuir a los jugadores en función de su posición de juego, los resultados muestran valores entre el 21,97% (DEL) y el 45,40% (MC). Por último, la variabilidad mostrada por cada uno de los jugadores oscila entre el 16,37% (jugador N°1) y el 49,32% (jugador N°10).

Tabla 122. Coeficientes de variación (%) asociados a la densidad de las acciones realizadas a más de 24 km/h en competición.

DENSIDAD MEDIA DE LAS ACCIONES A >24 KM/H							
TODOS	PARTIDO		POSICIÓN		JUGADOR		
Total	52,02	Partido 1	67,00	DC	41,51	Jug. 1	16,37
		Partido 2	49,09	DL	32,72	Jug. 2	37,58
		Partido 3	48,19	MC	45,40	Jug. 6	18,64
		Partido 4	65,06	ML	22,08	Jug. 7	21,97
		Partido 5	63,25	DEL	21,97	Jug. 9	25,13
		Partido 6	49,07	Total	32,74	Jug. 10	49,32
		Partido 7	39,59			Jug. 12	47,75
		Partido 8	60,02			Jug. 15	30,98
		Partido 9	29,24			Jug. 19	22,54
		Partido 10	52,28			Total	30,03
		Total	50,64				

Perfil de actividad a >24 km/h

Los resultados relativos al perfil de las acciones a >24 km/h aparecen expuestos en la siguiente tabla (tabla 123), mediante el porcentaje de las acciones que realiza cada jugador en función de los rangos establecidos.

Tabla 123. Resultados descriptivos y prueba de chi-cuadrado del perfil de las acciones realizadas a más de 24 km/h por cada jugador.

	Jug.	5-9,9m	10-14,9m	15-19,9m	20-24,9m	25-29,9m	30-34,9m	>35m
DC	2	9,23%	27,69%	23,08%	18,46%	4,62%	4,62%	12,31%
	5	10,00%	20,00%	30,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	12	6,15%	23,08%	21,54%	26,15%	9,23%	7,69%	6,15%
DL	1	2,53%	28,48%	20,25%	12,03%	13,92%	5,70%	17,09%
	17	4,55%	27,27%	18,18%	22,73%	9,09%	0,00%	18,18%
	19	5,93%	24,58%	23,73%	17,80%	9,32%	5,08%	13,56%
MC	3	10,00%	30,00%	15,00%	15,00%	20,00%	5,00%	5,00%
	4	22,22%	44,44%	11,11%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%
	10	14,06%	37,50%	21,88%	4,69%	9,38%	3,13%	9,38%
	15	6,67%	25,00%	30,00%	11,67%	11,67%	6,67%	8,33%
ML	6	6,56%	22,95%	24,59%	17,21%	11,48%	9,84%	7,38%
	9	3,25%	26,02%	21,95%	21,14%	12,20%	5,69%	9,76%
	11	13,64%	27,27%	13,64%	22,73%	0,00%	13,64%	9,09%
	18	12,00%	32,00%	12,00%	20,00%	4,00%	12,00%	8,00%
MP	13	9,09%	20,66%	33,88%	18,18%	6,61%	6,61%	4,96%
DEL	7	6,25%	23,75%	25,00%	17,50%	8,13%	11,88%	7,50%
	8	0,00%	7,14%	35,71%	21,43%	21,43%	7,14%	7,14%
	14	0,00%	63,64%	9,09%	9,09%	0,00%	9,09%	9,09%
	16	7,69%	25,64%	25,64%	17,95%	10,26%	2,56%	10,26%
	Total	7,89%	28,27%	21,91%	17,16%	9,02%	6,65%	9,11%
		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)				
		Chi-cuadrado de Pearson	107,896 ^b	108	0,485			

Los resultados obtenidos vuelven a mostrar contrastes en todas las categorías de distancia analizadas. Sin embargo, los resultados hallados, a diferencia de los obtenidos en la categoría de velocidad >21 km/h, no muestran diferencias significativas entre los distintos rangos de distancia establecidos, con lo que no puede afirmarse que exista relación entre el jugador y los rangos de distancia establecidos a una velocidad superior a los 24 km/h.

En la categoría de **5-9,9m**, el promedio de los jugadores muestra un valor del 7,89%. Sin embargo, hay futbolistas que muestran una actividad cercana al 15% (Nº10 y Nº11) e incluso del 22,22%, en el caso del Nº4. De la misma forma, hay quienes que no han registrado actividad alguna de este tipo (Nº8 y Nº14). El rango **10-14,9m** muestra un valor medio del 28,27%. A pesar de ello, el jugador Nº4 y sobre todo, el Nº14 (44,44 y 63,64%, respectivamente) se encuentran muy por encima de este valor, mientras que el Nº8 se muestra muy por debajo (7,14%). En el rango **15-19,9m**, a pesar de que la media indica un valor del 21,91%, el jugador

Nº14 solamente realiza un 9,09%, mientras el Nº8 efectúa un 35,71%. Los resultados relativos a la categoría **20-24,9m** vuelven a dejar patente el contraste existente entre jugadores, con valores que oscilan entre el 4,69% (Nº10) y el 26,15% (Nº12). Lo mismo ocurre en las categorías **25-30m, 30-35m y >35m**. Mientras hay futbolistas que no realizan actividad alguna, hay otros que superan en un 100% el valor medio del conjunto.

Para la mejor comprensión de los resultados, la figura 71 ofrece la descripción de los datos de una forma visual. Se ha ordenado a los jugadores en función de su posición de juego, para poder apreciar también las diferencias existentes dentro de cada una de las posiciones.

Tal y como se ha mostrado en la tabla 123, el perfil de actividad global de todos los jugadores en relación a las categorías de distancia establecidas adquiere un perfil curvilíneo, con un ascenso entre los dos primeros rangos y un descenso progresivo después. Sin embargo, el análisis del perfil individual de los jugadores muestra que solamente los jugadores Nº9 y Nº19 mantienen dichas características.

Los jugadores Nº1, 2 y 10 se aproximan a la distribución obtenida en los resultados totales. Sin embargo, en el caso del Nº1 y Nº10 el valor de la categoría 25-29,9m es superior a la anterior. El Nº2 por su parte, muestra una distribución equitativa entre los tres últimos rangos de distancia.

Los futbolistas Nº5, 6, 7, 13, 15 y 16 expresan una actividad mayor en el rango 15-19,9m al resto de categorías, diferenciándose de esta forma del perfil mostrado por la agrupación de todos los jugadores.

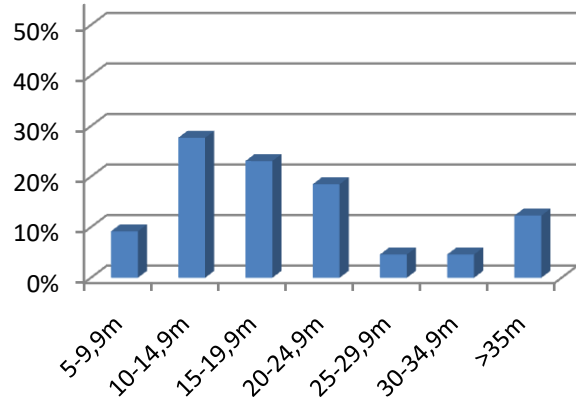
El perfil de los jugadores Nº4 y Nº14 muestra una actividad ostensiblemente mayor en el rango 10-14,9m respecto al resto. Asimismo, en el caso del jugador Nº4, la actividad en las categorías más altas es inexistente. En el caso del Nº14, el 70% de todas sus acciones registradas ocurren en la categoría 10-14,9m.

Uno de los máximos exponentes de esta irregularidad es el jugador Nº11. El porcentaje de acciones realizadas en la categoría 20-24,9m es superior al resto. Además, no realiza actividad alguna en los rangos 25-29,9m o >35m, pero un 15% de toda su actividad la realiza en el rango 30-34,9m.

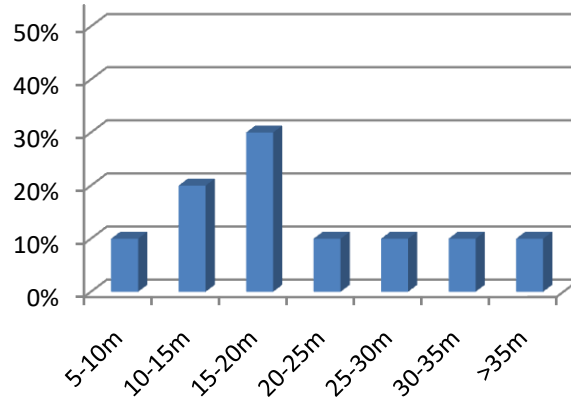
El jugador Nº8 acumula alrededor del 85% de toda su actividad entre los 15-29,9m de longitud, no realizando ninguna actividad en 5-9,9m ni en >35m. Por último, la actividad realizada por el Nº17 también muestra una repartición irregular, con una actividad mayor en el rango 20-24,9m que en el anterior y una ausencia de actividad en la categoría 30-34,9m.

DEFENSA CENTRAL

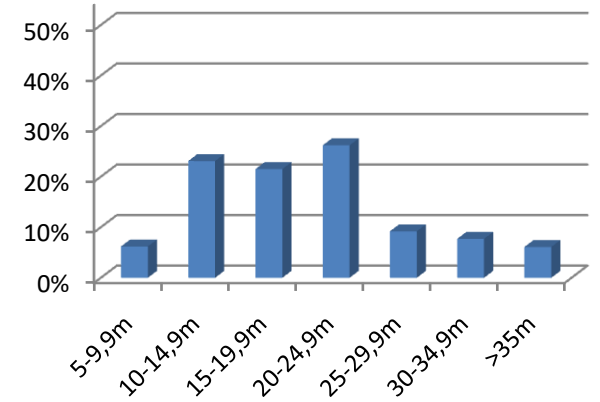
Nº2



Nº 5

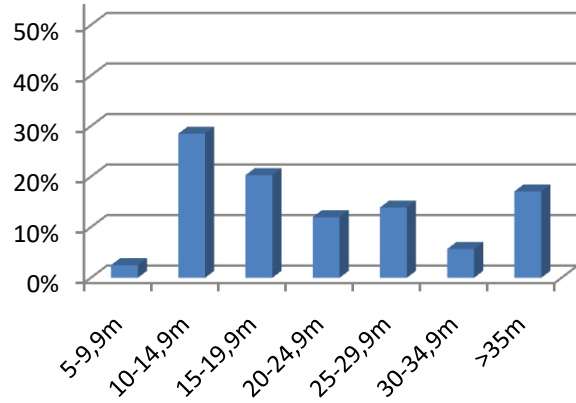


Nº12

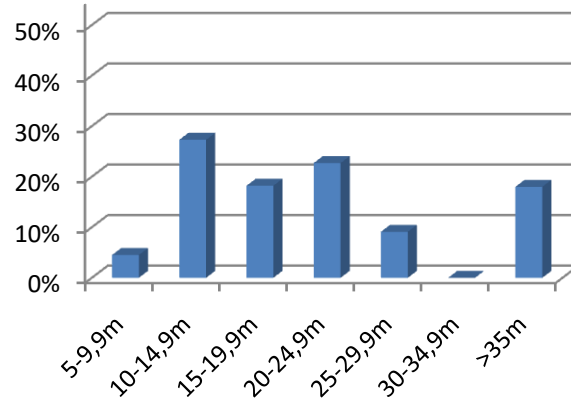


DEFENSA LATERAL

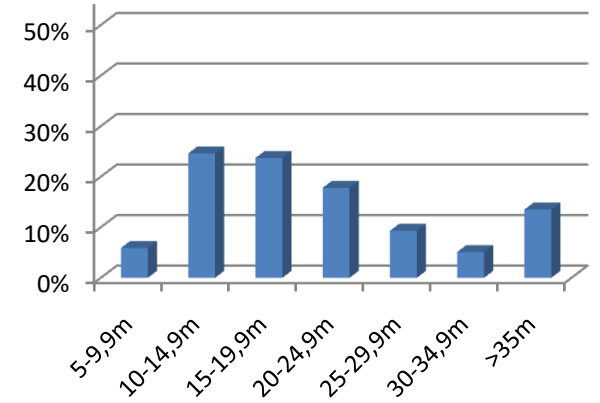
Nº1



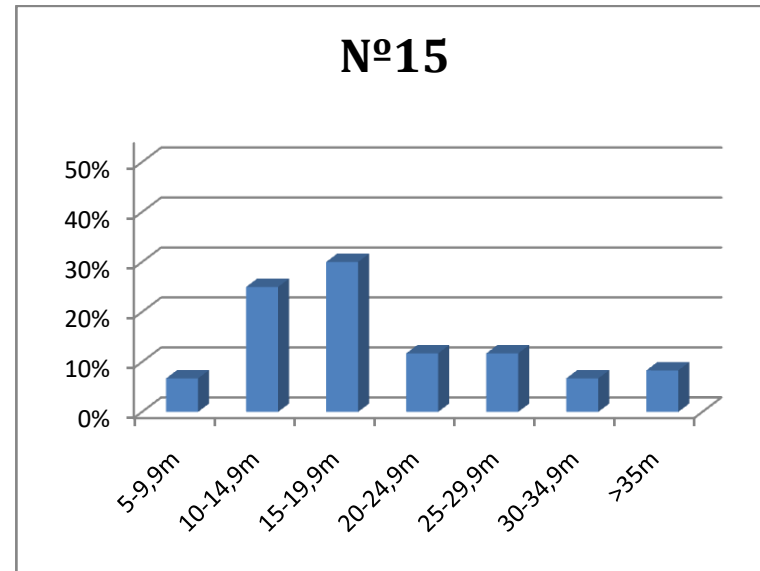
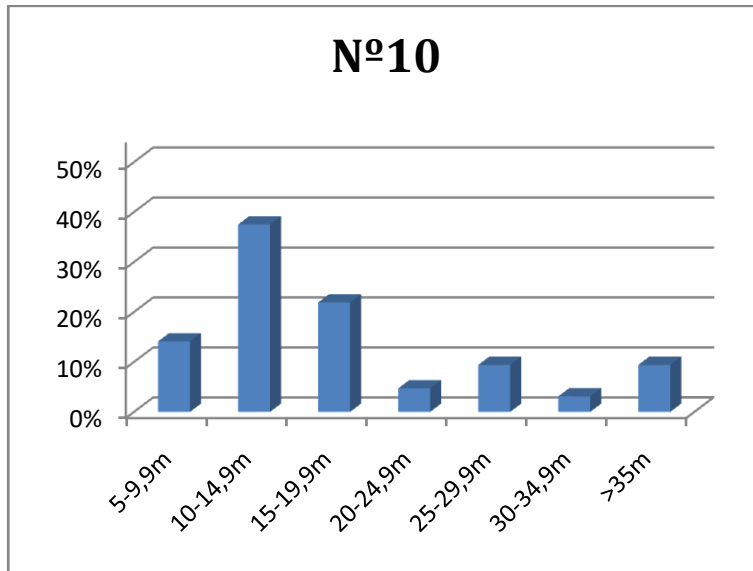
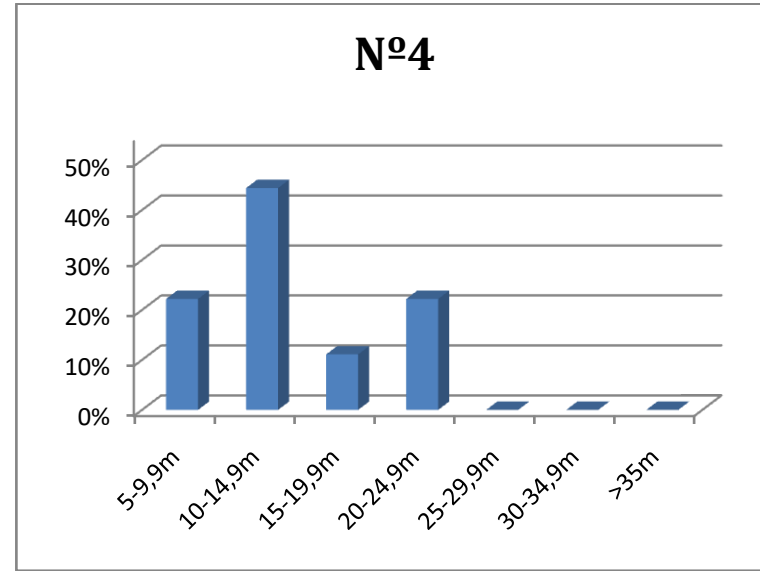
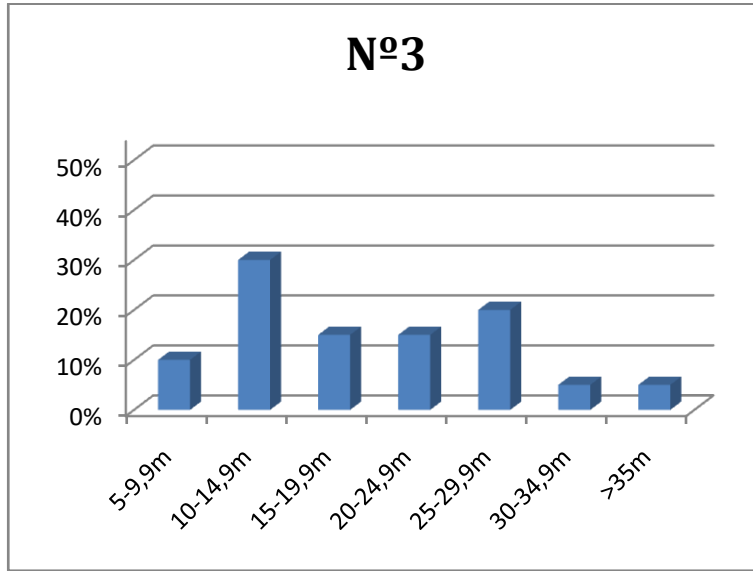
Nº17



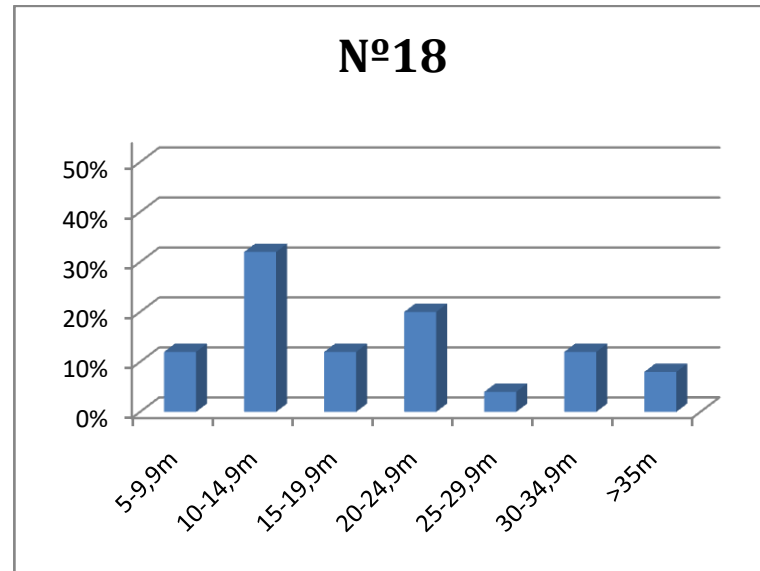
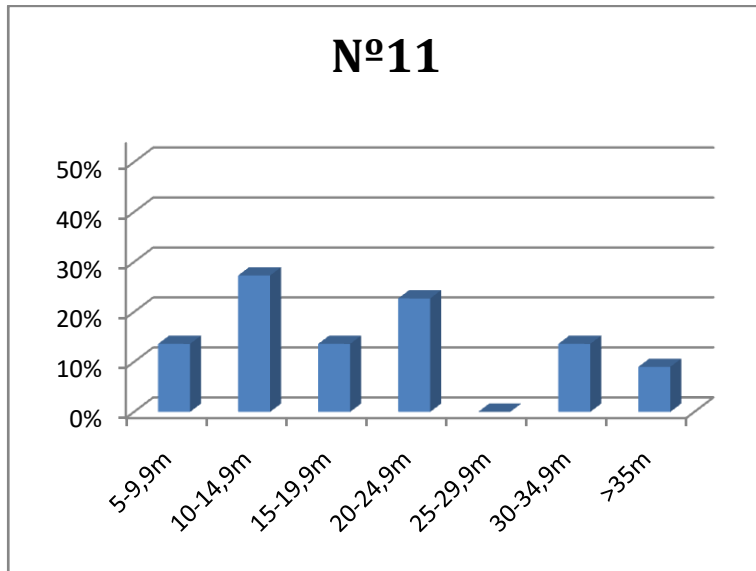
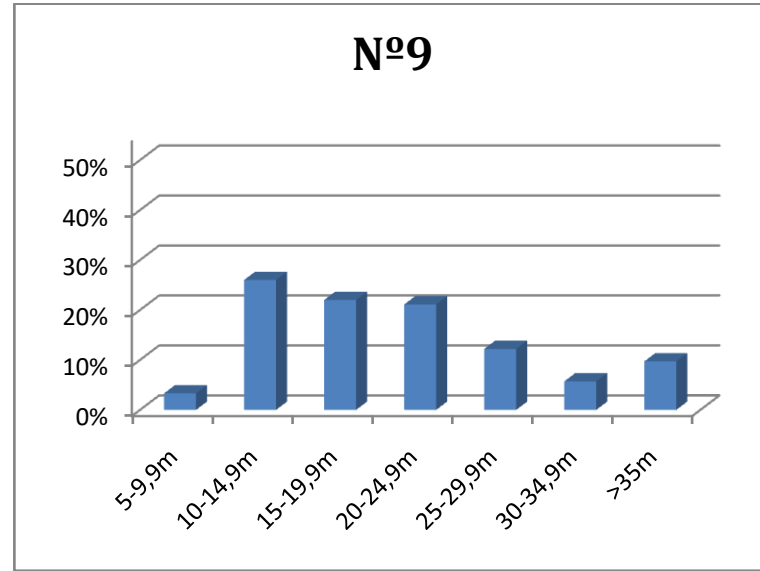
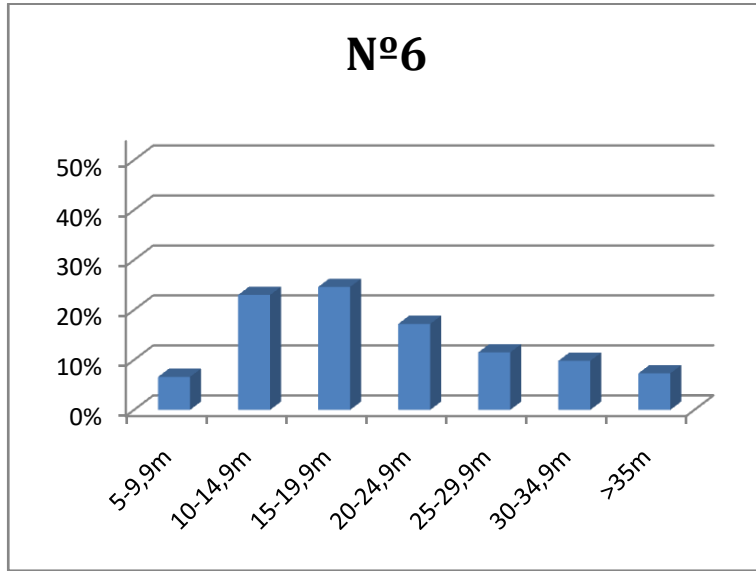
Nº19



MEDIO CENTRO

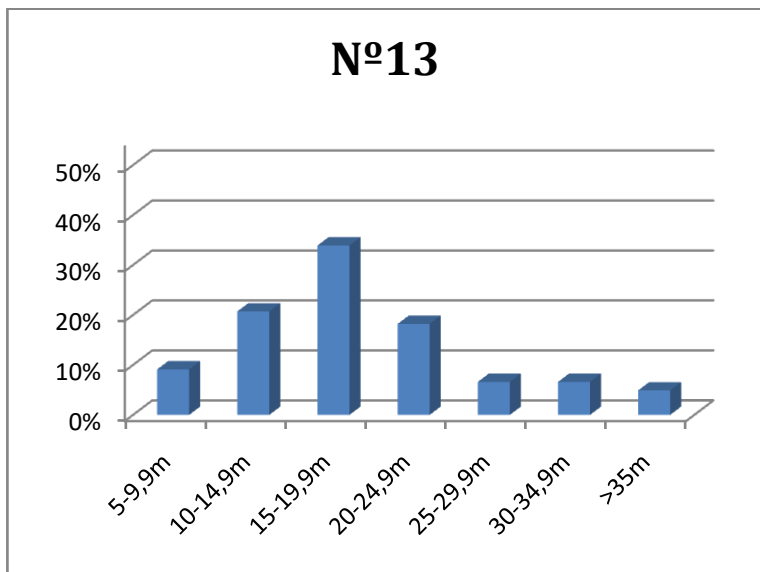


MEDIO LATERAL



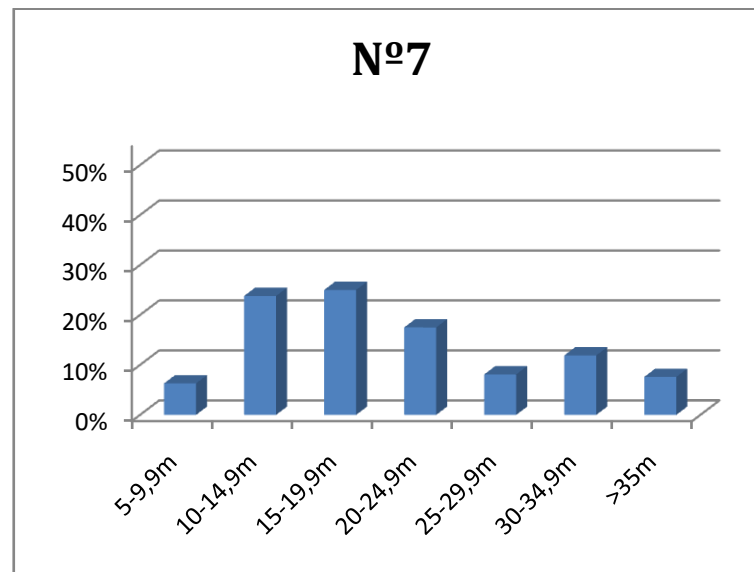
MEDIO PUNTA

Nº13



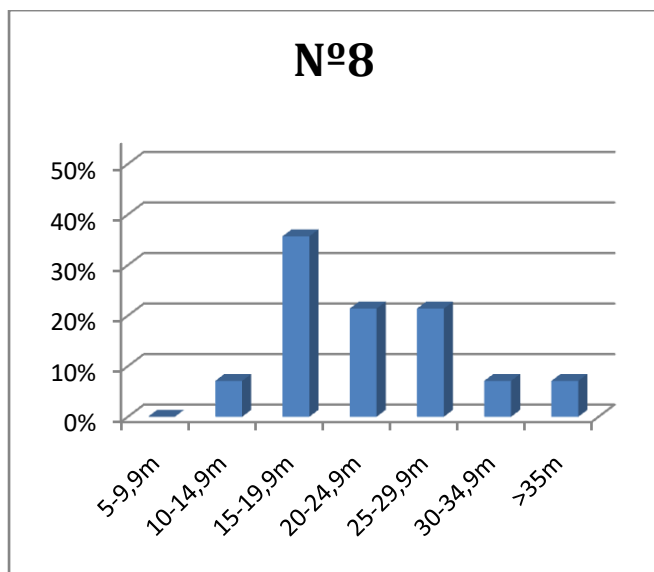
DELANTERO

Nº7

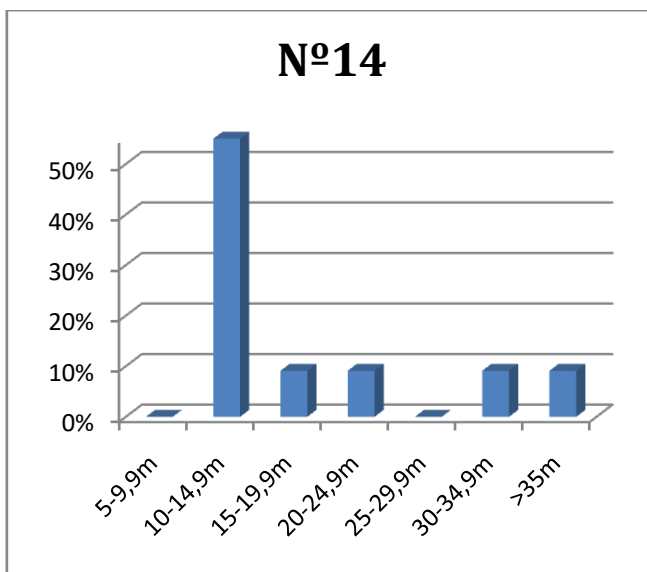


DELANTERO

Nº8



Nº14



Nº16

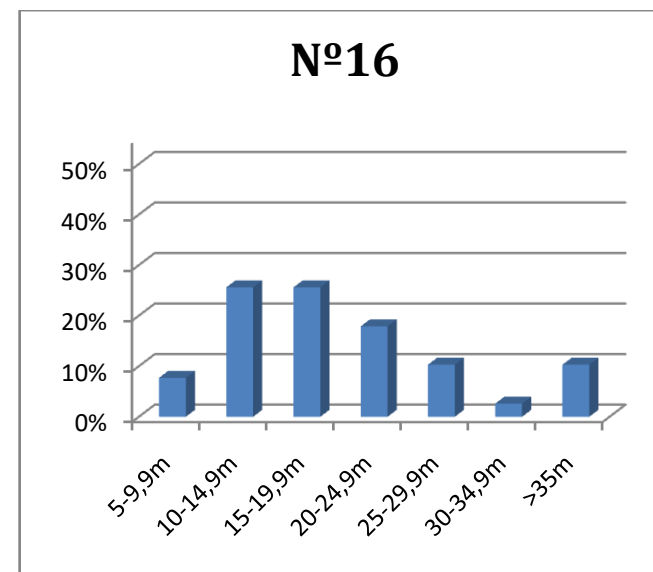


Figura 69. Perfil de las acciones realizadas a más de 21 km/h por cada jugador.

3.6.3. Discusión

El objetivo del presente estudio ha sido describir la longitud, duración y densidad de las acciones a sprint que realiza cada uno de los jugadores que conforman un equipo de fútbol profesional, así como mostrar el perfil de actividad de este tipo de acciones. Puesto que no se ha encontrado ninguna referencia al respecto en la bibliografía especializada, la información presentada servirá para establecer un precedente en relación a su análisis.

Los resultados muestran que a pesar de que la **longitud** media de las acciones a >21 km/h es de 19,96±11,14 metros, hay jugadores que muestran valores superiores o inferiores a la media, encontrándose diferencias significativas entre varios de los jugadores analizados. Así, el jugador N°1 realiza una distancia media de 22,19±13,09, mientras el jugador N°4 solamente recorre una media de 16,81±8,75 metros. En la velocidad >24 km/h, los resultados muestran que mientras el promedio es de 21,08±10,22 metros, el jugador N°1 realiza una distancia media de 23,48 ±12,13 y el jugador N°4 solamente de 14,50±5,56 metros. Las pruebas de significación estadística sin embargo no muestran diferencias significativas entre jugadores en esta ocasión.

La **duración** de las acciones muestra una dinámica similar. Tanto a velocidad >21 km/h como >24 km/h, el jugador N°1 muestra una duración de sus acciones superior a la media y los jugadores N°4 y N°5 inferior. En la comparación entre jugadores, los resultados muestran que existen diferencias entre el N°1 y los jugadores N°5, 10, 13 y 15 en la velocidad >21 km/h y entre el N°1 y N°4 y 13 en la velocidad >24 km/h.

La información relativa a los tamaños de efecto hallados en las comparaciones realizadas entre las diferentes posiciones de juego¹⁰, así como entre los diferentes jugadores analizados muestran tamaños de efecto triviales ($\eta^2 < 0,2$) tanto para la longitud como para la duración de las acciones. Estos resultados pueden ser debidos a que la totalidad de jugadores realiza un gran número de sprints de baja y media longitud y duración. De esta forma, el análisis de la longitud y la duración media de las acciones a >21 km/h y >24 km/h parece no aportar diferencias entre las diferentes posiciones, así como entre los diferentes jugadores. Un análisis de las acciones limitado a las de mayor longitud y duración podría ofrecer una mayor información en este sentido.

10. Para analizar la progresión relativa a los tamaños de efecto y coeficientes de variación, se ha tomado la información obtenida en el *Estudio 3*, con el propósito de comparar los resultados del perfil individual con los del equipo y posicional.

Tabla 124. Tamaños de efecto asociados a la longitud y duración media de las acciones.

Variable	Perfil Posicional	Perfil Individual
	η^2	η^2
Lon>21	0,011	0,016
Dur>21	0,011	0,016
Lon>24	0,018	0,022
Dur>24	0,020	0,025

Los resultados hallados en el análisis de la variabilidad entre partidos, indican que el coeficiente de variación asociado a la longitud y duración de las acciones no se reduce al analizar a los jugadores en función de su perfil posicional, ni tampoco en función del perfil individual. En la tabla 125 se muestra un ejemplo de lo expuesto, tomando como referencia el análisis de la longitud media de las acciones. Esta tendencia indica que incluso tomando a los jugadores individualmente, la longitud media de las acciones a sprint realizada por cada uno de ellos muestra una variabilidad muy grande entre partidos.

Tabla 125. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la longitud media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h., en función del perfil del equipo, perfil posicional e individual.

	%CV Lon21	%CV Lon24
	Perf. Equipo	55,80
Perf. Posicional	55,03	47,17
Perf. Individual	55,06	47,28

En cuanto a la **densidad** de las acciones, la comparación entre jugadores indica que existen diferencias significativas entre la mayoría de los jugadores tanto a velocidad >21 km/h como a >24 km/h. Debido a los estrictos criterios utilizados para la inclusión de jugadores (con la intención de que los futbolistas con pocos partidos o tiempo total de competición no desvirtuaran los resultados), solamente se han incluido a ocho futbolistas para el presente análisis. Sin embargo, las diferencias significativas halladas en la comparación entre jugadores (28 de las 36 comparaciones posibles a >21 km/h y 26 de las 36 posibles a >24 km/h) muestran claramente la diferencia que existe en la densidad de las acciones realizadas en competición por cada futbolista.

Los tamaños de efecto hallados en las comparaciones realizadas entre jugadores muestran valores próximos a “grandes” ($\eta^2= 0,8$), lo que indica que la variable densidad de las acciones es capaz de discriminar entre posiciones, y sobre todo entre jugadores (puesto que muestran tamaños de efecto ostensiblemente superiores a los del perfil posicional) (tabla 126). Estos resultados indican una mayor incidencia del perfil individual en las diferencias de la actividad realizada, en comparación con el perfil posicional.

Tabla 126. Tamaños de efecto asociados a la densidad media de las acciones.

Variable	Perfil Posicional	Perfil Individual
	η^2	η^2
Den>21	0,656	0,782
Den>24	0,632	0,750

Los resultados hallados en torno al nivel de variabilidad entre partidos ofrecen información relevante. Por una parte, se aprecia que conforme aumenta el rango de velocidad medido, la variabilidad asociada tiende a acrecentarse. En la tabla 127 se muestra un ejemplo, tomando como referencia el análisis de la densidad media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h. Estos resultados revelan que cuando la velocidad de desplazamiento de la actividad realizada por los jugadores aumenta, también lo hace la variabilidad asociada a dichos desplazamientos, lo que indica que el patrón de actividad a altas velocidades es menos estable entre partidos que a velocidades más bajas. Por otra parte, los resultados muestran que la variabilidad asociada a la actividad física realizada en competición por los jugadores se reduce al analizar a los jugadores en función de su perfil posicional, y se reduce aún más al examinar a los futbolistas en función de su perfil individual. Esta disminución indica el mayor nivel de concreción que posibilita el análisis individual de los jugadores respecto al del equipo o posicional.

Tabla 127. Coeficientes de variación entre partidos tomando como referencia el análisis de la densidad media de las acciones realizadas a >21 km/h y >24 km/h., en función del perfil del equipo, perfil posicional e individual.

	%CV Den21	%CV Den24
	Perf. Equipo	38,63
Perf. Posicional	22,88	32,74
Perf. Individual	19,90	30,03

Respecto al **perfil de actividad**, los resultados obtenidos descubren diferencias en todos los rangos de distancia entre los jugadores analizados. De la misma forma, en la categoría >21 km/h los resultados de las pruebas de significación realizadas muestran que existe relación entre el jugador y la distancia que efectúa en cada categoría, lo que indica que los jugadores muestran tendencias distintas. Los resultados hallados en la categoría >24 km/h sin embargo, no revelan diferencias significativas entre los distintos rangos de distancia establecidos, indicando la inexistencia de relación entre jugador y perfil de actividad.

Asimismo, los resultados obtenidos en esta variable muestran que la totalidad de los jugadores realizan la mayor parte de su actividad a sprint en los rangos de longitud más bajos (alrededor del 75% de las acciones son de una longitud inferior a los 25 metros). De esta forma,

el factor diferenciador entre posiciones y entre jugadores podría ser la actividad que estos realizan en los rangos de velocidad más altos y no tanto en los rangos intermedios.

Por último, autores como Spencer y col. (2005) recalcan la importancia de no atender únicamente a los valores medios, y subrayan la trascendencia de tener presente la información relativa al valor mínimo, pero sobre todo máximo de las variables analizadas. Estos datos resultan fundamentales para programar un entrenamiento de sobrecarga, pero sobre todo para preparar al jugador de cara a afrontar con las máximas garantías las demandas competitivas. No se debe olvidar que la función principal del entrenamiento es facultar a los jugadores para el acto competitivo, debiendo prepararlos para realizar acciones superiores a los valores medios cuando el juego se lo exija. De esta manera, resulta indispensable conocer que la longitud de la actividad a >21 km/h muestra un valor máximo de 84 metros. Asimismo, la duración máxima de las acciones ha sido de 12,2 segundos. En cuanto a la densidad de las acciones, la máxima analizada ha sido de 0,671 (una cada 89 segundos). Respecto a la actividad a >24 km/h, la longitud muestra valores máximos de 75,4 metros. La duración máxima ha sido de 11,2 segundos. La densidad de las acciones muestra un valor máximo 0,320 (una cada 187 segundos). De la misma forma, aunque se ha explicado que el 75% de las acciones son de una longitud menor a 25 metros y 4 segundos, un 17-23% de ellas se realizan entre 25-45 metros y 4-7 segundos, y un 2-4% sobre longitudes superiores a 45 metros y de una duración superior a 7 segundos. Estas acciones también serán requeridas en la competición, por lo que el jugador debe estar preparado para realizarlas.

3.6.4. Conclusiones

El análisis del perfil individual muestra que la longitud, duración, densidad y perfil de actividad de las acciones realizadas difiere en función del futbolista analizado. Así, utilizar los datos relativos a la actividad media realizada por el conjunto de los jugadores (perfil del equipo) para prescribir el entrenamiento de cada uno de ellos puede alejarnos de la especificidad del estímulo. A pesar de la influencia que tiene la posición de juego (perfil posicional) en la actividad a sprint realizada en competición, se han encontrado jugadores de la misma posición que difieren en su actividad, así como diferencias entre jugadores de distintas posiciones que no se encuentran en el análisis del perfil posicional. Los valores máximos resultantes del análisis del conjunto de todos los jugadores tampoco deberían utilizarse para establecer criterios de entrenamiento de sobrecarga, ya que, y a modo de ejemplo, la densidad máxima de las acciones a >21 km/h hallada en los partidos analizados ha sido de 0,671 acciones por minuto (una acción cada 89 segundos), valores muy diferentes a los hallados en el jugador N°3, con una densidad máxima de 0,293 acciones por minuto (una cada 205 segundos). Dentro de una misma posición,

si bien las diferencias no son tan extremas, los resultados obtenidos indican también la existencia de dichas diferencias.

En definitiva, la descripción de la actividad realizada en competición mediante la información que aporta el análisis del perfil del equipo y la prescripción del entrenamiento a partir de este puede alejarnos en gran medida de la especificidad del estímulo. Asimismo, si bien es cierto que la posición de juego orienta la actividad del jugador en competición, el análisis de la actividad competitiva debe realizarse a nivel individual, con el objetivo de asemejar al máximo el estímulo de entrenamiento a los esfuerzos que la competición le exige a cada jugador, garantizando la capacitación de cada uno de ellos de soportar las exigencias del juego. Los resultados hallados en referencia a los tamaños de efecto y a la variabilidad entre partidos apoyan esta afirmación, revelando el mayor nivel de concreción que posibilita el análisis individual de los jugadores.

CONCLUSIONES

4. CONCLUSIONES, APLICACIONES PRÁCTICAS Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se muestran las conclusiones obtenidas de los diferentes estudios realizados, así como las aplicaciones prácticas que de estos derivan. Asimismo, se analizan las limitaciones halladas durante el proceso de desarrollo del presente trabajo y se proponen futuras líneas de investigación que permitan ahondar más en la temática establecida, abriendo nuevas vías de investigación.

Existe consenso en el ámbito de las ciencias del deporte en la afirmación de que el entrenamiento más eficaz para la preparación de los deportistas para la competición es el que más se aproxima a la simulación de las condiciones de esta. El conocimiento de las demandas físicas y los patrones de movimiento que realiza el jugador de fútbol en competición aporta una información fundamental para poder desarrollar un protocolo de entrenamiento específico que cumpla las demandas competitivas, garantizando así que los jugadores sean más capaces de cumplir con sus responsabilidades durante el juego. La aplicación del sistema *Amisco pro*® permite el registro y análisis de la actividad de todos los jugadores que intervienen en cada partido con un nivel de precisión y fiabilidad probado.

Tal como se ha podido evidenciar, la actividad media efectuada por la totalidad de los jugadores no refleja la realidad de la demanda establecida por la competición, hallando jugadores que realizan una actividad muy superior o inferior a esos valores medios. La posición en la que el jugador compite se ha mostrado como la variable más determinante hasta el momento a la hora de reflejar el desempeño físico en competición (Zubillaga, 2006).

Así, el objetivo del **primer estudio** ha sido describir el perfil de actividad y los patrones de movimiento que realiza el jugador de fútbol de alto rendimiento en competición, así como analizar las diferencias existentes en función de la posición de juego. De la misma forma, mediante los datos aportados se intenta evidenciar que la muestra utilizada en la presente tesis tenga características similares a las utilizadas por los diferentes autores en sus trabajos.

De esta forma, el estudio de las variables de desplazamiento analizadas aporta la caracterización de la actividad de los jugadores, tanto a nivel global como a nivel posicional, que pueden servir como valores referenciales a la hora de determinar el diseño de tareas de entrenamiento para el jugador profesional de fútbol. Asimismo, los resultados obtenidos concuerdan en su gran mayoría con los hallados en la bibliografía especializada. Por último, se pone de manifiesto la información que la variable "Velocidad media" puede aportar al análisis de la actividad realizada en competición, mostrando una visión global del ritmo del partido en cuanto a la densidad de la actividad realizada.

A pesar de su corta duración (alrededor del 2-20% de la distancia total del partido), la importancia y repercusión de las acciones de alta intensidad se considera determinante en el resultado final del partido, y muchas veces su ejecución eficaz determina el resultado final del partido (Reilly y col. 1997).

El objetivo del **segundo estudio** ha sido describir y comparar la actividad competitiva de cada uno de los jugadores pertenecientes a un mismo equipo, centrándose en la actividad realizada por estos a alta intensidad.

La novedad de la presente tesis se basa en la aplicación de un análisis individualizado de la actividad en competición, el cual no ha sido realizado hasta el momento y que permite profundizar en el análisis de la actividad competitiva. Así, los resultados indican que existen diferencias individuales que van más allá de la posición de juego, mostrando la existencia de distintos perfiles individuales dentro de una misma posición, así como diferencias entre jugadores de posiciones que no han sido identificadas en el análisis del perfil posicional. De esta manera, se llega a la conclusión de la necesidad de introducir la variable *jugador* en el análisis de la competición, la cual caracteriza el perfil de actividad del jugador de una forma más detallada que la posición que este ocupa en el terreno de juego.

La acción más representativa de los esfuerzos de AI es el sprint. Se produce en los momentos más significativos de la competición y se considera la acción de mayor trascendencia en el resultado final del partido. La actividad competitiva de los jugadores a sprint ha sido ampliamente descrita por la bibliografía especializada, tanto a nivel global como en función del perfil posicional. Sin embargo, no existen referencias en torno a un análisis individualizado de cada uno de los jugadores que conforman un equipo.

El objetivo del **tercer estudio** ha sido desarrollar un análisis de las acciones a sprint que realizan los jugadores de fútbol profesional en competición.

Los resultados aportan la caracterización de las acciones a sprint de los futbolistas, tanto a nivel global como a nivel posicional, que pueden ayudar en la prescripción de un tipo de entrenamiento dirigido a la especificidad del rol posicional. De la misma forma, los datos subrayan la importancia del análisis de la posición de juego para profundizar en la comprensión del perfil de las acciones a sprint efectuadas por los jugadores profesionales de fútbol.

Por último, el objetivo del **cuarto estudio** ha sido desarrollar un análisis de las acciones a sprint que realiza cada uno de los jugadores de un equipo de fútbol profesional en competición.

Los resultados hallados indican que el análisis de la actividad competitiva mediante la descripción del perfil del equipo y la prescripción del entrenamiento a partir de este puede alejarnos en gran medida de la especificidad del estímulo que necesita cada uno de los jugadores

que conforman el equipo. La existencia de distintos perfiles individuales dentro de una misma posición y las diferencias entre posiciones no identificadas en el análisis del perfil posicional, indican la necesidad de incluir la variable *jugador* en el estudio de los esfuerzos a sprint, debido al mayor nivel de concreción que posibilita su análisis. La disminución de la variabilidad entre partidos y el incremento del tamaño del efecto de las diferencias encontradas respecto al análisis posicional refuerzan esta idea.

4.1. Conclusiones

1. Siendo numerosos los autores que han basado sus trabajos en caracterizar la actividad física realizada por los jugadores de fútbol en competición, los resultados obtenidos en las variables de desplazamiento analizadas en el presente trabajo concuerdan en su gran mayoría con los hallados en la bibliografía especializada, evidenciando que la muestra utilizada presenta características similares a las de otros trabajos y mostrando así la posibilidad de realizar comparaciones entre los resultados hallados.
2. El estudio de las variables de desplazamiento analizadas aporta la caracterización de la actividad física de un equipo de fútbol profesional en competición, tanto a nivel global como a nivel posicional e incluso individual, pudiendo utilizarse para establecer valores referenciales a la hora de determinar el diseño de tareas de entrenamiento para el jugador de fútbol profesional, con el objetivo de garantizar así que los futbolistas sean más capaces de cumplir con sus responsabilidades durante el juego. La distribución del análisis de la actividad física realizado (análisis de la actividad global – análisis del perfil de actividad a alta intensidad – análisis del perfil de las acciones realizadas a sprint) permite obtener información referencial de una gran cantidad de variables de desplazamiento, al objeto de conocer el patrón de actividad del futbolista durante la competición y poder aplicarlo al entrenamiento.
3. La aplicación de un análisis individualizado permite seguir profundizando en el estudio de la actividad competitiva. Así, los resultados indican que existen diferencias individuales que van más allá de las atribuibles al perfil posicional de cada jugador (mostrando la existencia de distintos perfiles individuales dentro de una misma posición, así como diferencias entre jugadores de posiciones que no han sido identificadas en el análisis del perfil posicional). De esta manera, se llega a la conclusión de la necesidad de introducir la variable *jugador* en el análisis de la competición, la cual caracteriza el perfil de actividad del jugador de una forma más detallada que la posición que este ocupa en el terreno de juego. De la misma forma, la

estrategia de análisis que se ha llevado a cabo (centrándose inicialmente en el perfil del equipo, para continuar con el perfil posicional y terminar con el perfil individual) revela ser adecuada, puesto que los diferentes pasos dados han hecho que progresivamente el coeficiente de variación entre partidos disminuya y el tamaño del efecto de las diferencias encontradas aumente.

4. Si bien es cierto que la posición de juego orienta la actividad del jugador en competición, el análisis de la actividad competitiva debe realizarse a nivel individual, con el objetivo de asemejar al máximo el estímulo de entrenamiento a los esfuerzos que la competición le exige a cada jugador, desarrollando la capacitación de cada uno de ellos de soportar las exigencias del juego.

4.2. Aplicaciones prácticas

Las aplicaciones prácticas que derivan de este trabajo de investigación vienen muy marcadas por el carácter práctico de la información expuesta. Para su claridad interpretativa, las aplicaciones se han clasificado en dos apartados, ambos estrechamente ligados al conocimiento de la actividad competitiva, y a la utilización de dicho conocimiento hacia la mejora de la preparación del futbolista.

4.2.1. Caracterización de la actividad de los jugadores, centrada en los requerimientos de actividad a alta intensidad.

Si el entrenamiento más efectivo para la preparación de la competición es el que más se aproxima a las condiciones de esta, se torna fundamental conocer de la forma más detallada posible cuales son dichas condiciones. En pos de esta idea, la información presentada a lo largo de los diferentes estudios ofrece la caracterización de la actividad relativa a los desplazamientos efectuados por los jugadores en competición.

El análisis se centra inicialmente en un grupo de variables de desplazamiento de carácter general, para centrar, a partir del segundo capítulo, el objeto de estudio en el perfil de actividad de alta intensidad. Esta focalización progresiva se fundamenta en que a pesar de su corta duración, la importancia y repercusión de las acciones realizadas a alta intensidad durante el juego resultan determinantes, asociándose con acciones que pueden alterar el resultado del partido.

La acción más representativa de los esfuerzos de alta intensidad es el sprint, considerándose la acción de mayor trascendencia en el resultado final del partido. Es por ello que el tercer

estudio se centra en analizar el perfil de las acciones a sprint que realiza el futbolista en competición, para presentar una descripción detallada de estas, que sirvan para la caracterización de este tipo de actividad.

El conocimiento de las demandas físicas y los patrones de movimiento que realiza el jugador de fútbol en competición, aportan una información fundamental para poder desarrollar un protocolo de entrenamiento específico que prepare para las demandas competitivas. Al igual que han respaldado diversos autores en sus publicaciones, el autor de la presente tesis considera que las prescripciones de entrenamiento en el fútbol deben basarse en las necesidades específicas de la competición, garantizando así que los jugadores sean más capaces de cumplir con sus responsabilidades durante el juego.

Los datos mostrados en la presente tesis sirven como valores referenciales a la hora de determinar el diseño de tareas de entrenamiento para el jugador profesional de fútbol. La información presentada puede ayudar en la prescripción de un tipo de entrenamiento dirigido a la especificidad del estímulo, que basándose en los requerimientos competitivos, garantice la disposición de los jugadores a soportar las exigencias del juego, así como capacitarlos en su intervención.

4.2.2. Necesidad de atender a la variable independiente “jugador” para la caracterización y prescripción del entrenamiento.

Los resultados obtenidos proporcionan valores referenciales que caracterizan la actividad desarrollada por los jugadores profesionales durante la competición en cada una de las variables de desplazamiento examinadas. Dichos análisis se han centrado inicialmente en el perfil general del equipo, para posteriormente considerar el perfil posicional y concluir con el perfil individual. Esta focalización progresiva se basa en la necesidad de profundizar en torno al nivel de concreción de la información expuesta.

El perfil general del equipo proporciona datos medios (así como límites superiores e inferiores) de la actividad realizada por los jugadores en competición, los cuales resultan imprescindibles para conocer el contexto en el que acontece el fútbol, pudiendo desarrollar así un entrenamiento que busque la especificidad de las demandas competitivas.

La profundización en el estudio de la actividad competitiva efectuada por diversos autores mediante la inclusión del análisis de la posición de juego, pone de manifiesto la importancia de considerar dicha variable como un elemento fundamental a la hora de caracterizar la actividad del jugador en competición, al encontrarse diferencias significativas entre las posiciones de juego en las diferentes variables de desplazamiento examinadas, demostrando cada posición

unos niveles de actividad significativamente diferentes. El presente trabajo muestra la incidencia de esta variable en los patrones de movimiento de los jugadores, así como en la actividad realizada a alta intensidad y en el perfil de las acciones realizadas a sprint por los jugadores profesionales de fútbol.

La novedad del presente trabajo radica en la inclusión de la variable *jugador* para el análisis de la actividad competitiva, variable no utilizada hasta el momento y que permite profundizar aún más en el análisis de la actividad competitiva. Así, los resultados muestran diferencias significativas asociadas al jugador que van más allá de la posición de juego en la que compete, revelando la trascendencia de tener en cuenta los aspectos individuales del futbolista a la hora de analizar su actividad en competición. Esta información resulta indispensable para asemejar al máximo el estímulo de entrenamiento al tipo de esfuerzo (volumen, intensidad, densidad, etc.) que la competición le vaya a exigir a cada uno.

El presente trabajo constituye una nueva vía dentro del análisis de la actividad competitiva del jugador profesional de fútbol, la cual es necesario seguir explorando, con el objetivo de mejorar el conocimiento específico del fútbol.

4.3. Futuras líneas de investigación

Una vez alcanzados los objetivos planteados al inicio de la investigación, el autor de la presente cree indispensable establecer propuestas que profundicen en las aportaciones presentadas a lo largo de la tesis y que permitan ahondar en el conocimiento de la actividad realizada por los jugadores de fútbol en competición:

- Incluir y analizar la incidencia de numerosas variables contextuales en el perfil de las acciones a sprint que realizan los jugadores que, tal y como se ha expuesto en el marco teórico del presente trabajo, pueden afectar al desempeño en competición de los jugadores de fútbol. Variables como la posición de juego (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2007; Rampinini y col., 2007a; Dellal, 2008; Bradley y col., 2009; Di Salvo y col., 2009; Bradley y col., 2010; Dellal y col., 2010; Di Salvo y col., 2010; Dupont y col., 2010; Lago-Peñas y col., 2010; Dellal y col., 2011; Andrzejewski y col., 2012; Andrzejewski y col., 2013; 2014; Bradley y col., 2013c; Di Salvo y col., 2013), el periodo del partido (Zubillaga, 2006; Di Salvo y col., 2009; Bradley y col., 2010; Bradley y col., 2013c), la competición analizada (Zubillaga, 2006; Dellal y col., 2011), el nivel del equipo (Di Salvo y col., 2009), el nivel competitivo (Bradley y col., 2013b; Di Salvo y col., 2013), el marcador (Lago-Peñas y col., 2010; Castellano y col., 2011; Bradley y col., 2013c) o las

temporadas analizadas (Di Salvo y col., 2009; Barness y col., 2014) pueden tener incidencia en la actividad realizada por los jugadores durante el partido.

- Profundizar en los perfiles de la actividad a sprint de los diferentes equipos de cada liga. El objetivo principal consistiría en analizar si el modelo de juego del equipo tiene incidencia en la actividad a sprint de los jugadores. Una de las hipótesis que podría barajarse sería que en función de los patrones de juego que tenga un equipo, la demanda física requerida para cada posición de juego (y por lo tanto, para cada jugador) es diferente, por lo que en función del modelo de juego de un equipo, necesitará un tipo de jugador que sea capaz de adaptarse al juego que su equipo propone.
- Si bien el análisis de un solo equipo durante una temporada permite limitar al máximo la incidencia de variables como el modelo de juego del equipo, nivel del propio equipo o la evolución entre temporadas, un aumento del número de equipos a analizar, así como el análisis del mismo equipo durante varias temporadas consecutivas pueden aumentar la generalizabilidad de los resultados, al contar con un número mayor de sujetos para el análisis.
- Examinar las acciones de una distancia inferior a los 5 metros que realiza el jugador, para completar el perfil de actividad de los futbolistas. El sistema de registro utilizado no capta las acciones de una duración menor a 1 segundo, lo que conlleva que no se pueda registrar la actividad sobre distancias inferiores a los 5 metros. La introducción de nuevos sistemas de registro como los sistemas GPS podrían resolver estas limitaciones, aunque es necesaria una mayor y más profunda investigación en este ámbito.
- Diversos autores han indicado que la utilización de umbrales de velocidad absolutos, con rangos de velocidad establecidos por defecto tienden a subestimar la distancia recorrida por los jugadores a alta intensidad (Abt y col., 2009; Lovell y Abt., 2013). De esta forma, resultaría relevante desarrollar investigaciones que utilicen las características fisiológicas propias de cada jugador, para determinar, de forma individualizada, los niveles de actividad, y que comparen los resultados con los obtenidos con unos niveles generales como los que se plantean en la presente tesis doctoral.
- Analizar las exigencias de la competición en relación a las aceleraciones y deceleraciones realizadas, las cuales se consideran otro factor limitante del rendimiento (Varley, Gabbett y Aughey, 2013). Tal como explica Gaudino y col. (2013), las demandas de alta intensidad en los jugadores de élite son subestimadas con la utilización exclusiva de la distancia recorrida a diferentes velocidades, sobre todo en las posiciones de juego asociadas a una menor actividad. Varley y col. (2013) y Schimpchen y col. (2015) explican que la mayoría de las aceleraciones de alta intensidad no alcanzan velocidades

suficientes para entrar dentro de lo denominado actividad a alta intensidad, pero aún así siguen siendo muy exigentes metabólicamente. El análisis de esta actividad puede servir para seguir completando la información acerca de la actividad que realiza el jugador profesional de fútbol en competición, con el fin de asemejar el estímulo de entrenamiento a las demandas competitivas.

- Con el propósito de mejorar el proceso de entrenamiento en el fútbol y acercarlo a la especificidad de la competición, resultaría interesante la realización de este estudio con muestras de otros contextos futbolísticos (ligas extranjeras, segunda división española, tercera división española, jugadores juveniles o fútbol femenino). Estos resultados ofrecerían una información valiosa en varios ámbitos. Por una parte, servirían para validar y generalizar en mayor medida los resultados hallados en la presente tesis. Además, los resultados de dichas intervenciones brindarían datos referenciales en este tipo de poblaciones, sobre las que se ha llevado a cabo una menor investigación. Por último, este estudio serviría para habilitar al cuerpo técnico a realizar una intervención específica en el proceso de entrenamiento de estos equipos, adecuándolo a las demandas competitivas impuestas en cada contexto. La principal limitación puede ser la de aplicar el sistema *Amisco pro*® en las competiciones de niveles inferiores. La proliferación de sistemas de análisis de partidos como *Media Coach* (utilizado en la Segunda División española) y la reciente posibilidad de aplicación de la tecnología GPS para el estudio de la competición, puede servir como soporte en la investigación de este tipo de poblaciones, una vez valorada y establecida la fiabilidad y validez de estos dispositivos.

REFERENCIAS

5. REFERENCIAS

- Abdelkrim, N. B. E. N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., Fazaa, S. E. L., & Ati, J. E. L. (2010). Activity Profile and Physiological Requirements of Junior Elite Basketball Players in Relation To Aerobic-Anaerobic Fitness. *Journal of Strength & Conditioning Research* (Lippincott Williams & Wilkins), 24(9), 2330–2342. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e381c1>.
- Abt, G., & Lovell, R. (2009). The use of individualized speed and intensity thresholds for determining the distance run at high-intensity in professional soccer. *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 893–898. <http://doi.org/10.1080/02640410902998239>.
- Association, W. M. (2008), World Medical Association Declaration of Helsinki, Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, Ferney-Voltaire.
- Association, W. M. (2013). Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects.
- Ade, J., Fitzpatrick, J., & Bradley, P. S. (2016). High-intensity efforts in elite soccer matches and associated movement patterns, technical skills and tactical actions. Information for position-specific training drills. *Journal of Sports Sciences*, 1–10. <http://doi.org/10.1080/02640414.2016.1217343>.
- Andersson, H. A., Randers, M. B., Heiner-Møller, A., Krstrup, P., & Mohr, M. (2010). Elite female soccer players perform more high-intensity running when playing in international games compared with domestic league games. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 912–919. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d09f21>.
- Andrzejewski, M., Chmura, J., & Pluta, B. (2014). Analysis of motor and technical activities of professional soccer players of the UEFA Europa League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 504–523.
- Andrzejewski, M., Chmura, J., Pluta, B., & Kasprzak, A. (2012). Analysis of motor activities of professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning research/National Strength & Conditioning Association*, 26(6), 1481–1488. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e318231ab4c>.
- Andrzejewski, M., Chmura, J., Pluta, B., Strzelczyk, R., & Kasprzak, A. (2013). Analysis of sprinting activities of professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 27(8), 2134–40. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318279423e>.
- Arjol, J. L., & Gonzalo, O. (2012). Reflexiones sobre el entrenamiento de la RSA (Repeated Sprint Ability) en el fútbol. *Revista de Preparacion Física En El Fútbol*, 12–25.
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*.
- Bangsbo, J. (1999). Science and football. *Journal of Sports Sciences*, 17(10), 755–756. <http://doi.org/10.1080/026404199365489>.

- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674. <http://doi.org/10.1080/02640410500482529>.
- Bangsbo, J., Nørregaard, L., & Thorsø, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*.
- Barbero, J. C., Soto, V. M., & Granda, J. (2005). Diseño, desarrollo y validación de un sistema fotogramétrico para la valoración cinemática de la competición en deportes de equipo. *Motricidad*, 13(13), 145–160.
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35, 1–6. <http://doi.org/10.1055/s-0034-1375695>.
- Barris, S., & Button, C. (2008). A review of vision-based motion analysis in sport. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 38(12), 1025–43.
- Barros, R. M., Guedes Russomanno, T., Brenzikofer, R., & Jovino Figueroa, P. (2006). A method to synchronise video cameras using the audio band. *Journal of Biomechanics*, 39(4), 776–780. <http://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2004.12.025>.
- Barros, R. M., Misuta, M. S., Menezes, R. P., Figueroa, P. J., Moura, F. A., Cunha, S. A., Leite, N. J. (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(2), 233–242.
- Barros, R. M., Valquer, W., & Sant’Anna, M. (1999). High Intensity Motion Pattern Analysis of Brazilian Elite Soccer Players in Different Positional Roles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(Supplement), S260. <http://doi.org/10.1097/00005768-199905001-01252>.
- Blanco-Villaseñor, A. (1991). La Teoría de la Generalizabilidad aplicada a diseños observacionales. *Revista Mexicana De Análisis De La Conducta*, 14(3), 23–64.
- Bloomfield, J., Polman, R., & O’Donoghue, P. (2004). The “Bloomfield Movement Classification”: Motion analysis of individual players in dynamic movement sports. *International Journal of Performance Analysis*, 2(1), 20–31.
- Bloomfield, J., Polman, R., & O’Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 63–70.
- Bradley, P. S., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., Krstrup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 29(8), 821–830. <http://doi.org/10.1080/02640414.2011.561868>.
- Bradley, P. S., Carling, C., Gomez Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., Mohr, M. (2013b). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), 808–821. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2013.06.002>.
- Bradley, P. S., Dellal, A., Mohr, M., Castellano, J., & Wilkie, A. (2014). Gender differences in match performance characteristics of soccer players competing in the UEFA Champions League. *Human Movement Science*, 33(1), 159–171. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2013.07.024>.

Referencias

- Bradley, P. S., Di Mascio, M., Peart, D., Olsen, P., & Sheldon, B. (2010). High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 24(9), 2343–2351. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181aeb1b3>.
- Bradley, P. S., Lago-Peñas, C., Rey, E., & Gomez-Diaz, A. (2013a). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1261–1270. <http://doi.org/10.1080/02640414.2013.786185>.
- Bradley, P. S., & Noakes, T. D. (2013c). Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences? *Journal of Sports Sciences*, 31(15), 1627–1638. <http://doi.org/10.1080/02640414.2013.796062>.
- Bradley, P. S., O'Donoghue, P., Wooster, B., & Tordoff, P. (2007). The reliability of Prozone® MatchViewer: a video-based technical performance analysis system. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(3), 117–129.
- Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159–168. <http://doi.org/10.1080/02640410802512775>.
- Bray, S. R., Law, J., & Foyle, J. (2003). Team quality and game location effects in English professional soccer. *Journal of Sport Behavior*, 26(4), 465–471.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B., & Bourdon, P. C. (2010a). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *International Journal of Sports Medicine*, 31(10), 709–716. <http://doi.org/10.1055/s-0030-1261897>.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., & Simpson, B. (2010b). Match running performance and physical capacity in youth football (soccer). *International Journal of Sports Medicine*, 31(10), 818–825.
- Buchheit, M., Simpson, B. M., & Mendez-Villanueva, A. (2013). Repeated high-speed activities during youth soccer games in relation to changes in maximal sprinting and aerobic speeds. *International Journal of Sports Medicine*, 34(1), 40–48. <http://doi.org/10.1055/s-0032-1316363>.
- Burgess, D. J., Naughton, G., & Norton, K. I. (2006). Profile of movement demands of national football players in Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 334–341. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.01.005>.
- Bush, M., Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., & Bradley, P. S. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human Movement Science*, 39, 1–11. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.003>.
- Carling, C. (2005). *Handbook of Soccer Match Analysis*. <http://doi.org/10.4324/9780203448625>.
- Carling, C. (2010a). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 319–326. <http://doi.org/10.1080/02640410903473851>.

- Carling, C. (2011b). Influence of opposition team formation on physical and skill-related performance in a professional soccer team. *European Journal of Sport Science*, 11(3), 155–164. <http://doi.org/10.1080/17461391.2010.499972>.
- Carling, C. (2012c). *Physical performance in professional soccer match-play: factors affecting, characteristic and consequences for training and preparation*.
- Carling, C. (2013). Interpreting physical performance in professional soccer match-play: Should we be more pragmatic in our approach? *Sports Medicine*, 43(8), 655–663. <http://doi.org/10.1007/s40279-013-0055-8>.
- Carling, C., & Bloomfield, J. (2010b). The effect of an early dismissal on player work-rate in a professional soccer match. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 126–128. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.09.004>.
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer: Contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Medicine*, 38(10), 839–862. <http://doi.org/10.2165/00007256-200838100-00004>.
- Carling, C., Bradley, P.S., McCall, A., & Dupont, G. (2016). Match-to-match variability in high-speed running activity in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 0414(April), 1–9. <http://doi.org/10.1080/02640414.2016.1176228>.
- Carling, C., & Dupont, G. (2011a). Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play? *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 63–71. <http://doi.org/10.1080/02640414.2010.521945>.
- Carling, C., Dupont, G., & Le Gall, F. (2011c). The effect of a cold environment on physical activity profiles in elite soccer match-play. *International Journal of Sports Medicine*, 32(7), 542–545. <http://doi.org/10.1055/s-0031-1273711>.
- Carling, C., Espié, V., Le Gall, F., Bloomfield, J., & Jullien, H. (2010c). Work-rate of substitutes in elite soccer: A preliminary study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 253–255. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.02.012>.
- Carling, C., Le Gall, F., & Dupont, G. (2012a). Are physical performance and injury risk in a professional soccer team in match-play affected over a prolonged period of fixture congestion? *International Journal of Sports Medicine*, 33(1), 36–42. <http://doi.org/10.1055/s-0031-1283190>.
- Carling, C., Le Gall, F., & Dupont, G. (2012b). Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(4), 325–336. <http://doi.org/10.1080/02640414.2011.652655>.
- Caro, O. (2014). *Análisis de los espacios de juego en el fútbol profesional y su extrapolación al diseño de las tareas de entrenamiento*. Department of Physical Education and Sport. Universidad de Granada.
- Casamichana, D. (2011). *La tecnología GPS aplicada a la evaluación del entrenamiento y la competición en fútbol EN: GPS Technology Applied to the Assessment of Training and Competition in Soccer*.

- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615–23. <http://doi.org/10.1080/02640414.2010.521168>.
- Casamichana, D., Castellano, J., & Castagna, C. (2012). Comparing the Physical Demands of Friendly Matches and Small-Sided Games in Semiprofessional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 837–843. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822a61cf>.
- Castagna, C., D'Ottavio, S., & Abt, G. (2003). Activity profile of young soccer players during actual match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 775–780. [http://doi.org/10.1519/1533-4287\(2003\)017<0775:APOYSP>2.0.CO;2](http://doi.org/10.1519/1533-4287(2003)017<0775:APOYSP>2.0.CO;2).
- Castellano, J. (2000). Observación y análisis de la acción de juego en el fútbol. Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Castellano, J., & Blanco-Villaseñor, A. (2015). Análisis de la variabilidad del desplazamiento de futbolistas de élite durante una temporada competitiva a partir de un modelo lineal mixto generalizado. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 15(1), 161–168.
- Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A., & Álvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 32(6), 415–421. <http://doi.org/10.1055/s-0031-1271771>.
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2014). Alternativas en la monitorización de las demandas físicas en fútbol: Pasado, presente y futuro. *Revista Española de Educación Física Y Deporte*, 404, 41–58.
- Clark, S., & Brooks, K. (2011). Relationship Between Soccer Specific Skills and Anthropometric Data in Ncaa Division I Female Soccer Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1).
- Clark, P., & O'Donoghue, P. (2013). Score-line effect on work-rate in English Premier League soccer. *Science and Football VII*, 175–180.
- Cohen, J. (1977). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. (Lawrence Erlbaum Associates, Ed.), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Lawrence E. Lawrence erlbaum associates, publishers. <http://doi.org/10.1016/B978-0-12-179060-8.50001-3>.
- Cronbach, L., Gleser, G., Harinder, N., & Nageswari, R. (1972). *The Dependability of Behavioral Measurements: Theory of Generalizability for Scores and Profiles*. New York: John Wiley & Sons.
- Dellal, A. (2008). *Analyse de l'activité physique du footballeur et de ses conséquences dans l'orientation de l'entraînement: application spécifique aux exercices intermittents courses à haute intensité et aux jeux réduits*.
- Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51–59. <http://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334>.

- Dellal, A., Lago-Peñas, C., Rey, E., Chamari, K., & Orhant, E. (2013). The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. *British Journal of Sports Medicine*, 49(6), 1–5. <http://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091290>.
- Dellal, A., Lago-Peñas, C., Rey, E., Chamari, K., & Orhant, E. (2015). The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. *British Journal of Sports Medicine*, 49(6), 390–394. <http://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091290>.
- Dellal, A., Owen, A., Wong, D. P., Krustup, P., van Exsel, M., & Mallo, J. (2012). Technical and physical demands of small vs large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human Movement Science*, 31(4), 957–969. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2011.08.013>.
- Dellal, A., Wong, D. P., & Moalla, W. (2010). Physical and technical activity of soccer players in the French First League – with special reference to their playing position. *International SportMed Journal*, 11(2), 278–290.
- Djaoui, L., Wong, D. P., Pialoux, V., Hautier, C., Da Dilva, C. D., Chamari, K., & Dellal, A. (2014). Physical activity during a prolonged congested period in a top-class European football team. *Asian Journal of Sports Medicine*, 5(1), 47–53.
- Di Mascio, M., & Bradley, P. S. (2013). Evaluation of the most intense high-intensity running period in English FA premier league soccer matches. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 27(4), 909–15. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825ff099>.
- Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., & Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1489–1494. <http://doi.org/10.1080/02640414.2010.521166>.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222–227. <http://doi.org/10.1055/s-2006-924294>.
- Di Salvo, V., Collins, A., McNeill, B., & Cardinale, M. (2006). Validation of Prozone® : A new video-based performance analysis system. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 108–119.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in premier league soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205–212. <http://doi.org/10.1055/s-0028-1105950>.
- Di Salvo, V., Pigozzi, F., González-Haro, C., Laughlin, M. S., & De Witt, J. K. (2013). Match performance comparison in top English soccer leagues. *International Journal of Sports Medicine*, 34(6), 526–532. <http://doi.org/10.1055/s-0032-1327660>.
- Dobson, B. P., & Keogh, J. W. L. (2007). Methodological issues for the application of time-motion analysis research. *Strength And Conditioning Journal*, 29(2), 48–55. <http://doi.org/10.1519/00126548-200704000-00006>.

Referencias

- Downey, J. C. (1973). *The singles game*. (London: E. P. Publications., Ed.) (London: E.). London: E. P. Publications.
- Drust, B., Atkinson, G., & Reilly, T. (2007). Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports Medicine*, 37(9), 783–805. <http://doi.org/10.2165/00007256-200737090-00003>.
- Dupont, G., Nedelec, M., McCall, A., McCormack, D., Berthoin, S., & Wisløff, U. (2010). Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(9), 1752–1758. <http://doi.org/10.1177/0363546510361236>.
- Edgecomb, S. J., & Norton, K. I. (2006). Comparison of global positioning and computer-based tracking systems for measuring player movement distance during Australian Football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(1-2), 25–32. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.01.003>.
- Eklblom, B. (1986). Applied Physiology of Soccer. *Sports Medicine*, 3(1), 50–60. <http://doi.org/10.2165/00007256-198603010-00005>.
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 625–631. <http://doi.org/10.1080/02640414.2012.665940>.
- Figueroa, P. J., Leite, N. J., & Barros, R. M. L. (2003). A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 72(2), 155–165. [http://doi.org/10.1016/S0169-2607\(02\)00122-0](http://doi.org/10.1016/S0169-2607(02)00122-0).
- Franks, I. M. (1993). The effects of experience on the detection and location of performance differences in a gymnastic technique. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64(2), 227–231. <http://doi.org/10.1080/02701367.1993.10608802>.
- Franks, I. M., Goodman, D., & Miller, G. (1983). *Analysis of Performance: Qualitative or Quantitative?* Sports.
- Franks, M., & Ian, H. (2015). *Essentials of Performance Analysis in Sport: Second Edition*. Routledge.
- Franks, I. M., & Miller, G. (1986). Eyewitness Testimony in Sport. *Journal of Sport Behaviour*, 9, 38–45.
- Franks, I. M., & Miller, G. (1991). Training coaches to observe and remember. *Journal of Sports Sciences*, 9(3), 285–297. <http://doi.org/10.1080/02640419108729890>.
- Fullerton, H. S. (1912). The inside game: the science of baseball. *The American Magazine*, LXX, 2–13.
- Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 22(2), 543–552. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635597>.
- García, S., Aguilar, G., Romero, F., & Sa, J. J. (2015). Ventaja de jugar en casa en el fútbol, 15, 181–194.

- Gaudino, P., Iaia, F. M., Alberti, G., Strudwick, A. J., Atkinson, G., & Gregson, W. (2013). Monitoring training in elite soccer players: Systematic bias between running speed and metabolic power data. *International Journal of Sports Medicine*, 34(11), 963–968. <http://doi.org/10.1055/s-0033-1337943>.
- Gregson, W., Drust, B., Atkinson, G., & Salvo, V. D. (2010). Match-to-match variability of high-speed activities in premier league soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31(4), 237–242. <http://doi.org/10.1055/s-0030-1247546>.
- Harley, J. a, Lovell, R. J., Barnes, C. a, Portas, M. D., & Weston, M. (2011). The interchangeability of global positioning system and semiautomated video-based performance data during elite soccer match play. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 25(8), 2334–2336. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181f0a88f>.
- Haugen, T. (2014). *The role and development of sprinting speed in soccer*. University of Agder, Faculty of Health and Sport Science.
- Hill-Haas, S. V, Dawson, B. T., Coutts, A. J., & Rowsell, G. J. (2009). Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 1–8. <http://doi.org/10.1080/02640410802206857>.
- Hughes, C. (1990). *The Winning Formula*. (L. W. C. S. & C. Ltd, Ed.) (London: Wi). London: William Collins Sons & Co Ltd.
- Hughes, M. (1996). *Notational analysis of sport*. (UWIC. Cardiff, Ed.). UWIC. Cardiff.
- Hughes, M., & Franks, I. M. (2004). *Notational analysis of sport: systems for better coaching and performance in sport*. *Journal of Sport Science and Medicine* (Vol. 3). Dept. of Sports Medicine, Medical Faculty of Uludag University.
- Hughes, M., & Franks, I. M. (2008). *The Essentials of Performance Analysis: An Introduction*. Routledge.
- Hughes, M., Hughes, M. T., & Behan, H. (2007). The Evolution of Computerised Notational Analysis Through the Example of Racket Sports. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 1(1), 3–28.
- Iaia, M. F., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 291–306.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483–492. <http://doi.org/10.1055/s-2005-865839>.
- Ingebrigtsen, J., Bendiksen, M., Randers, M. B., Castagna, C., Krustup, P., & Holtermann, A. (2012). Yo-Yo IR2 testing of elite and sub-elite soccer players: Performance, heart rate response and correlations to other interval tests. *Journal of Sports Sciences*, 30(13), 1337–1345. <http://doi.org/10.1080/02640414.2012.711484>.

- Ingebrigtsen, J., Dalen, T., Hjelde, G. H., Drust, B., & Wisløff, U. (2014). Acceleration and sprint profiles of a professional elite football team in match play. *European Journal of Sport Science*, 1391(January), 1–10. <http://doi.org/10.1080/17461391.2014.933879>.
- James, N. (2006). The role of notational analysis in soccer coaching. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 1(2), 185–198. <http://doi.org/10.1260/174795406777641294>.
- Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*, 19(11), 881–891. <http://doi.org/10.1080/026404101753113831>.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., ... Bangsbo, J. (2003). The Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 697–705. <http://doi.org/10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32>.
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(7), 1242–1248. <http://doi.org/10.1249/01.mss.0000170062.73981.94>.
- Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Klær, M., & Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: Implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(6), 1165–1174. <http://doi.org/10.1249/01.mss.0000222845.89262.cd>.
- Lago-Peñas, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1463–1469. <http://doi.org/10.1080/02640410903131681>.
- Lago-Peñas, C. (2012). The role of situational variables in analysing physical performance in soccer. *Journal of Human Kinetics*, 35(December), 89–95. <http://doi.org/10.2478/v10078-012-0082-9>.
- Lago-Peñas, C., Casais, L., Dominguez, E., & Sampaio, J. (2010). The effects of situational variables on distance covered at various speeds in elite soccer. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 103–109. <http://doi.org/10.1080/17461390903273994>.
- Lago-Peñas, C., & Lago-Ballesteros, J. (2011b). Game location and team quality effects on performance profiles in professional soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(3), 465–471.
- Lago-Peñas, C., & Martín, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969–974. <http://doi.org/10.1080/02640410600944626>.
- Lago-Peñas, C., Rey, E., Lago-Ballesteros, J., Casáis, L., & Domínguez, E. (2011a). The influence of a congested calendar on physical performance in elite soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 25(8), 2111–2117. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181eccdd2>.
- Laird, P., & Waters, L. (2008). Eyewitness Recollection of Sport Coaches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 76–84.

- Liebermann, D., Katz, L., Hughes, M., Bartlett, R., McClements, J., & Franks, I. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 755–769. <http://doi.org/10.1080/026404102320675611>.
- Littleton, V., Meemon, N., Breen, G.-M., Seblega, B., Paek, S. C., Loyal, M., Wan, T. T. H. (2010). An Ethical Analysis of Professional Codes in Health and Medical Care. *Ethics & Medicine*, 26(1), 25–48.
- Lovell, R., & Abt, G. (2013). Individualization of time-motion analysis: A case-cohort example. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(4), 456–458.
- Mackenzie, R., & Cushion, C. (2012). Performance analysis in football: A critical review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*, 31(January 2013), 37–41. <http://doi.org/10.1080/02640414.2012.746720>
- Mallo, J. (2013). *La preparación (física) para el fútbol basada en el juego* . (FDL, Ed.). Fútbol de Libro.
- Maulder, P., & Cronin, J. (2005). Horizontal and vertical jump assessment: Reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Physical Therapy in Sport*, 6(2), 74–82. <http://doi.org/10.1016/j.ptsp.2005.01.001>.
- Mayhew, S. R., & Wenger, H. A. (1985). Time- motion analysis of professional soccer. *Journal of Human Movement Studies*, 11, 49– 52.
- Messersmith, L. L., & Corey, S. M. (1931). The Distance Traversed by a Basketball Player. *Research Quarterly*, 2, 57–60.
- Mohr, M. A., Krstrup, P., Andersson, H., Kirkendal, D., & Bangsbo, J. (2008). Match activities of elite women soccer players at different performance levels. *J Strength.Cond.Res.*, 22(1533-4287 (Electronic)), 341–349. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318165fef6>.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519–528. <http://doi.org/10.1080/0264041031000071182>.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: a brief review. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 593–599. <http://doi.org/10.1080/02640410400021286>.
- Mohr, M., Krstrup, P., Nybo, L., Nielsen, J. J., & Bangsbo, J. (2004). Muscle temperature and sprint performance during soccer matches - Beneficial effect of re-warm-up at half-time. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 14(3), 156–162. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.00349.x>.
- Mohr, M., Nybo, L., Grantham, J., & Racinais, S. (2012). Physiological responses and physical performance during football in the heat. *PLoS ONE*, 7(6), e39202. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0039202>.
- Nevill, A. M., & Holder, R. L. (1999). Home advantage in sport. An overview of studies on the advantage of playing at home. *Sports Medicine*, 28(4), 221–236. <http://doi.org/10.2165/00007256-199928040-00001>.

Referencias

- O'Donoghue, P. G. (2002). Time-motion analysis of work-rate in English FA Premier League soccer. *International Journal of Performance Analysis*, 2(1), 36–43.
- O'Donoghue, P. G., Boyd, M., Lawlor, J., & Bleakley, E. W. (2001). Time-motion analysis of elite, semi-professional and amateur soccer competition. *Journal Of Human Movement Studies*, 41(1), 1–12.
- Odetoyinbo, K., Wooster, B., & Lane, A. (2009). The effect of a succession of matches on the activity profiles of professional soccer players. In T. Reilly & F. Korkusuz (Eds.), *Science and Football VI The Proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football* (Routledge, p. 521). Routledge.
- Orendurff, M. S., Walker, J. D., Jovanovic, M., Tulchin, K. L., Levy, M., & Hoffmann, D. K. (2010). Intensity and Duration of Intermittent Exercise and Recovery during a Soccer Match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2683–2692. <http://doi.org/Doi10.1519/Jsc.0b013e3181bac463>.
- 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. <http://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ae5cfd>.
- Peñas, L.-P., Rey, E., & Lago-Ballesteros, J. (2012). The Influence of Effective Playing Time on Physical Demands of Elite Soccer Players. *The Open Sports Science Journal*, 5(November), 188–192. <http://doi.org/10.2174/1875399X01205010188>.
- Pollard, R. (1988). The quantitative comparison of playing styles in soccer. In R. Revivals (Ed.), *Science and Football* (Routledge, pp. 309–315). Routledge revivals.
- Pollard, R. (2002). Charles Reep (1904-2002): pioneer of notational and performance analysis in football. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 853–855. <http://doi.org/10.1080/026404102320675684>.
- Pratas, J., Volossovitch, A., & Ferreira, A. P. (2012). The effect of situational variables on teams' performance in offensive sequences ending in a shot on goal. A case study. *The Open Sports Sciences Journal*, 5, 193–199. <http://doi.org/10.2174/1875399X01205010193>.
- Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S. M., Ferrari Bravo, D., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007b). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 228–235. <http://doi.org/10.1055/s-2006-924340>.
- Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007a). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1018–1024. <http://doi.org/10.1055/s-2007-965158>.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227–233. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.10.002>.

- Randers, M. B., Mujika, I., Hewitt, A., Santisteban, J., Bischoff, R., Solano, R., Mohr, M. (2010). Application of four different football match analysis systems: a comparative study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 28(2), 171–82. <http://doi.org/10.1080/02640410903428525>.
- Rebello, A., Brito, J., Seabra, A., Oliveira, J., & Krustup, P. (2012). Physical match performance of youth football players in relation to physical capacity. *European Journal of Sport Science*, 14 Suppl 1(May 2015), 1–9. <http://doi.org/10.1080/17461391.2012.664171>.
- Redwood-brown, A., Donoghue, P. O., Robinson, G., & Neilson, P. (2012). The effect of score-line on work-rate in English FA Premier League soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(2), 258–271.
- Reep, C., & Benjamin, B. (1968). Skill and Chance in Association Football. *Journal of the Royal Statistical Society*, 131(4), 581–585. <http://doi.org/10.2307/2343726>.
- Reilly, T. (1996). *Science and soccer*. (Taylor & Francis group, Ed.), Vasa (Taylor & F). Taylor & Francis group. <http://doi.org/10.4324/9780203417553>.
- Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 15(October), 257–263. <http://doi.org/10.1080/026404197367263>.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, a. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669–683. <http://doi.org/10.1080/02640410050120050>.
- Reilly, T., Cabri, J., & Araújo, D. (2005). *Science and Football V The Proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football*. *Science and Football V: The Proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football*. Routledge.
- Reilly, T., Lees, A., Davids, K., & Murphy, W. J. (2011). *Science and Football: Proceedings of the First World Congress of Science and Football Liverpool, 13-17th April 1987*. Routledge.
- 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.
- Rey, E., Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., Casais, L., & Dellal, A. (2010). The effect of a congested fixture period on the activity of elite soccer players. *Biology of Sport*, 27(3), 181–185. <http://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091290>.
- Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J. E. L., & Martin, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(2), 162–169.
- Robinson, G., O'Donoghue, P., & Wooster, B. (2011). Path changes in the movement of English Premier League soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(2), 220–226.
- Ruscello, B. M. (2009). *Match analysis in team sports*. Faculty of Medicine and Surgery. University of Rome Tor Vergata.

Referencias

- Saavedra García, M., Gutiérrez Aguilar, O., Fernández Romero, J. J., & Sa Marques, P. (2015). Ventaja de jugar en casa en el fútbol español (1928-2011). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 15(57), 181–194.
- Saltin, B. (1973). Metabolic fundamentals in exercise. *Medicine and Science in Sports*, 5(3), 137–146. <http://doi.org/10.1249/00005768-197323000-00009>.
- Sarro, K. J., Misuta, M. S., Burkett, B., Malone, L. A., & Barros, R. M. L. (2010). Tracking of wheelchair rugby players in the 2008 Demolition Derby final. *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 193–200. <http://doi.org/10.1080/02640410903428541>.
- Schimpchen, J., Skorski, S., Nopp, S., & Meyer, T. (2015). Are “classical” tests of repeated-sprint ability in football externally valid? A new approach to determine in-game sprinting behaviour in elite football players. *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 519–526. <http://doi.org/10.1080/02640414.2015.1112023>.
- Schuth, G., Carr, G., Barnes, C., Carling, C., & Bradley, P. S. (2015). Positional interchanges influence the physical and technical match performance variables of elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 0414(January 2016), 1–8. <http://doi.org/10.1080/02640414.2015.1127402>.
- Siegle, M., & Lames, M. (2012). Game interruptions in elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 619–624. <http://doi.org/10.1080/02640414.2012.667877>.
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: Specific to field-based team sports. *Sports Medicine*, 35(12), 1025–1044. <http://doi.org/10.2165/00007256-200535120-00003>.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536. <http://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>.
- Sullivan, C., Bilsborough, J. C., Cianciosi, M., Hocking, J., Cordy, J., & Coutts, A. J. (2014). Match score affects activity profile and skill performance in professional Australian Football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(3), 326–331. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.05.001>.
- Taskin, H. (2008). Evaluating Sprinting Ability, Density of Acceleration, and Speed Dribbling Ability of Professional Soccer Players With Respect to Their Positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1481–1486. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181fd90>.
- Tenga, A. P. C. (2009). *Reliability and validity of match performance analysis in soccer: a multidimensional qualitative evaluation of opponent interaction*. Norwegian school of sport sciences. <http://doi.org/171287>.
- Thornton, S. (1971). *A movement perspective of Rudolf Laban*. (M. and E. London, Ed.) (London, Ma). London, Macdonald and Evnas.
- Varley, M. C., Gabbett, T., & Aughey, R. J. (2013). Activity profiles of professional soccer, rugby league and Australian football match play. *Journal of Sports Sciences*, 0414(November), 37–41. <http://doi.org/10.1080/02640414.2013.823227>.

- Vescovi, J. D. (2012). Sprint profile of professional female soccer players during competitive matches: Female Athletes in Motion (FAiM) study. *Journal of Sports Sciences*, 30(November 2013), 1259–1265. <http://doi.org/10.1080/02640414.2012.701760>.
- Vigne, G., Dellal, A., Gaudino, C., Chamari, K., Rogowski, I., Alloatti, G., Hautier, C. (2013). Physical Outcome in a Successful Italian Serie A Soccer Team Over Three Consecutive Seasons. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), 1400–1406. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182679382>.
- Vigne, G., Gaudino, C., Rogowski, I., Alloatti, G., Hautier, C., Doi, B., Tel, V. F. (2010). Activity Profile in Elite Italian Soccer Team. *International Journal of Sports Medicine*, 304–310.
- Winter, E. M., & Maughan, R. J. (2009). Requirements for ethics approvals. *Journal of Sports Sciences*, 27(January 2015), 985. <http://doi.org/10.1080/02640410903178344>.
- Withers, R. T., Maricic, Z., & Wasilewski, S. (1982). Match analysis of Australian professional soccer players. *Journal of Human Movements Studies*, 8, 159–176.
- Zubillaga, A. (2006). La actividad del jugador de fútbol en alta competición: análisis de variabilidad. *Málaga: Universidad de Málaga, Facultad de Educación Física y Deportiva*.
- Zubillaga, A., Gorospe, G., Hernandez-Mendo, A., & Blanco-Villaseñor, A. (2009). Comparative analysis of the high-intensity activity of soccer players in top-level competition. In T. Reilly & F. Korkusuz (Eds.), *Science and Football VI The Proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football* (Routledge, p. 521). Routledge.

