

# Módulo 1. Demandas físicas de la competición

En este curso, estudiaremos lo siguiente: “*para qué entrenamos*”. El primer tema que se debate son las demandas físicas de la competición. Si no comprendemos las demandas físicas de la competición, es muy difícil que desarrollemos programas de entrenamiento específicos para el partido que satisfagan esas demandas.

En conjunto con las demandas físicas de la competición, hablaremos sobre "el peor escenario posible", que está asociado con los fragmentos del juego más exigentes. En este sentido, repasaremos algunos ejemplos que muestran los fragmentos del partido más exigentes del fútbol y el rugby (incluidos los elementos de colisión).

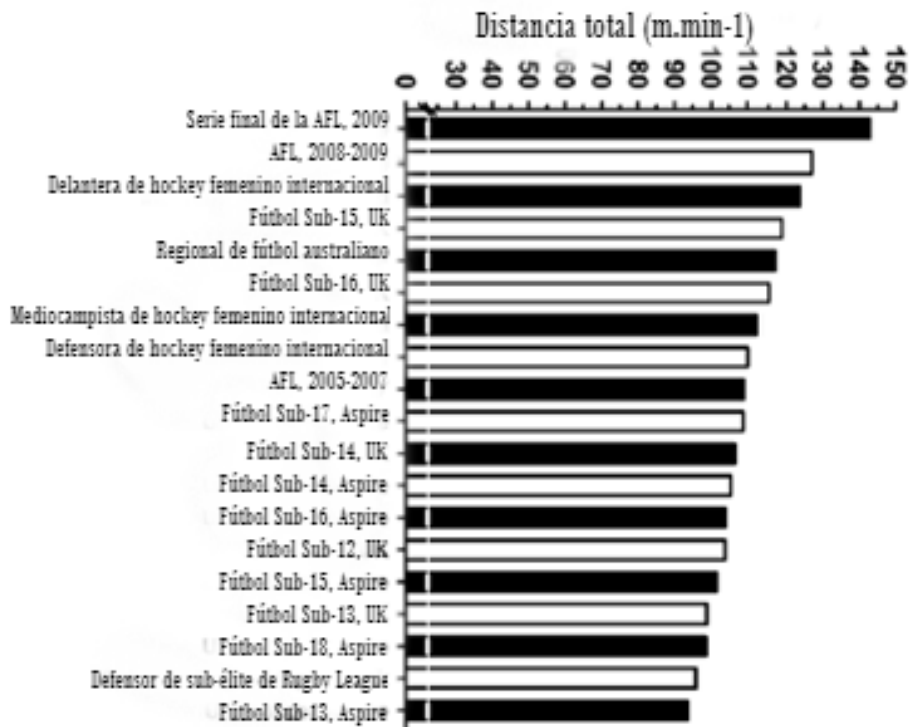
Por último, analizaremos los juegos reducidos y cuán efectivos son para copiar (o simular) esos fragmentos del juego más exigentes y para preparar a los jugadores para esas demandas de competición extrema.

Nos enfoquemos en las demandas del partido. El análisis de tiempo y movimiento se utiliza para cuantificar las demandas físicas de la competición. En algunos de los estudios más antiguos sobre tiempo y movimiento se utilizaba lápiz y papel o una grabadora de voz para "capturar" las actividades típicas que desempeñaban los deportistas durante las respectivas competiciones. Con la evolución de la tecnología, se utilizaron videocámaras individuales para monitorear a jugadores individuales. Los sistemas de monitoreo con cámara semiautomática también se han utilizado durante muchos años en importantes competiciones de fútbol europeo.

Una de las formas en que ahora podemos medir las demandas físicas de los distintos deportes es mediante el uso de la tecnología de sistema de posicionamiento global (GPS). Existen distintas formas de cuantificar la intensidad de la competición con el uso de esta tecnología.

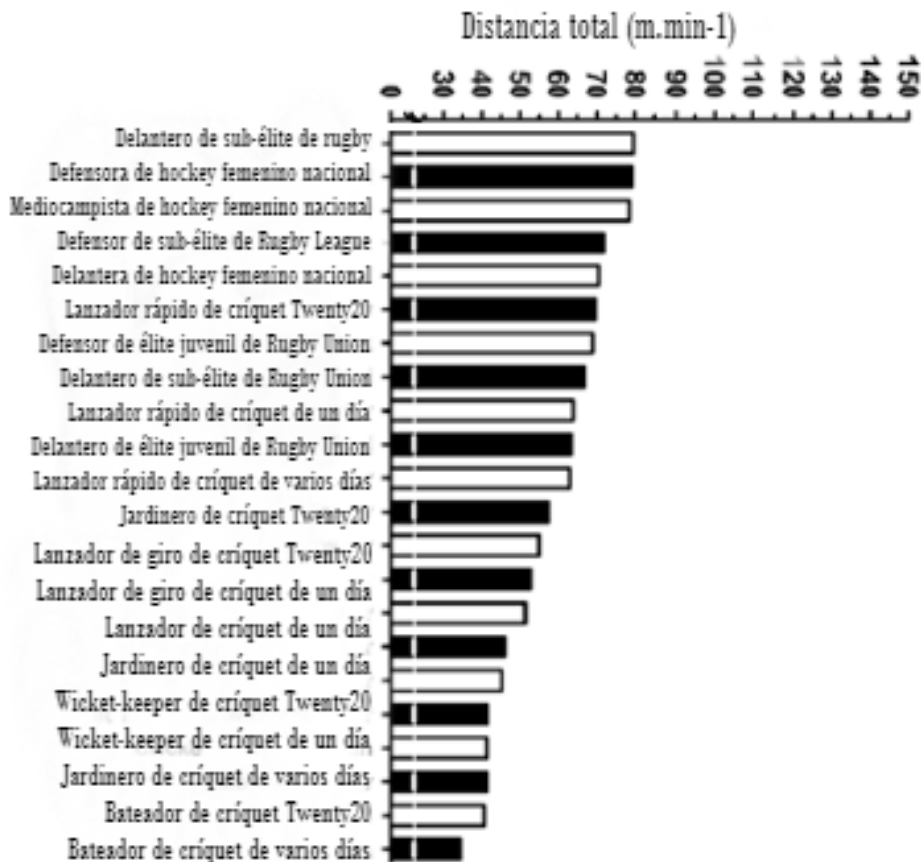
Por ejemplo, la intensidad *general* de la competición se puede evaluar a partir de la distancia relativa recorrida, la cual se ve reflejada en los metros por minuto recorridos. Esta es la variable más común que utiliza la mayoría de los investigadores de deportes en equipo para evaluar la intensidad general del entrenamiento y de la competición.

Figura 1: Intensidad del partido determinada por la distancia relativa recorrida



Fuente: Aughey, 2011, p. 301.

Figura 2: Intensidad del partido determinada por la distancia relativa recorrida



Fuente: Aughey, 2011, p. 301.

Las figuras 1 y 2 muestran los metros por minuto recorridos como una estimación de la intensidad general para distintos deportes de equipo. En cuanto a los metros recorridos por minuto de partido/juego, el fútbol australiano proporciona la mayor intensidad, con jugadores que recorren 120 m/min durante partidos de competición en encuentros; dicha intensidad aumenta hacia los últimos partidos (Aughey, 2011).

En las competiciones de fútbol, los jugadores, por lo general, recorren aproximadamente entre 100 y 110 metros por minuto. El hockey sobre césped tiene una intensidad similar. También podemos analizar deportes como los dos códigos de rugby (League y Union). En la competición de la National Rugby League, los jugadores recorren alrededor de 100 metros por minuto en promedio. En la Rugby Union, la intensidad del movimiento es un poco menor (aproximadamente, entre 60 y 70 metros por minuto en promedio) (Aughey, 2011).

Es importante recordar que los metros por minuto solo brindan un panorama de la intensidad del entrenamiento o de la competición. Esto nos proporciona la intensidad promedio a lo largo de la sesión de entrenamiento o del partido.

Es igualmente importante saber que deportes diferentes tienen demandas físicas diferentes. Esto significa que hay deportes en los que no es necesario recorrer grandes distancias, si no que la intensidad proviene de otras fuentes.

Un portero de fútbol recorre pocos metros por minuto. Sin embargo, a lo largo de algunos fragmentos del partido, la intensidad de su tarea aumenta aunque no esté recorriendo mucha distancia.

De la misma manera, si se compara el fútbol australiano con el rugby australiano, la intensidad del partido depende del hecho de recorrer grandes distancias en el primer deporte y de las colisiones en el segundo. En el rugby, un jugador puede realizar tres tackles bien seguidos, lo que, por lo general, puede suceder en un área pequeña. En esta situación, no se corre mucho. Un jugador puede ser blanco tres veces seguidas mientras está en el mismo lugar. Los datos obtenidos mediante el uso de GPS por sí solos no brindarían información adecuada sobre las demandas físicas que enfrenta el jugador. Durante estos torneos, un jugador puede tacklear, luchar, forcejear y arrastrarse por el suelo después de realizar esos tres esfuerzos de contacto. Si bien el GPS puede indicar que ha ocurrido muy poco movimiento (o actividad), en realidad, estas tareas son extremadamente demandantes a nivel físico. De hecho, aun en niveles o ligas diferentes del mismo deporte, las demandas físicas pueden ser distintas (Figura 3).

**Figura 3: Las demandas físicas de la competición en la National Rugby League y la National Youth Competition**

	NEL			NTU			Tamaño del efecto
	Delanteros	Volantes	Defensores externos	Delanteros	Volantes	Defensores externos	
Tiempo (min)	50.7 ± 13.9	74.9 ± 14.6	77.8 ± 10.1	52.3 ± 24.5	71.3 ± 14.0	75.5 ± 15.8	0.08-0.25
Distancia (m)	5129 ± 1652	7834 ± 2207	7575 ± 850	4866 ± 2383	6920 ± 1481	7172 ± 1377	0.13-0.49
Distancia relativa (m·min <sup>-1</sup> )	105 ± 21	99 ± 8	94 ± 10	93 ± 9	97 ± 10	96 ± 11	0.19-0.74
Velocidad baja							
Distancia (m)	4878 ± 1541	7513 ± 2138	7123 ± 830	4641 ± 2315	6562 ± 1297	6767 ± 1262	0.12-0.54
Distancia relativa (m·min <sup>-1</sup> )	100 ± 20	93 ± 8	91 ± 10	89 ± 9	93 ± 9	91 ± 11	0.00-0.71
Alta velocidad							
Esfuerzos (n. <sup>o</sup> )	21 ± 14	28 ± 13	33 ± 7	18 ± 6	27 ± 14	29 ± 8	0.07-0.53
Esfuerzos (n. <sup>o</sup> ·min <sup>-1</sup> )	0.4 ± 0.2	0.5 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.00-1.00
Distancia (m)	251 ± 157	320 ± 176	452 ± 113	225 ± 90	358 ± 191	404 ± 125	0.20-0.40
Distancia relativa (m·min <sup>-1</sup> )	5.2 ± 2.6	5.7 ± 1.7	3.6 ± 1.6	4.6 ± 1.4	4.8 ± 1.8	5.3 ± 0.7	0.29-1.38
Tobillos							
Medio (n. <sup>o</sup> )	0.2 ± 0.5	0.5 ± 0.8	0.2 ± 0.6	0.6 ± 0.8	0.3 ± 0.5	-	0.30-0.60
Medio (n. <sup>o</sup> ·min <sup>-1</sup> )	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	-	0.00-1.41
Moderado (n. <sup>o</sup> )	10.1 ± 4.8	6.5 ± 3.5	4.3 ± 2.8	7.4 ± 6.3	8.3 ± 6.1	6.0 ± 3.3	0.36-0.56
Moderado (n. <sup>o</sup> ·min <sup>-1</sup> )	0.20 ± 0.09 <sup>f</sup>	0.09 ± 0.06	0.06 ± 0.04	0.13 ± 0.07	0.13 ± 0.11	0.08 ± 0.03	0.45-0.87
Intenso (n. <sup>o</sup> )	13.0 ± 4.3	9.4 ± 4.5	11.9 ± 4.3	10.3 ± 4.7	10.7 ± 2.9	8.8 ± 8.2	0.34-0.60
Intenso (n. <sup>o</sup> ·min <sup>-1</sup> )	0.27 ± 0.08	0.13 ± 0.06	0.15 ± 0.05	0.21 ± 0.08	0.15 ± 0.04	0.11 ± 0.10	0.34-0.75
Total (n. <sup>o</sup> )	23.3 ± 7.6	16.4 ± 6.5	16.4 ± 6.1	18.3 ± 10.5	19.3 ± 6.7	14.8 ± 9.1	0.21-0.55
Total (n. <sup>o</sup> ·min <sup>-1</sup> )	0.47 ± 0.13 <sup>f</sup>	0.23 ± 0.10	0.21 ± 0.07	0.35 ± 0.11	0.29 ± 0.14	0.19 ± 0.10	0.23-1.00
Esfuerzos de alta intensidad repetidos (n. <sup>o</sup> )	11.9 ± 6.2	14.3 ± 5.4	14.5 ± 5.4	7.5 ± 3.5	11.3 ± 6.6	8.1 ± 1.4	0.50-1.62
Promedio de esfuerzos por serie (n. <sup>o</sup> )	4.1 ± 0.9	3.9 ± 0.5	4.3 ± 0.7	3.8 ± 0.5	3.9 ± 0.4	3.7 ± 0.3	0.00-1.11
Máximo de esfuerzos por serie (n. <sup>o</sup> )	6.0 ± 2.2	5.7 ± 2.2	7.4 ± 3.2	4.5 ± 0.6	6.1 ± 2.1	4.8 ± 0.6	0.20-1.13
Promedio de duración del esfuerzo (s)	1.2 ± 0.3	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.3	1.2 ± 0.2	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.3	0.00-0.00
Máxima duración del esfuerzo (s)	4.9 ± 0.9	3.9 ± 0.8	5.1 ± 1.4	4.4 ± 1.0	4.5 ± 0.8	4.6 ± 1.3	0.37-0.75
Recuperación del esfuerzo (s)	6.3 ± 1.4 <sup>f</sup>	7.0 ± 1.8	6.3 ± 1.3	4.9 ± 1.7	5.7 ± 2.4	6.2 ± 2.2	0.06-0.90
Frecuencia de la serie	1 por 4.3 minutos	1 por cada 5.2 minutos	1 por cada 5.4 minutos	1 por 7.0 minutos	1 por cada 8.7 minutos	1 por cada 9.3 minutos	0.81-2.42

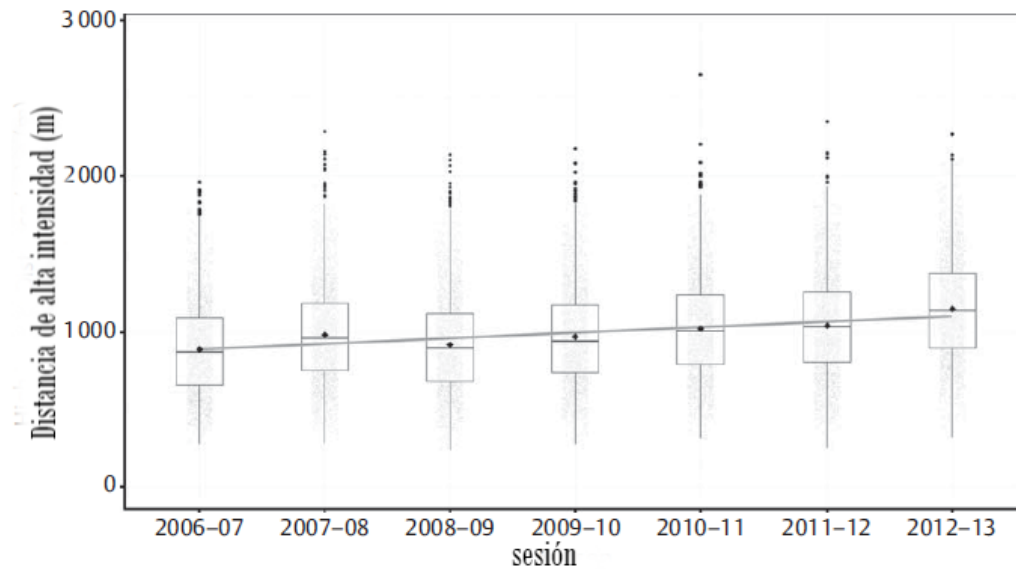
Fuente: adaptado de Gabbett, 2013, p. 1130.



En hándbol, la intensidad de los partidos aumenta debido al contacto característico del deporte. Como consecuencia, cabe destacar que los datos obtenidos mediante del uso de GPS o sobre la carrera por sí solos no proporcionarán un entendimiento real de las demandas de ese deporte.

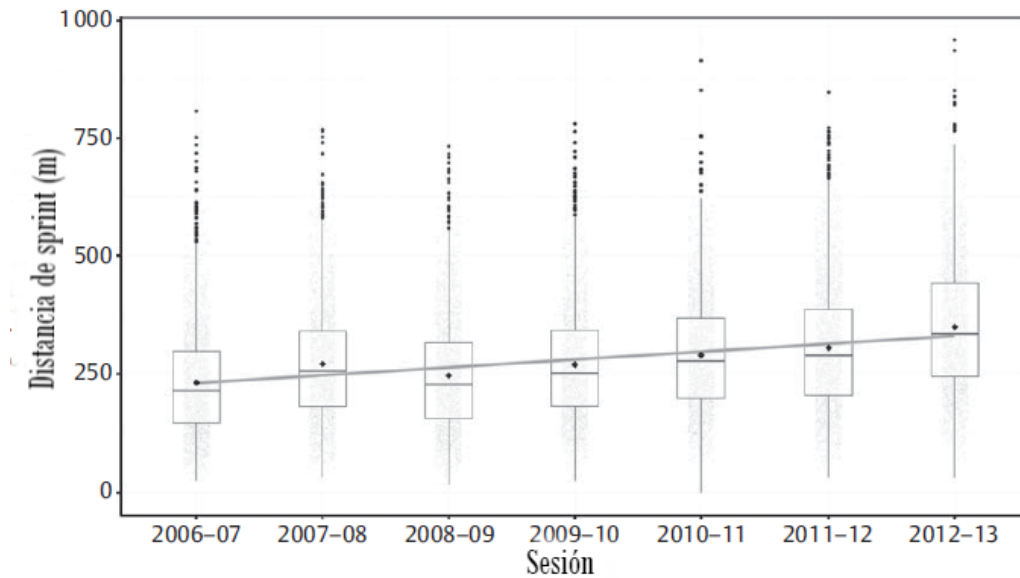
A continuación, hay algunos trabajos realizados en la Premier League de Inglaterra entre el 2006 y el 2012 (Barnes, Archer, Hogg, Bush y Bradley, 2014) (Figuras 4 y 5).

**Figura 4: Distancias de carrera de alta intensidad en temporadas de la Premier League diferentes**



Fuente: Barnes y cols., 2014, p. 1 097.

**Figura 5: Distancias a sprint en temporadas de la Premier League diferentes**



Fuente: Barnes y cols., 2014, p. 1 097.

Como se puede observar en las Figuras 4 y 5, la cantidad de acciones de alta intensidad y la cantidad de sprints realizados aumentó de manera progresiva a lo largo de ese período. Esto nos demuestra que las demandas físicas de la Premier League están aumentando. Otro aspecto importante de este estudio es que de 2006-07 a 2012-13 hubo una cantidad mucho mayor de pases, destrezas y acciones específicas del partido. Estos resultados demuestran que las demandas físicas no son lo único que está aumentando: las demandas de destrezas también están aumentando.

**Figura 6: Indicadores técnicos a lo largo de las temporadas 2006-07 a 2012-13 de la Premier League**

Variables	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13
Pases	25.3±13.4	27.0±13.7†	30.8±16.0†	29.0±14.6†	32.1±15.1†	35.5±18.2†	35.4±17.1†
Pases logrados (%)	76.3±12.7	78.0±12.1†	80.7±10.9†	78.2±11.8†	81.1±10.4†	84.0±9.6†	83.3±10.1†
Pases cortos	6.1±4.3	7.0±4.7†	7.9±5.3†	7.5±5.2†	8.3±5.2†	9.6±6.4†	9.4±6.0†
Pases medios	13.4±8.7	14.3±8.8*	16.7±10.3†	15.5±9.4†	17.7±10.0†	19.7±11.9†	19.8±11.3†
Pases largos	5.7±4.0	5.7±4.0	6.2±4.5#	5.9±4.3	6.2±4.3#	6.2±4.6†	6.2±4.5†
Pases recibidos	18.8±11.7	20.6±11.7†	24.3±14.0†	22.3±12.5†	25.5±13.2†	29.5±16.1†	29.2±14.9†
Toques	1.9±0.6	2.0±0.5*	2.0±0.5†	1.9±0.5	2.0±0.5*	2.0±0.5†	2.1±0.5†
Tiros	1.2±1.4	1.2±1.4	1.2±1.5	1.2±1.5	1.2±1.5	1.3±1.6	1.2±1.5
Despejes	3.0±2.9	3.4±3.2†	2.6±2.5†	2.8±2.6#	2.4±2.3†	2.1±2.2†	2.3±2.3†
Dribblings	0.1±0.4	0.2±0.5	0.3±0.7†	0.5±1.0†	0.8±1.4†	1.2±1.7†	0.6±1.1†
Tackles	3.2±2.2	2.6±2.0†	3.3±2.3	3.2±2.3	3.1±2.1	2.9±2.1#	3.0±2.2
Tacklead	2.8±2.7	2.3±2.3†	2.9±2.7	2.8±2.8	2.6±2.6	2.6±2.6	2.6±2.5*
Entradas en el último tercio	5.9±4.0	5.9±3.8	5.8±3.9†	5.9±3.8	5.7±3.7†	5.4±3.6†	5.2±3.6†
Poseiones ganadas	19.6±9.4	19.7±9.4	18.1±8.9†	19.0±9.1	17.8±8.6†	16.4±8.0†	16.4±7.7†
Poseiones perdidas	22.8±6.9	22.7±7.0	21.0±6.6†	22.1±6.9#	20.5±6.7†	19.3±6.3†	19.3±6.3†

Fuente: Barnes y cols., 2014, p.1 099.

Al entrenar a los jugadores, es importante desarrollar programas para prepararlos para las partes más desafiantes del juego. Pero no solo estamos entrenándolos en cuanto a los componentes físicos del juego; en realidad, estamos intentando entrenarlos para que puedan enfrentar demandas de alta intensidad, entre ellas, la toma de decisiones y los componentes de destreza dentro del partido.

Con respecto a las demandas físicas del fútbol, si observamos un partido de noventa minutos, en promedio, los jugadores podrían recorrer entre 10 y 12 kilómetros de distancia. No se recorrerá toda esa distancia a alta velocidad. También incluye carreras de baja intensidad, caminatas y trotes. Los jugadores podrían recorrer entre 1 y 2 kilómetros de carrera a alta velocidad y entre 300 y 600 metros de carrera con sprint (en promedio).

A lo largo de un partido de fútbol, el ratio de trabajo-descanso es de 1:10 aproximadamente. Esto significa que por cada 4 segundos de actividad de alta intensidad (es decir, de "trabajo") los jugadores tendrán 40 segundos de actividad de baja intensidad (es decir, estar parados, caminar o trotar), la cual se puede clasificar como descanso.

Lo que es importante recordar, sin embargo, es que el partido no se desarrolla en esta secuencia perfecta de ratio de trabajo-descanso. Practicar deportes en equipo no es un experimento de laboratorio en el que se puede colocar a un deportista en un cicloergómetro y controlarlo de manera ordenada. La competición en los deportes de equipo es mayormente errática, o, como se le suele llamar, estocástica. Esto significa que la forma y el orden en que suceden las acciones durante el partido son caóticos. Por lo tanto, a lo largo del partido, el ratio de trabajo-descanso promedio puede ser de 1 a 10. Sin embargo, existen otras situaciones dentro del partido en las que los períodos de descanso pueden ser más largos o los períodos de trabajo pueden ser más intensos.

En el fútbol, durante los fragmentos de juego más exigentes, el ratio de trabajo-descanso está más cerca de 1:3. Por lo general, a esto se le llama "*serie repetida de sprints*". En los deportes en los que hay otras acciones que también son esenciales (p. ej., los saltos y los movimientos laterales en el básquetbol y el vóleibol, y los tackles en los códigos del rugby), a estos fragmentos de juego extremos se les llama "*series repetidas de esfuerzo de alta intensidad*".

Muchos científicos deportivos hacen referencia a estas series como los "peores escenarios posibles". Existen las demandas promedio de la competición y, además, dentro de esas demandas promedio, existen los fragmentos de juego más exigentes, las series repetidas de sprints o de esfuerzo de alta intensidad.

Es importante resaltar que, si un equipo entrena únicamente para satisfacer las demandas promedio de la competición, los jugadores solo estarán preparados para llevar a cabo un 50 % del partido, la mitad inferior. Es probable que no estén lo suficientemente preparados para atravesar los fragmentos más demandantes del juego.

# Referencias

**Aughrey, R.** (2011). Applications of GPS Technologies to Field Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6, 295-310. PMID: 21911856

**Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M. y Bradley, P. S.** (2014). The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1095-1100. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1375695>

**Gabbett, T.** (2013). Influence of playing standard on the physical demands of professional rugby league. *Journal of Sports Sciences*, 31(10), 1125-1138. doi: 10.1080/02640414.2013.773401