

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y DEPORTE

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

2019-2020

PATRONES Y VARIABLES ANALIZADAS EN EL FÚTBOL DE ÉLITE

Autoría: Arroyo Luengo, Ander

Dirección: Cámara Tobalina, Jesús

29 de Mayo de 2020

ÍNDICE

1. RESÚMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN	4
2.1 EL FÚTBOL: LÓGICA INTERNA.....	4
2.2 EL FÚTBOL: REQUERIMIENTO FÍSICO-FISIOLÓGICO.....	4
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. OBJETIVOS	10
5. METODOLOGÍA	11
1. <i>Tabla clasificatoria de términos, fecha y resultados de la búsqueda</i>	11
6. ANÁLISIS.....	12
6.1. DISTANCIA RECORRIDA A DIFERENTES VELOCIDADES.....	12
6.1.1 DISTANCIA RECORRIDA A ALTAS VELOCIDADES.....	14
2. <i>Tabla clasificatoria de los diferentes niveles de velocidad para la HIR</i>	15
6.1.2 DISTANCIA RECORRIDA EN SPRINT O A MUY ALTA INTENSIDAD	20
3. <i>Tabla clasificatoria de los diferentes niveles de velocidad para el sprint.</i>	21
6.2 ACELERACIONES Y DESACELERACIONES	25
4. <i>Tabla clasificatoria de los diferentes niveles de aceleraciones y deceleraciones</i>	26
7. CONCLUSIONES	29
8. BIBLIOGRAFÍA.....	30

1. RESÚMEN

En el siguiente trabajo se ha revisado la bibliografía más reciente con el objetivo de analizar las variables más importantes utilizadas para el control de los jugadores de élite mediante dispositivos de monitorización en partidos de competición. Partiendo desde una introducción al deporte y sus demandas físico-fisiológicas, se ha analizado la distancia recorrida a diferentes velocidades, destacando y profundizando la carrera a alta intensidad y a sprint y las acciones de acelerar y desacelerar, caracterizando dichos parámetros y comparando los diferentes registros obtenidos por los autores en sus trabajos.

Para ello, se han realizado búsquedas utilizando términos específicos, prosiguiendo con un descarte visual según el interés que suscitaba cada título.

En conclusión, por un lado, se ha visto que las variables utilizadas hoy en día para el control de la carga externa, obtienen una caracterización similar, utilizando terminología y rangos de intensidad parecidos para la obtención de datos. Por otro lado, se han encontrado diferencias en los registros obtenidos cuando el nivel utilizado es diferente y/o la procedencia del autor o la liga y el nivel de los equipos analizados son diferentes.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 EL FÚTBOL: LÓGICA INTERNA

Desde el punto de vista praxiológico, el fútbol es un deporte sociomotriz de interacción directa (*Illanes, Vergara, 2016*) en el cual dos equipos compuestos por 11 jugadores se enfrentan en un espacio común y polarizado. Los jugadores son colaboradores entre los de su mismo equipo y opositores con los contrarios en las diferentes fases de ataque y defensa que componen un partido (*Castelo, 1999*). Así mismo, como objetivo principal del juego, cada equipo tratará de hacer gol mediante el uso de un móvil llamado balón, haciendo uso de la estrategia y táctica previa y combinando acciones técnico-tácticas para introducirlo en la portería rival. Todo esto sucederá en un baremo de tiempo de 90 minutos más el añadido, y bajo la supervisión de un árbitro que regula las conductas de los jugadores haciendo uso de las pautas establecidas por el reglamento.

2.2 EL FÚTBOL: REQUERIMIENTO FÍSICO-FISIOLÓGICO

Adentrándonos en las demandas del fútbol, muchos son los parámetros que influyen en este deporte, comenzando desde la técnica o la táctica, pasando por la psicología, hasta las características físicas y fisiológicas de cada jugador (*Rojo-Lozano, 2014*).

En primer lugar, y con el objetivo de asentarnos en el aspecto físico-fisiológico de este deporte, comenzaremos con la forma de desplazarse sobre el terreno de juego. Por lo que respecta a la carrera, esta no se da de una forma lineal y continua, es multidireccional y está compuesta por muchos gestos y acciones, las cuales están bajo el dominio de los requerimientos técnico-tácticos del propio deporte. Así, es un deporte de carácter intermitente en el cual predominan las acciones moderadas y de alta intensidad como saltos, fintas, sprint, cambios de dirección, aceleraciones, deceleraciones... intercaladas con acciones continuas como andar y trotar (*Mohr et al., 2003, Esposito et al., 2004*). Además, hay que tener en cuenta que siendo el fútbol un deporte caracterizado por la gran cantidad y variabilidad de acciones físicas, todas estas las tenemos que unir a las decisiones y ejecuciones técnico-tácticas con o sin balón de cada jugador, y que están determinadas por las situaciones de juego del momento (*Rojo-Lozano, 2014*). Por lo tanto, podemos observar que la complejidad del deporte aumenta a la vez que observamos todos los parámetros que rodean al jugador, ya que el rendimiento del fútbol no solo depende de estos aspectos más fisiológicos, sino que existen diferentes factores, posiblemente más determinantes, como técnicos, tácticos o mentales, todos estos bajo la atenta presión del rival, los cuales también tienen una gran influencia.

Asimismo y en relación a las acciones motrices predominantes, tenemos que destacar ciertas capacidades físicas directamente involucradas en este deporte. En primer lugar tenemos la fuerza, específicamente la fuerza-velocidad, la capacidad del sistema neuromuscular de producir una cantidad de fuerza en grandes velocidades y la fuerza explosiva la capacidad de producir gran cantidad de fuerza en poco tiempo (*Jovanovic, Sporis, Omrcen, Fiorentini, 2011*). Por consiguiente, el objetivo en el trabajo de esta capacidad es conseguir que los jugadores sean capaces de trasladar la fuerza a la competición de manera reactiva, siempre y cuando los jugadores tengan una buena capacidad submáxima de la fuerza como base (*Stolen et al, 2005*).

En segundo lugar tenemos la velocidad, la capacidad física que nos permite llevar a cabo acciones motrices en el menor tiempo posible y está muy relacionada con la fuerza y sus subcapacidades mencionadas anteriormente. Esto es, al aumentar la fuerza en los músculos o grupos musculares apropiados, se puede mejorar la aceleración y la velocidad y por consiguiente se consigue una mejora de las habilidades críticas para el fútbol, así como saltar, fintar, acelerar o cambiar de dirección rápidamente. En ella destacan subcapacidades como la velocidad de aceleración, la capacidad de realizar una acción motora partiendo de un estado estático o el hecho de aumentar en poco tiempo y significativamente la velocidad, la de reacción, la capacidad de reaccionar rápidamente ante un estímulo, la máxima, el pico de velocidad alcanzado en una carrera de alta velocidad, la gestual, la capacidad de realizar acciones motoras específicas en el menor tiempo posible y las desaceleraciones, las acciones de disminuir la velocidad significativamente y en un plazo corto de tiempo (*Dellal, 2011*).

Finalmente tenemos la resistencia, la capacidad de mantener una intensidad durante el mayor tiempo posible sin que la fatiga reduzca dicha intensidad. En el fútbol las subcapacidades determinantes son la capacidad aeróbica, la cual nos permite llevar a cabo un ejercicio en un largo periodo de tiempo, por ejemplo resistir los 90 minutos de un partido, y la capacidad anaeróbica, que al contrario que la anterior, esta nos permite realizar acciones de alta intensidad en un corto periodo de tiempo, como por ejemplo disparos o saltos (*Alghannam, 2012*).

Por otro lado y en consecuencia de los requerimientos físicos del deporte, es importante analizar las diferentes vías metabólicas predominantes, es decir el requerimiento fisiológico. En este caso tanto la vía aeróbica como la anaeróbica contribuyen en las demandas fisiológicas de este deporte (*Bangsbo, Mohr y Krusturup, 2006*). Aunque el suministro de energía durante un partido de fútbol es principalmente cubierto por el metabolismo aeróbico glucolítico, puesto que el partido dura 90 minutos reglamentarios (periodo de tiempo largo), estudios demuestran que las acciones anaeróbicas de alta intensidad y por lo tanto la vía anaeróbica son un componente esencial del rendimiento en el fútbol (*Stolen et al, 2005*).

En relación a las acciones de baja intensidad, la contribución de la vía aeróbica oxidativa a la demanda energética está cubierta por triglicéridos intramusculares o ácidos grasos libres transportados por la sangre. Se ha observado que los niveles de ácidos grasos libres aumentan significativamente en la segunda parte y esto está relacionado directamente con las pausas y las acciones de baja intensidad. Así pues, el uso de esta vía aumenta con el paso de los minutos del partido, y se conoce como un mecanismo aliado ante la depleción de los niveles de glucógeno muscular (*Rampinini, 2007*). En consecuencia, el cuerpo elige usar estos substratos para mantener un nivel óptimo de glucosa en sangre a medida que avanza el partido y aumenta la fatiga (*Bangsbo, Mohr y Krusturup, 2006*).

En cuanto a la vía anaeróbica, se ha visto como las demandas anaeróbicas y el nivel de competición tienen una relación exponencial creciente, esto es, a mayor nivel de competición más requerimiento de un sistema anaeróbico desarrollado. De manera que, una capacidad anaeróbica desarrollada, puede ser trascendental a la hora de diferenciar niveles de rendimiento, estados de entrenamiento, roles tácticos intragrupal de los jugadores e incluso el éxito deportivo de un equipo (*Stolen et al, 2005; Krusturup et al, 2005*). Por lo que a la obtención de energía respecta, los substratos principales que cubren las acciones de alta y moderada intensidad son el glucógeno en gran parte, y en menor medida los fosfágenos, todo esto sustentado en una necesaria base aeróbica suministrada por la glucosa y los lípidos. Más aun, los CHO y/o el glucógeno juegan un papel central y vital en el rendimiento en deportes intermitentes con muchas acciones de alta intensidad, especialmente cuando el jugador tiene participación directa en el juego, así como la posesión, posición y contención del balón. Cuando esto ocurre, la contribución anaeróbica a la demanda energética aumenta significativamente (*Alghannam, 2012*).

3. JUSTIFICACIÓN

En relación con las acciones motrices predominantes del deporte, este trabajo analizará los parámetros más relevantes utilizados para la monitorización de la carrera y los patrones de movimiento durante un partido de competición a niveles de élite. Por lo tanto, basándonos en el requerimiento físico-fisiológico del fútbol que previamente se ha examinado y tal como explican diferentes artículos, resulta más interesante analizar los perfiles de actividad en relación a la intensidad del movimiento, ya que las múltiples variaciones en los desplazamientos, con aceleraciones y deceleraciones, cambios de dirección y saltos, elevan las demandas energéticas del partido (*Mallo, 2014; Zubillaga 2006; Bangsbo et al, 1991*). Además, estas variables son esenciales y se relacionan directamente con la carga interna y el rendimiento de los jugadores (*Harper et al, 2019; Loturco et al, 2019; Dalen et al, 2016*).

Son varios los autores que en los últimos años han relacionado las acciones de alta intensidad con la efectividad y el rendimiento. Por ejemplo, *Dellal y sus colaboradores en 2011*, subrayan la importancia de la explosividad, la capacidad de acelerar el ritmo y obtener un pico alto de velocidad en la carrera y las denominan como componentes clave que afectan a la efectividad de los jugadores durante el partido. Así mismo, es posible concluir que la capacidad de obtener altas velocidades en distancias muy pequeñas es un componente crítico en un rendimiento exitoso. Además, otros autores (*Chmura, 2017; Modric, 2019*) relacionan directamente las acciones de alta intensidad como aceleraciones y carreras de alta velocidad con el porcentaje de duelos ganados y en consecuencia con el rendimiento final en competición. Finalmente otra de las acciones indispensables analizadas en deportes intermitentes y acíclicos, son los cambios de dirección (COD). Esta habilidad de acelerar, girar, cambiar de dirección y re-acelerar es un componente muy importante es deportes multidireccionales como el fútbol, donde las propias demandas técnicas del deporte exigen una gran virtud a la hora de driblar, acosar o defender (*Dos Santos et al, 2018*).

Por otro lado, es necesario aclarar que el resultado de un partido o la clasificación final de un equipo no dependerá mayormente del rendimiento físico, si no que siempre tendrá más influencia la efectividad técnica y táctica (*Asián, Requena, Jukic et al, 2019; Carling, 2013*). Es necesaria una buena base física y fisiológica para rendir, siendo aún más necesaria cuando el nivel de la competición aumenta (*Rhea et al, 2009; Stolen et al, 2005; Krusturup et al, 2005*). No obstante, las capacidades físicas serán secundarias en este deporte, ya que estas estarán bajo el dominio del balón y a habilidad con él. Además la complejidad del deporte, así como los factores internos, o externos, climatológicos, psicológicos... no permiten mecanizar el deporte, haciendo del rendimiento y del resultado algo imposible de prever o preparar al cien por cien.

Por lo tanto, el siguiente análisis está compuesto por las siguientes variables: La distancia recorrida a diferentes velocidades, las aceleraciones y desaceleraciones y los cambios de dirección. El fin de la observación de diferentes factores que afectan directamente al rendimiento de los jugadores es conocer a fondo las demandas del deporte respecto a cada uno de ellos y examinar las características específicas de los puestos para después poder entrenarlas de manera exitosa e individualizada. Para especificar más aún, este trabajo se centrará en las características más significativas de cada una de las variables de cara al rendimiento físico y futbolístico. Como se ha mencionado anteriormente, en este trabajo se incidirán en las acciones de alta intensidad, dada su relación con un rendimiento exitoso durante los partidos (*Modric et al, 2019*). Así las acciones en las cuales se profundizará serán la carrera a altas intensidades, la carrera a sprint y las aceleraciones y desaceleraciones.

En primer lugar, analizaremos la variable **“Distancia de carrera a diferentes velocidades”**. Dentro de ella, la bibliografía diferencia ciertos niveles en base a la velocidad a la que los jugadores realizan la carrera. En relación a la distancia recorrida, es importante mencionar la velocidad, puesto que influirá a la hora de analizar y fraccionar la distancia recorrida y ciertas subcapacidades de esta como, la velocidad inicial, la capacidad de aceleración y el rendimiento relacionado con la velocidad son factores cruciales que afectan directamente en el rendimiento los jugadores de fútbol (*Yildiz et al, 2018*). Una gran cantidad de evidencias demuestran que en la mayoría de grandes ligas la velocidad del juego, la distancia en sprint y el número de sprints, han incrementado en los últimos años (*Loturco et al, 2019*). Además, la mayoría de estas acciones de muy alta intensidad (ej. Sprints muy cortos) ocurren durante los momentos más decisivos de los partidos, así como duelos por el balón, acciones ofensivas o defensivas críticas u ocasiones de gol, por lo que podemos afirmar que tienen el potencial para afectar significativamente en el devenir del encuentro (*Loturco et al, 2019*.) Por ejemplo, *Tuo, Wang y colaboradores*, en un estudio de 2019 sobre el rendimiento de la carrera en el Mundial de 2018, diferencian 5 zonas de diferentes velocidades (0-7 km/h, 7-15 km/h, 15 km/h, 20-15 km/h y >25 km/h) para fraccionar la distancia total y así realizar un análisis más específico de la carrera y su influencia en el rendimiento. Otros autores, caracterizan dichas zonas como “Walking distance”, “Jogging distance”, “Running distance”, “High speed running” y “Sprinting distance” (*Kubayi, 2019*). Aunque la clasificación es realizada usando los mismos niveles de velocidad, autores como *Kubayi*, optan por definir los niveles de carrera. Así pues y visto que un comienzo explosivo de la carrera, la capacidad de aumentar la velocidad, la capacidad de realizar distancias repetidas a altas velocidades o alcanzar la máxima velocidad en el menor tiempo posible son componentes claves que afectan a la efectividad de los jugadores durante los partidos (*Dellal et al, 2011*) nos centraremos en el análisis de distancia recorrida a velocidades consideradas de alta intensidad.

En primer lugar diferenciaremos la carrera de Alta Intensidad, referida a la distancia recorrida en velocidades entre 18-25 km/h (*Suarez-Arrones, Torreño et al, 2014; Bradley, Archer, Hogg et al, 2015; Bush, Barnes et al, 2015; Schutt et al, 2015; Tierney, Young, Clarke & Duncan, 2016; Torreño, Munguia, et al, 2016; Baptista et al, 2019; Aquino et al, 2019; Modric et al, 2019; Aquino, Carling et al, 2020*), generalmente por su influencia en las características del fútbol y en la fatiga que esta supone (*Sparks, Coetzee, Gabbett, 2016*).

En segundo lugar, diferenciaremos la distancia recorrida a velocidades consideradas de muy alta intensidad o a sprint, la acción más representativa de los esfuerzos a alta intensidad (*Guridi, 2017*). Aunque compone una muy pequeña parte de la distancia total recorrida en un partido, esta se produce en los momentos más significativos de la competición, siendo estas las acciones con mayor influencia en el resultado final (*Zubillaga, 2006; Di salvo, 2009; Guridi,*

2017). Además, reforzando la relación que esta tiene con el rendimiento *Haugen et al*, en un estudio realizado en 2014, afirma que sobre una distancia de 20 metros, una diferencia de entre 30-50cm (0,04-0,06seg) es suficiente para decantar el resultado en acciones como disputas con el rival, ocasiones de gol o remates.

En tercer y último lugar, profundizaremos en las acciones de cambiar de ritmo en tiempo y espacio reducido, así como **las aceleraciones y desaceleraciones**, patrones directamente relacionados con el porcentaje de duelos ganado y rendimiento final en el partido (*Chmura, 2017; Modric, 2019*). Por otro lado, en relación a la fatiga y a la carga externa, las aceleraciones y desaceleraciones intensas, componen una gran parte de la carga externa a esa intensidad, afectando directamente a las demandas de carga mecánica y fisiológica interna de los jugadores (*Harper et al, 2019*). Por ejemplo y siendo más específicos, las aceleraciones demandan un coste metabólico alto, mientras que las deceleraciones, dada su relación con el impacto o la contracción excéntrica, exigen una mayor carga mecánica (*Dalen et al, 2016*). Así pues, la frecuencia de las aceleraciones y desaceleraciones completada durante un partido esta comúnmente asociada con la disminución de la capacidad de rendimiento neuromuscular y los indicadores del dolor muscular post-partido. Por ello, siendo factores limitantes en el rendimiento de los jugadores es vital incidir en dichas acciones para así después tenerlas en cuenta a la hora de entrenar (*de Hoyo et al, 2016; Harper et al, 2019*).

4. OBJETIVOS

Muchos son los autores que durante estos últimos años se han dedicado al estudio observacional de los patrones de movimiento y los requerimientos físicos del fútbol mediante dispositivos monitorizados (*Torreño, 2017*). El presente trabajo tratará de analizar mediante una revisión bibliográfica, los parámetros físicos o patrones de movimiento más determinantes en el deporte en competición, mediante el análisis de variables como la distancia recorrida a diferentes velocidades y las aceleraciones y desaceleraciones. Así pues, los objetivos del trabajo son los siguientes:

- Caracterizar y explicar cada una de las variables, comenzando por un análisis más general y concluyendo con la incisión en las acciones más intensas. Por ejemplo, en la distancia recorrida a diferentes velocidades, se incidirá en la carrera a alta velocidad y en la carrera a sprint, dada su relación con un rendimiento exitoso durante los partidos (*Modric et al, 2019*).
- Determinar los diferentes términos y umbrales usados por los autores, para la caracterización de la distancia recorrida a diferentes intensidades, las aceleraciones y desaceleraciones y los cambios de dirección.
- Observar y comparar los datos obtenidos, así como el metraje a diferentes velocidades, número de aceleraciones y desaceleraciones... mediante el uso de diferentes herramientas para el “Match analylis”, con el objetivo de individualizar los registros y relacionarla con otros parámetros internos del fútbol influyentes en un partido (posiciones específicas, sistemas de juego, nivel del rival...).

5. METODOLOGÍA

A la hora de realizar una búsqueda específica y actualizada para la realización de un análisis como el siguiente, es importante el uso de términos concretos, los cuales nos conduzcan a investigaciones propias del tema, así como de una base de datos fiable que descarte cualquier artículo no válido o de menor interés.

Con el objetivo de realizar las búsquedas más específicas posibles, la base de datos utilizada ha sido “PUBMED”. Dada la cantidad de artículos encontrados por cada búsqueda, se ha procedido a un descarte visual, es decir, se han elegido los artículos en base al interés que suscitaba el título de cada uno de ellos. Para ello, todas las búsquedas se han compuesto por los siguientes términos, siendo el inglés el lenguaje principal:

1. Tabla clasificatoria de términos, fecha y resultados de la búsqueda

TÉRMINOS	FECHA DE BUSQUEDA	PUBMED
Soccer	Marzo	11.192
Elite soccer	Marzo	1.793
Soccer <u>Physiology</u>	Abril	4.736
Soccer match <u>Analysis</u>	Abril	954
GPS <u>analysis</u>	Abril	7.623
Soccer match <u>demands</u>	Abril	274
Soccer match Performance	Abril	1.310
Soccer <u>physical performance</u>	Abril	2.268
Soccer <u>running performance</u>	Abril	1.308
Soccer <u>high Intensity running</u>	Abril	428
Soccer <u>sprinting</u>	Mayo	1.278
<u>Acceleration and deceleration</u>	Mayo	4.964

6. ANÁLISIS

6.1. DISTANCIA RECORRIDA A DIFERENTES VELOCIDADES

En los últimos años muchos autores han investigado sobre los patrones de movimiento que se dan en un partido de fútbol y como bien se explica anteriormente, estos se dan en diferentes intensidades (*Bloomfield et al., 2007*), siguiendo una dinámica imprevisible, en un periodo de tiempo intermitente y fortuito y bajo la demanda técnico-táctica del deporte (*Lapuente, 2013*). Después mediante el uso de herramientas de observación como el video análisis o el análisis vía GPS, el principal objetivo y su utilización en deportes de equipo ha sido a lo largo de estos años mejorar el conocimiento de las acciones con mayor importancia que tienen lugar durante el juego para después aplicarlas al entrenamiento, con el objetivo de mejorar el rendimiento del equipo en la competición (*Zubillaga, 2006*).

En primer lugar, comenzando con el análisis de la distancia recorrida a diferentes velocidades, es importante observar la distancia total recorrida por los jugadores en un partido, ya que nos indicará el porcentaje de las diferentes intensidades que la componen. 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, y oscila entre los rangos de 9-13,5 km en función de diversas variables, como la posición específica de cada jugador, el sistema de juego utilizado o el tipo de rival (*Bangsbo et al., 2009; Di Salvo et al., 2007; Djaoui et al., 2014*). Estos datos son meramente orientativos, ya que como hemos dicho, durante un partido de fútbol muchos son los factores, tanto internos de propio juego como externos, que afectan a ellos. Por ejemplo, uno de los factores que influyen en la DT de un es la posición de cada jugador, ya que no todas ellas tienen la misma demanda. Por ejemplo, los delanteros centro (DC) son los jugadores con menos DT recorrida con un valor medio de 9.313 metros, mientras que los centrocampistas (MC) son los jugadores que más registran, con un metraje de 11.155 metros (*Modric et al., 2019*). Esto resulta una consecuencia de las demandas de cada posición, y que cada una de ellas requiere una función específica durante el partido.

Asimismo, y aferrándonos a la demanda de la carrera en este deporte, es interesante fraccionar esta distancia en base a las velocidades ya que estas nos indicaran el rendimiento según el porcentaje o el metraje a altas velocidades. Sería inútil analizar la carrera y el rendimiento del jugador limitándonos a la DT recorrida, ya que son muchas y muy diferentes las acciones que se dan en esta. Por eso, 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; Mallo 2014*). La bibliografía reciente y realiza una fracción de la DT dividiéndola en diferentes niveles, según la intensidad de cada uno de ellos. Al observar la clasificación de dichos niveles por diferentes autores, se pueden observar algunas diferencias, por ejemplo en la caracterización de estos, en los baremos usados para clasificar cada uno de ellos o en el número de niveles usados.

Por una parte, *Suarez-Arrones y sus colaboradores en 2014*, utilizaron la siguiente clasificación, diferenciando 5 categorías: “Walking” (0,1-0,7 km/h), “running at low speed” (7,1-13,0 km/h), “at medium speed” (13,1-18,0 km/h) “at high speed” (18,1-20,0 km/h) y “at sprint” (>21 km/h). Por otro lado, *Tuo y sus colaboradores en 2019*, utilizan otro tipo de caracterización para diferenciar los niveles de intensidad de la carrera. En esta ocasión la clasificación realizada también fue de 5 niveles, pero los umbrales de velocidad fueron distintos: “Distance zone1” (0-7 km/h), “distance zone2” (7-15 km/h), “distance zone3” (15-20 km/h), “distance zone4” (20-25 km/h) y “distance zone5” (>25 km/h). Una tercera investigación (*Djaoui et al, 2014*) divide 6 niveles diferentes a la hora de clasificar la carrera según su intensidad, utilizando nombres y baremos diferentes para la definición de cada uno: TD covered ”at light” (<12 km/h), “sustained cruising” (>18 km/h), “high-speed” (>21-23 km/h), very-high speed” (>23-25 km/h), “sub-maximal” (>25-27 km/h) y “maximal speed” (>27 km/h). Por lo tanto, los autores que han observado el rendimiento de los jugadores en la carrera han utilizado diferentes modos de registro, diferentes umbrales o diferentes criterios para clasificarla, lo que supone una posible alteración de los resultados obtenidos en diferentes investigaciones, aunque esto no supone un problema a la hora de analizar y comparar la actividad en carrera de los jugadores.

Así pues, y según *Guridi* en su tesis de 2017, tras un análisis de diferentes autores que analizan el volumen y la intensidad de la carrera en un partido, llega a la conclusión de 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%. Así, los esfuerzos de baja intensidad son los predominantes durante un partido, pues, los esfuerzos de media y alta intensidad son alrededor de un 30 % del recorrido, aunque son más determinantes en el rendimiento.

6.1.1 DISTANCIA RECORRIDA A ALTAS VELOCIDADES

La carrera a alta velocidad, denominada High Intensity Running o High Speed Running, es un componente esencial de las acciones que influyen en el rendimiento. Así pues, se considera HIR toda aquella acción o desplazamiento realizado a una velocidad superior al umbral establecido (*Guridi, 2017*). Aunque solo compone entre un 4-9% de la distancia total recorrida, en un artículo en el cual se analizan las acciones de gol en la Bundesliga Alemana, *Faude, Koch y Meyer* en 2012 aseguran que el 83% de los goles marcados estaban compuestos por al menos una acción de alta intensidad, realizada por el asistente o el goleador, como por ejemplo una carrera de alta intensidad o un sprint a la hora de ejecutar un pase o el mismo disparo de gol. Además, el anterior análisis realizado sobre las demandas de carga interna en el jugador tanto como del propio deporte nos lleva a subrayar este parámetro como una gran influencia en los sucesos más importantes durante un partido, así como una pieza clave como indicador del rendimiento físico de los jugadores y un elemento crucial en el fútbol (*Modric et al, 2019*). Así, muchos son los autores que han tratado de desarrollarlo, y a la vez han intentado relacionarlo con factores del propio fútbol, como por ejemplo, con las diferentes posiciones de los jugadores, los diferentes sistemas de juego utilizados o el resultado final del partido (*Tierney, Young, Clarke & Duncan, 2016; Aquino, Carling et al, 2020*).

Tras examinar artículos de la última década relacionados con esta variable, se han observado una gran variedad de baremos, es decir, los umbrales establecidos para denominar una acción o un desplazamiento como HIR, varían según la procedencia del autor, las fuentes de información de las cuales obtiene los datos previos para la realización de la investigación o la liga en la que realiza el trabajo. En un trabajo de *Guridi* de 2017, se diferencian niveles desde los 14 Km/h (*Zubillaga 2006; Carling et al. 2012 y Mohr y col. 2012*) hasta los >21 km/h (*Zubillaga, 2009; Castellano et al. 2012; Dellal et al. 2013*) y esta amplia variedad, es una de las razones por la cual el volumen de la carrera a dicha intensidad puede variar de un autor a otro, aunque generalmente los datos coinciden si los baremos utilizados son iguales o parecidos. Así pues, con el objetivo de observar la evolución y la utilización de estos, se ha procedido al análisis de los artículos más recientes relacionados con este parámetro y en general se ha observado una disminución en el intervalo entre los baremos mínimos y máximos. Esto quiere decir que, a medida que los años han avanzado, los diferentes autores han encontrado parámetros y umbrales más comunes entre sí, relacionándose a velocidades mayores, los cuales pueden ser más efectivos a la hora de analizar el rendimiento en la carrera de los jugadores.



Tras una búsqueda de los artículos relacionados más recientes, estos son los diferentes autores y niveles encontrados:

2. Tabla clasificatoria de los diferentes niveles de velocidad para la HIR

AUTORES	AÑO	UMBRAL DE VELOCIDAD
Aquino et al.	2019	<u>>15-20 km/h</u>
Torreño, Munguia, Coutts, Saez, Asián & Suarez-Arrones	2016	<u>18 km/h</u>
Suarez-Arrones, Torreño, Requena, Sáez, Casamichana et al	2014	<u>18.1-21 km/h</u>
Aquino, Carling et al.	2020	<u>19.01-23 km/h</u>
Tierney, Young, Clarke & Duncan	2016	<u>>19.8 km/h</u>
Baptista, Johansen, Figueiredo, Rebelo & Pettersen	2019	<u>>19.8 km/h</u>
Bush, Barnes, Archer, Hogg & Bradley.	2015	<u>19.8-25.1 km/h</u>
Bradley, Archer, Hogg, Schuth, Bush, Carling & Barnes.	2015	<u>19.8-25.1 km/h</u>
Schutt, Carr, Barnes, Carling & Bradley.	2015	<u>19.8-25.1 km/h</u>
Modric, Versic, Seculik & Liposek.	2019	<u>19.8-25.1 km/h</u>
Kubayi.	2019	<u>20.01-25 km/h</u>

El objetivo principal de la búsqueda de los diferentes artículos ha sido observar los diferentes niveles que componían la variable de HIR según el autor y el año de publicación. En primer lugar, se puede ver que la mayoría de los autores y artículos observados, utilizan franjas de velocidad similares a la hora de caracterizar esta intensidad de carrera, las cuales generalmente comienzan sobre los 19 km/h y se van hasta los 25 km/h (*Bradley, Archer, Hogg, et al, 2015; Bush, Barnes, Archer et al., 2015; Schutt, Carr, Barnes, et al, 2015; Tierney, Young, Clarke & Duncan, 2016; Baptista, Johansen et al, 2019; Modric, Versic, Seculik & Liposek, 2019*). Aun así, otros de los autores utilizan niveles parecidos pero cambiando la velocidad mínima o la máxima de esta intensidad. Por ejemplo, *Aquino y sus colaboradores* en 2019, definen dicha intensidad como la carrera realizada en el baremo de 15-20 km/h, mientras que en 2020, el mismo autor principal se va desde los 19,01 km/h hasta los 23 km/h. Así, *Torreño y sus colaboradores* en 2016, caracterizan esta carrera como la realizada a más de 18 km/h y *Suarez-Arrones y sus colaboradores* en 2014, utilizan el baremos de 18,1-21km/h. Por lo tanto, aunque los niveles de velocidad varíen entre ciertos autores, dadas las diferencias como métodos de análisis, país o liga donde se realiza... se puede observar una concordancia entre los niveles medios, los cuales beneficiarán la comparación de datos.

Más allá de esto, dichos trabajos tratan sobre temas que más adelante analizaremos e incluso comparan variables y factores que influyen y que están directamente relacionadas entre ellas y con el fútbol. Así, todos los estudios que componen la anterior lista tiene relación con el análisis de los parámetros de carrera y las demandas físicas pero la mayoría de ellos van más allá e intentan relacionar dichas variables con factores más específicos del fútbol.

Aunque algunos solo observan las demandas físicas de partido (*Kubayi, 2019*), ciertos autores, por ejemplo, (*Suarez-Arrones, Torreño, Requena, Sáez, Casamichana et al, 2014; Torreño, Munguia, Coutts, Saez, Asián & Suarez-Arrones, 2016*) relacionan las variables de carga externa con la carga interna que le supone al jugador. Otros relacionan la distancia en HIR con las diferentes posiciones ocupadas en el campo (*Bush, Barnes, Archer et al., 2015; Schutt, Carr, Barnes et al, 2015*) con los diferentes sistemas de juego utilizados en diferentes partidos (*Tierney, Young, Clarke & Duncan, 2016; Baptista, Johansen, Figueiredo et al, 2019*) incluso llegan a hacer un análisis de diversas variables, ya sean ligadas al rendimiento físico como a variables internas del fútbol (*Bradley, Archer, Hogg et al, 2015; Aquino et al, 2019; Modric, Versic, Seculik & Liposek, 2019; Aquino, Carling et al, 2020*).

Continuando con un análisis más profundo, cabe destacar que observando la media de la distancia total recorrida por los jugadores en diferentes partidos, se ha visto que la distancia de la carrera recorrida en HIR ronda entre un 4-9%. Por ejemplo, *Bush y col.*, en 2015 exponen que el

porcentaje de la carrera realizada a alta intensidad compone entre un 7-12% de la DT recorrida en un partido. Por otro lado, *Suarez-Arrones y sus colaboradores en, 2014* afirman que dicha intensidad compone un 5,4% ($6.4 \pm 2.1 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$, mientras que en 2016, *Torreño, Munguia, Coutts y sus colaboradores* muestran un porcentaje mayor, un 9.0% ($10.0 \pm 3.7 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$) de la DT.

En cuanto a la distancia media de la carrera en alta intensidad en un partido, los datos encontrados muestran diferencias significativas. Por un lado, *Modric y sus colaboradores* en un estudio de 2019 la distancia media en HIR es de $461.83 \text{ m} \pm 160.15 \text{ m}$. Otros autores como Tierney, Young, Clarke y Duncan, en un trabajo de 2016, presentan una distancia media a alta intensidad de $562 \text{ m} \pm 136.8$, mientras que *Kubayi* en un estudio realizado en 2019 sobre las distancias recorridas en los partido de la Euro 2016, expone que dicha distancia es de $785.2 \text{ m} \pm 220.3 \text{ m}$. Así, hay que aclarar estos datos varían según las el sistema de análisis utilizado, el nivel de los diferentes campeonatos observados... es decir, en consecuencia de las diferentes variables que afectan a la hora de analizar la carrera a alta intensidad (*Modric, Versic, Sekulic, Liposek, 2019*).

Por lo tanto, es primordial conocer las demandas del juego de cada posición para comprender dichos datos y poder relacionarlos con el rendimiento durante el partido, puesto que no podemos comparar directamente los registros de un defensa lateral, un jugador con gran recorrido y grandes demandas de velocidad, con las de un defensa central, cuya labor exige distancias más reducidas o acciones como saltos, disputas o coberturas, para determinar el rendimiento de ellos en un partido (*Baptista et al., 2019*).

Así pues, los diferentes autores observados concuerdan entre sí, afirmando que los defensas laterales, los extremos y los delanteros son los jugadores que más distancia recorren en HIR, dada la especificidad de cada posición (*Schutt, Carr, Barnes et al, 2015; Tierney, Young, Clarke & Duncan, 2016; Kubayi, 2019; Modric, Versic, Sekulic & Liposek, 2019*).

En primer lugar, *Schutt y col., (2015)* diferenciando 4 posiciones, DC (Defensa central), MC (Centrocampista), ME (Extremos) y AT (Atacantes) obtuvieron los siguientes datos: los ME fueron los jugadores con mayor registro ($1000 \text{ m} \pm 177 \text{ m}$), seguidos de los AT ($857 \text{ m} \pm 119 \text{ m}$) y los MC ($845 \text{ m} \pm 182 \text{ m}$) mientras que los DC mostraban unos valores significativamente menores al resto ($466 \text{ m} \pm 130 \text{ m}$).

Tierney, Young, Clarke y Duncan en 2016, diferenciaron 5 posiciones, DC, DL (defensa lateral), MC, ME y DLC (delantero centro). Los datos obtenidos en este trabajo son significativamente menores a los del trabajo anterior, sin embargo los registros también fueron

mayores para los DLC ($690 \text{ m} \pm 186 \text{ m}$), DL ($660 \text{ m} \pm 117 \text{ m}$) y ME ($636 \text{ m} \pm 172 \text{ m}$) mientras que los MC ($429 \text{ m} \pm 133 \text{ m}$) y los DC ($396 \text{ m} \pm 76 \text{ m}$) presentaban valores menores.

Kubayi (2019) siguiendo la anterior clasificación, afirma que los DC (542 m) son los jugadores con menor registro, mostrando diferencias significativas con los DLC (872 m). Las demás posiciones también registran distancias similares a los DLC, los ME (856 m), seguidos por los MC (857 m) y por los DL (799 m).

Por último, *Modric y colaboradores en 2019*, obtuvieron los siguientes valores: los ME ($640.7 \text{ m} \pm 105.4 \text{ m}$) son los jugadores que más distancia recorren a alta intensidad, seguidos por los DL ($533.9 \text{ m} \pm 134.1 \text{ m}$) y mostrando significativas diferencias frente a los MC ($492.7 \text{ m} \pm 139.9 \text{ m}$), los DLC ($458.7 \text{ m} \pm 94.7$) y los DC ($288.2 \text{ m} \pm 63.8 \text{ m}$).

Así pues, los diferentes autores observados concuerdan entre sí, afirmando que los defensas laterales, los extremos y los delanteros son los jugadores que más distancia recorren en HIR, dada la especificidad de cada posición, aunque en ciertos estudios los MC también muestren un alto registro y siendo los DC los jugadores que menos distancia recorren a alta intensidad. (*Schutt, Carr, Barnes et al, 2015; Tierney, Young, Clarke & Duncan, 2016; Kubayi, 2019; Modric et al, 2019*).

Centrándonos en el análisis de la carrera en HIR en base a los diferentes sistemas de juego utilizados, cabe destacar que estos valores cambian, ya que los diferentes estilos de juego demandan diferentes comportamientos para cada posición específica (*Schutt, Carr, Barnes, et al, 2015*).

Aquino y sus colaboradores en 2019, tras observar en base a diferentes variables el comportamiento de los equipos en el Mundial de 2018, destacan que el uso de diferentes sistemas de juego altera las distancia recorrida en diferentes velocidades y sobre en todo en HIR. Así, observando la distancia media recorrida a altas velocidades de los diferentes equipos en base a los diferentes sistemas de juego utilizados estos son los datos que obtuvieron: las formaciones 1-4-2-3-1 ($471 \text{ m} \pm 237.8 \text{ m}$) y 1-4-3-3 ($471 \text{ m} \pm 219.2 \text{ m}$) fueron los sistemas que más registro obtuvieron, mostrando la mayor diferencia frente al sistema 1-4-4-2 ($429.1 \text{ m} \pm 210 \text{ m}$). Los demás sistemas analizados fueron el 1-4-3-2-1 ($466 \text{ m} \pm 248.1 \text{ m}$), 1-3-5-2 ($458.2 \text{ m} \pm 244.8 \text{ m}$) y 1-3-4-3 ($457.6 \text{ m} \pm 236.6 \text{ m}$).

Aquino junto a nuevos colaboradores, en un estudio posterior de 2020 tras analizar las demandas de carrera en base a dos de los sistemas de juego más utilizados en la liga profesional brasileña (1-4-2-3-1 vs 1-4-4-2), obtuvo los siguientes datos: Cuando el equipo observado jugaba

con el sistema 1-4-4-2 los registros de la carrera en HIR presentaban diferencias significativas frente a los registros obtenidos con el sistema 1-4-2-3-1 ($417 \text{ m} \pm 208.4 \text{ m}$ vs $291 \text{ m} \pm 178.8 \text{ m}$). En relación y analizando los valores por posición de juego, siguiendo la clasificación de DC, DL, MC, ME y DLC, todas las posiciones menos los DC mostraban valores relevantemente mayores cuando su equipo jugaba en 1-4-4-2, mientras que estos presentaban valores similares ($154.9 \text{ m} \pm 51.4 \text{ m}$ vs $149 \text{ m} \pm 72$), además de obtener los registros más bajos entre todas las posiciones.

Tierney, Young, Clarke y Duncan en un estudio realizado en 2016 con equipos y jugadores élite en la liga Inglesa, afirman que los valores del parámetro HIR son menores en formaciones 1-4-4-2, 1-4-2-3-1 y 1-3-4-3 ($497 \pm 175 \text{ m}$, $538 \pm 174 \text{ m}$, $551 \pm 171 \text{ m}$, respectivamente) que en la formación 1-3-5-2 ($642 \pm 215 \text{ m}$), y por consiguiente los valores individuales por posición varían a la vez. Un claro ejemplo está en los DLC, que pasan de ser los jugadores con mayor distancia en esta variable con la formación 1-3-5-2 ($894 \pm 188 \text{ m}$) a ser los que menos registran jugando con el sistema 1-4-2-3-1 ($353 \pm 143 \text{ m}$) (*Tierney, Young, Clarke & Duncan, 2016*).

Para finalizar, es destacable la evolución moderada de la distancia recorrida a alta velocidad (*Bush, Barnes, Archer et al, 2015*). Estos autores, tras observar las temporadas 2002-2003 y 2012-2013 de la English Premier League (EPL), afirman que esta variable está directamente asociada con el rendimiento y las capacidades físicas individuales de los jugadores. Además, han encontrado cambios en el rendimiento físico en la EPL, muy probablemente a consecuencia de los cambios en la táctica y los sistemas de juego. Por ejemplo, esta evolución de las demandas físicas del fútbol moderno ha afectado mayormente a los jugadores defensivos (defensas centrales y laterales) y a los centrocampistas en comparación con los jugadores de ataque. Esto último está relacionado a las tendencias del juego con 3 DC, el uso de Carrileros y las continuas acciones de transición al ataque o a la defensa que conllevan los nuevos estilos de juego (*Bush, Barnes, Archer et al., 2015; Baptista et al, 2019*). Por ello, hay que reforzar la importancia de la alta intensidad como de las altas velocidades, ya que la evolución del juego y la influencia de las capacidades físicas hace de estas una demanda necesaria para el rendimiento exitoso durante los partidos.

6.1.2 DISTANCIA RECORRIDA EN SPRINT O A MUY ALTA INTENSIDAD

El sprint es la acción más representativa de las acciones a muy alta intensidad (*Guridi, 2017*). En un deporte intermitente y de alta intensidad como es el fútbol, el rendimiento de los jugadores puede ser mejorado mediante la mejora de la capacidad para repetir esfuerzos muy intensos. Los momentos de estos esfuerzos anaeróbicos, su calidad (distancia, duración) y la capacidad para repetirlos, ya sea con o sin balón son cruciales para un desenlace exitoso del partido (*Andrzejewski, 2015*). Aunque esta sea la menor parte en el porcentaje total de la distancia recorrida por un jugador en un partido, se ha demostrado su relación con los momentos más críticos del partido, así como situaciones defensivas, transiciones rápidas de ataque, ocasiones de gol o remates (*Zubillaga, 2006; Di salvo, 2009; Faude et al, 2012; Guridi, 2017; Modric et al, 2019*). Es importante aclarar que, al igual que los demás niveles de intensidad que componen la DT recorrida, este se ve afectado por diversos factores, tanto propios de fútbol como externos y en efecto los datos obtenidos variarían en base a estos factores.

Por ello y al igual que se ha realizado en el apartado de HIR, trataremos de analizar la bibliografía más reciente con el fin de comparar la influencia que estas acciones tienen sobre el rendimiento de los jugadores, así como de observar las diferencias entre los autores y los umbrales utilizados para definir esta intensidad y a su vez observar como intervienen factores como la procedencia de estos, la liga analizada o las diferentes variables relacionadas con el sprint (posición específica, sistema de juego o el periodo del partido).

Para comenzar, nos centraremos en observar los diferentes umbrales utilizados en los trabajos más recientes ligados con la variable de la distancia y específicamente con las acciones a muy alta intensidad. Como hemos mencionado anteriormente, las diferencias entre los trabajos que componen la bibliografía y los diferentes factores que afectan a este parámetro, suponen una dificultad añadida a la hora de comparar los datos obtenidos aunque no imposibilitan la obtención de referencias para caracterizar la actividad de muy alta intensidad en competición (*Guridi, 2017*). Para ello, partiremos desde la anterior búsqueda, utilizando los artículos encontrados más apropiados y añadiendo alguno más relacionado a la carrera en sprint. Así, analizaremos los 4 artículos más recientes de la anterior selección junto con los artículos con más relación encontrados en la nueva búsqueda.

Estos son los diferentes autores y niveles encontrados a la hora de caracterizar y definir la carrera a muy alta intensidad o sprint:

3. Tabla clasificatoria de los diferentes niveles de velocidad para el sprint.

AUTORES	AÑO	UMBRAL DE VELOCIDAD
Haugen, Jisdal, Tonnessen & Seller	2013	<u>≥20-30 km/h</u>
Rivilla, Muñoz, Van der Pillar & Navandar	2018	<u>21 km/h</u>
Aquino, Carling et al.	2020	<u>≥23.01 km/h</u>
Andrzejewski, Pluta & Konarski	2015	<u>≥24 km/h</u>
Chmura, Konefal, Chmura et al.	2018	<u>≥24 km/h</u>
Bush, Barnes, Archer, Hogg & Bradley	2015	<u>≥25 km/h</u>
Kubayi	2019	<u>≥25 km/h</u>
Aquino, Clemente, Machado & Praça	2018	<u>≥25.1 km/h</u>
Baptista, Johansen, Figueiredo, Rebelo & Pettersen	2019	<u>≥25.2 km/h</u>
Modric, Versic, Seculik & Liposek	2019	<u>≥25.2 km/h</u>

En primer lugar, se han clasificado los autores según su baremo a la hora de caracterizar la carrera en sprint, comenzando desde la velocidad mínima y terminando por la máxima encontrada. Esta clasificación comienza con un umbral de >20 km/h y se va hasta los >25.2 km/h, con una variedad de niveles entre los mencionados que mayormente igualan o superan el umbral de >24 km/h. En general, se observa una relación entre los niveles encontrados, ya que la mayoría de ellos oscilan entre los y los 25 km/h (*Andrzejewski, Pluta & Konarski, 2015; Bush, Barnes, Archer, Hogg & Bradley, 2015; Aquino, Clemente, Machado & Praça, 2018; Chmura, Konefal, Chmura et al, 2018; Baptista, Johansen, Figueiredo, Rebelo & Pettersen, 2019; Kubayi, 2019; Modric, Versic, Seculik & Liposek, 2019; Aquino et al, 2020*). No obstante, también podemos observar, el caso de *Haugen y sus colaboradores*, que en un análisis sobre el sprint en el fútbol de 2013 establecieron el umbral de $>20-30$ km/h para definir la carrera en sprint, dada la variabilidad de las diferentes velocidades utilizadas para diferenciar la carrera a alta velocidad de la carrera en sprint. Siguiendo al anterior, encontramos el segundo nivel más bajo, >21 km/h (*Rivilla, Muñoz, Van der Pillar & Navandar, 2018*). Estos autores caracterizan la carrera que supera dicha velocidad como carrera a muy alta intensidad (directamente relacionada con el sprint pero más general) concluyendo que tras un análisis de diferentes autores (*Barros et al, 2007; Sarmiento et al, 2014*) se pueden observar mayores diferencias cuando el umbral de velocidad de esta carrera es menor a 23 km/h.

Para continuar, compararemos la media del metraje total a sprint y el número medio de sprints realizados durante un partido reportado por los autores clasificados anteriormente. En primer lugar, *Kubayi* en 2019 tras analizar la actividad en carrera de los jugadores en partidos de la EURO 2016 obtiene un valor de $151.2 \text{ m} \pm 43 \text{ m}$ de media en la distancia total recorrida a sprint. Igualmente, *Modric y sus colaboradores* en 2019 en un estudio con jugadores profesionales Croatas, mencionan que la media de la distancia total recorrida en sprint es de $155.89 \text{ m} \pm 97.13 \text{ m}$, siendo estos datos similares a los del autor anterior. Después, en un estudio sobre la actividad en sprint y la distancia recorrida en la UEFA Europa League (*Andrzejewski, Pluta & Konarski, 2015*) se puede observar que la media distancia total recorrida en dicha competición a intensidades de sprint es de $237 \text{ m} \pm 123 \text{ m}$. En adición, la distancia media de cada sprint realizado en los partidos observada es de una media de $21.1 \text{ m} \pm 3.38 \text{ m}$ según *Andrzejewski y col.* Por último, en un estudio sobre las características de la carrera a muy alta intensidad en La Liga Española de 2013-2014, se obtuvo una media de $448 \pm 156 \text{ m}$ recorridos a sprint (*Rivilla, Muñoz, Van der Pillar & Navandar, 2018*). Además, dichos autores afirman que los jugadores completaron una media de sprints por partido de $25.27 \text{ m} \pm 7.3 \text{ m}$. En relación a las diferencias encontradas en los datos obtenidos, estos se ven afectados por factores como el método de análisis,

el nivel de velocidad utilizado para caracterizar las actividades a sprint, país de la competición analizada o el nivel de los jugadores.

Al igual que en el apartado anterior, se ha observado que los autores analizados van más allá de analizar únicamente la variable de la carrera en sprint y tratan de relacionarla con otras variables más específicas del juego. Así, se han encontrado investigaciones que relacionan las distancia a sprint y su variabilidad con las diferentes posiciones específicas de los jugadores y los diferentes sistemas de juego utilizados (*Bush, Barnes, Archer, Hogg & Bradley, 2015; Aquino, Clemente, Machado & Praça, 2018; Rivilla, Muñoz, Van der Pillar & Navandar, 2018; Baptista, Johansen, Figueiredo, Rebelo & Pettersen, 2019; Aquino et al, 2020*) incluso otros que analizan esta variable en relación con el resultado final del encuentro (*Chmura, Konefal, Chmura et al, 2018*) o el nivel del rival (*Aquino et al, 2020*). En cuanto al análisis en relación con las diferentes posiciones, los autores analizados concuerdan con los datos obtenidos de distancia recorrida en sprint por cada posición. Los Defensas Centrales (DC) y los Centrocampistas (MC) son los jugadores que menos distancia recorren en esta intensidad mientras que los Defensas Laterales (DL) son los jugadores con mayor registro seguido de los Extremos (ME) y los Delanteros Centro (DLC) (*Andrzejewski, Pluta & Konarski, 2015; Rivilla, Muñoz, Van der Pillar & Navandar, 2018; Modric, Versic, Seculik & Liposek, 2019; Kubayi, 2019*).

Andrzejewski, Pluta y Konarski (2015), utilizando la anterior clasificación de 5 posiciones obtuvieron los siguientes datos: DL fue la posición con mayor registro ($345.5 \text{ m} \pm 129.5 \text{ m}$), seguidos por los ME ($313.9 \text{ m} \pm 122.5 \text{ m}$) y los DL (264.8 ± 121.1), mostrando diferencias significativas con las posiciones de DC ($185.8 \text{ m} \pm 82.3 \text{ m}$) y MC ($167.4 \text{ m} \pm 87.2 \text{ m}$) las cuales no mostraban diferencias entre sí.

Asimismo, *Kubayi (2019)*, siguiendo la misma clasificación anterior, muestra que los DL son los jugadores con mayor registro (195 m) seguidos por los DLC (183 m) y los ME (183 m), mostrando otra vez diferencias significativas frente a las posiciones de DC (80 m) y MC (112 m).

Por último, *Aquino y col., (2020)* basándose en la clasificación anterior, muestra un mayor registro por parte de los DL ($338.7 \text{ m} \pm 183.3 \text{ m}$), con una diferencia significativa frente a los datos de los DC ($126.6 \text{ m} \pm 138.5 \text{ m}$) y MC ($147.5 \text{ m} \pm 99.4 \text{ m}$). Este autor junto con los anteriores también muestra un alto registro de distancia en las posiciones de ME ($259.7 \text{ m} \pm 128.7 \text{ m}$) y DLC ($256.5 \text{ m} \pm 102.2 \text{ m}$) aunque esta vez la diferencia frente a los DL es mayor.

Así, los tres trabajos nos muestran que las posiciones de DL, ME y DLC son las posiciones con mayor registro con una diferencia significativa frente a las posiciones de MC y MC, aunque el segundo estudio (*Kubayi, 2019*) presenta datos menores para todas las posiciones.

Respecto a la influencia de los diferentes sistemas de juego utilizados en un partido y su influencia en la distancia media recorrida a sprint, no se han encontrado diferencias significativas en la bibliografía analizada.

Por una parte, *Aquino y col.*, (2020) comparando las demandas de carrera en diferentes intensidades en los sistemas de juego 1-4-4-2 y 1-4-2-3-1, obtuvo los siguientes datos en la distancia media recorrida a sprint sin realizar ninguna diferenciación de posiciones: $217.8 \text{ m} \pm 132.2 \text{ m}$ cuando el equipo jugaba en 1-4-2-3-1 frente a $240.8 \text{ m} \pm 177.6 \text{ m}$ jugando en 1-4-4-2, afirmando que las demandas de carrera eran mayores cuando se jugaba en 1-4-4-2 aunque no se observaran grandes diferencias. A más a más, si analizamos la comparación de los anteriores sistemas realizada diferenciando las diferentes posiciones específicas, las posiciones con mayor demanda de distancia a sprint (DL: ME; DLC) muestran mayor registro cuando el equipo juega en 1-4-4-2 mientras que en las posiciones con menor demanda los datos son mayores cuando el equipo juega en 1-4-2-3-1 (DC: $163.3 \text{ m} \pm 173.7 \text{ m}$ vs $80.4 \text{ m} \pm 39.7 \text{ m}$) (MC: $174.8 \pm 64.2 \text{ m}$ vs $113.5 \text{ m} \pm 71 \text{ m}$) (*Aquino et al*, 2020).

Por otro lado, *Baptista y col.*, en un estudio realizado en 2019, comparan los sistemas 1-4-5-1 y 1-3-5-2 y muestran valores similares en ambos sistemas: 156.9 ± 19.1 vs 158.6 ± 18.8 . Además, afirman que el número de acciones a sprint realizadas usando los diferentes sistemas es mayor jugando en 1-4-5-1 (11.4 ± 1.1 vs 10 ± 1.1). Observando las demandas de los dos sistemas analizados en base a las diferentes posiciones, no se han encontrado diferencias significativas. Sin embargo, los jugadores exteriores (DL, ME y C Carrileros) muestran valores mayores en la distancia en sprint cuando el equipo juega en 1-3-5-2- ($236.9 \text{ m} \pm 26.8 \text{ m}$) en comparación con el sistema 1-4-5-1 (195.3 ± 22.7) Finalmente comparando los dos estudios, mientras que los DLC también obtienen un mayor registro cuando el equipo juega en 1-3-5-2 (208.5 ± 39.5 vs 164.5 ± 39.5).

En conclusión, las diferencias observadas en los diferentes sistemas de juego y las posiciones específicas de cada uno de ellos, se da a causa de las demandas de físicas y tácticas que estos sistemas suponen. Por ejemplo, jugando con un sistema de 3 defensas y 5 medios el trabajo de los DL o Carrileros es mucho mayor que cuando el equipo juega con 4 defensas y 4 medios, ya que la labor de ataque y defensa en banda es de dichos jugadores mientras que en este último las bandas están ocupadas por 4 jugadores (2 DL y 2 ME) (*Baptista et al*, 2019).

6.2 ACELERACIONES Y DESACELERACIONES

Estas acciones se conocen como el proceso de aumentar o disminuir la velocidad en una corta unidad de tiempo y en un deporte intermitente como es el fútbol, son fundamentales para cubrir las demandas técnico-tácticas propias del deporte y obtener un rendimiento exitoso durante el partido. La aceleración, es la fase que se da en los primeros 10 m de la actividad en sprint, donde el jugador trata de producir la mayor cantidad de fuerza en el menor tiempo posible. En estos primeros 10 m de carrera se da un máximo de propulsión, y se puede observar una zancada corta pero muy alta a nivel de frecuencia (*Yildiz et al, 2018*). Así, la capacidad de realizar acciones de alta intensidad en un breve espacio de tiempo está directamente relacionada con los requerimientos específicos del fútbol como las constantes disputas de balón en situaciones de unos contra uno, ya sea para driblar o defender (*Mara et al, 2017*).

Por otro lado, las desaceleraciones, acciones en las cuales se disminuye la velocidad en un breve espacio de tiempo, están relacionadas con la capacidad de cambiar de dirección, un punto importante a la hora de recuperar la posesión tras una pérdida o evitar las acciones defensivas del rival cuando se es poseedor del balón (*Mara et al., 2017*). Son un factor importante en el aumento de carga mecánica, dados los altos picos de impacto que suponen, además, la repetición de esta acción está relacionada con la disminución del rendimiento neuromuscular y el dolor muscular post- partido (*Harper et al, 2019*).

Comenzando con el análisis de esta variable, se ha proseguido a la búsqueda de los artículos más recientes y relacionados con las aceleraciones y desaceleraciones durante un partido de fútbol de élite para su posterior análisis. Los diferentes autores observados, analizan esta variable mediante el uso de diferentes niveles, por ejemplo, *Ingebrigtsen y sus colaboradores en 2014* definen la aceleración como la acción de aumentar la velocidad >2 m/s, mientras que *Newans y sus colaboradores en un estudio de 2019* caracterizan dos tipos de aceleraciones, por una parte las moderadas (1 m/s – 2 m/s) y las de alta intensidad (>2 m/s). Por esto, es necesario realizar una clasificación de los diferentes niveles utilizados a la hora de definir las aceleraciones y desaceleraciones. En adicción y al igual que en los anteriores apartados, las diferencias en los niveles utilizados por los autores, pueden ser una dificultad a la hora de comparar los valores obtenidos.



Estos son los diferentes autores y niveles encontrados para la caracterización de dicha variable:

4. Tabla clasificatoria de los diferentes niveles de aceleraciones y deceleraciones.

AUTORES	AÑO	ACELERACIONES	DESACELERACIONES
Inebrigtsen, Dalen, Hjelde & Wisloff	2014	$\geq 2 \text{ m/s}$	----
Dalen, Loras et al.	2019	$\geq 2 \text{ m/s}$	----
Inebrigtsen, Dalen, Hjelde & Wisloff	2016	$\geq 2 \text{ m/s}$	$\geq -2 \text{ m/s}$
Filetti, Bruscello, Ascenzi et al.	2019	$\geq 2 \text{ m/s}$	$\geq -2 \text{ m/s}$
Russel, Sparkes, Cook & Love	2014	$\geq 3 \text{ m/s}$	$\geq -3 \text{ m/s}$
Martin-Garcia, Casamichana et al.	2018	$\geq 3 \text{ m/s}$	$\geq -3 \text{ m/s}$
Newans, Bellinger, Dodd & Minahan	2019	M-Acc (Moderate) $1 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s}$ H-Acc (High I.) $2 \text{ m/s} - 3 \text{ m/s}$	M-Dec (Moderate) $-1 \text{ m/s} - -2 \text{ m/s}$ H-Dec (High I.) $-2 \text{ m/s} - -3 \text{ m/s}$
Akenhead, Hayes, Thompson & French	2012	L-Acc (Low) $1 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s}$ M-Acc (Moderate) $2 \text{ m/s} - 3 \text{ m/s}$ H-Acc (High I.) $>3 \text{ m/s}$	L-Dec (Low) $-1 \text{ m/s} - -2 \text{ m/s}$ M-Dec (Moderate) $-2 \text{ m/s} - -3 \text{ m/s}$ H-Dec (High I.) $> -3 \text{ m/s}$

Inebrigtsen y sus colaboradores en un estudio de 2014, al igual que *Dalen y sus colaboradores* en 2019, se centran en único análisis de aceleraciones, caracterizando estas acciones con un nivel de >2 m/s. Por otro lado, *Inebrigtsen y los mismo colaboradores*, esta vez en 2016 y *Filetti y sus colaboradores* en 2014, utilizan el mismo nivel para las aceleraciones (>2 m/s) pero esta vez, también observan las aceleraciones (> -2 m/s).

Siguiendo la clasificación, los siguientes dos estudios (*Russel et al, 2014; Martín-García et al, 2018*) aumentan el nivel para la caracterización a >3 m/s para las aceleraciones y > -3 m/s para las desaceleraciones.

Finalmente, y a diferencia del el resto, los últimos dos estudios clasificados (*Newans et al, 2019; Akenhead et al, 2012*) optan por diferenciar distintos niveles de aceleraciones y desaceleraciones a la hora de obtener los datos. Así, *Newans y sus colaboradores* 2 niveles, las moderadas (1; -1 m/s – 2; -2 m/s) y las de alta intensidad (2; -2 m/s – 3; -3 m/s), mientras que *Akenhead y sus colaboradores* diferencian 3 niveles, sumándole a los dos anteriores un nivel inferior, los cambios de velocidad totales (> 1 ; -1 m/s). Al igual que en los apartados anteriores, el uso de diferentes rangos por parte de los autores encontrados supondrá una variación a la hora de analizar y comparar los diferentes datos obtenidos y será un factor a tener en cuenta junto con otros, como el país de la liga donde se realiza el estudio, el nivel de la liga o el nivel del equipo y los jugadores observados.

En segundo lugar, se ha observado que, según el objetivo principal de los autores, estas acciones se cuantifican mediante dos parámetros diferentes, por un lado el número de aceleraciones y desaceleraciones, y por el otro, la distancia total realizada cambiando de velocidad. Además, a parte de los datos totales de todos los jugadores, los artículos también observan los registros diferenciando posiciones específicas, con el objetivo de obtener datos más valiosos. Así pues, estos son los datos obtenidos:

Inebrigtsen y sus colaboradores en 2014, tras analizar los perfiles de aceleración, obtienen un valor medio de 85.3 ± 19.5 de acciones para los jugadores que ocupan posiciones centrales, mientras que los jugadores exteriores registran un valor superior (98.3 ± 20.5). Así, los ME (105.5 ± 22.2) son los jugadores con mayor registros, seguidos por los DL (95.4 ± 19.4). Los DC (86.9 ± 18), los MC (85.2 ± 23.6) y los DLC (87.3 ± 13.8) obtuvieron un registro similar.

Dalen y sus colaboradores en 2019, obtienen un registro medio de 91 ± 17 aceleraciones, y además especifican que estos jugadores realizan 5 aceleraciones de media en una franja de 5 minutos. Los jugadores que más registro obtuvieron fueron los ME (102 ± 16) mostrando

diferencias sobre el resto, seguidos por los DL (93 ± 17). Los DC (80 ± 14), los MC (88 ± 7) y los DLC (90 ± 17) obtuvieron valores similares.

Inebritsen y los mismos colaboradores en 2016 también observaron los perfiles de desaceleración y la distancia total de las acciones, obteniendo los siguientes datos: Los jugadores realizaron una media de 76 ± 22 aceleraciones y 56 ± 16 desaceleraciones. Los DL (85 ± 21 ; $714 \text{ m} \pm 298 \text{ m}$) y los ME (87 ± 25 ; $685 \text{ m} \pm 331 \text{ m}$) fueron los jugadores con más registro acelerativo, obteniendo diferencias significativas frente a los demás. La carga desacelerativa obtenida fue la siguiente: DL (62 ± 13 ; $490 \text{ m} \pm 1 \text{ m}$), ME (60 ± 13 ; $456 \text{ m} \pm 107 \text{ m}$) y DLC (59 ± 18 ; $436 \text{ m} \pm 160 \text{ m}$) mostraron diferencias frente a los MC (49 ± 15 ; $360 \text{ m} \pm 120 \text{ m}$) y DC (40 ± 11 ; $290 \text{ m} \pm 91 \text{ m}$).

Filetti y col, 2019 observando la media de todos los jugadores y utilizando el umbral de >3 ; -3 , obtienen un registro de $590.40 \text{ m} \pm 110.64 \text{ m}$ acelerativos y $540.95 \text{ m} \pm 107.54 \text{ m}$ desacelerativos. Además, observan la distancia por minuto realizada acelerando y desacelerando, registrando $6.14 \pm 1.15 \text{ m/min}$ (acc.) y $5.63 \pm 1.13 \text{ m/min}$ (dec.).

Akenhead y sus colaboradores en 2012, diferenciando 3 niveles diferentes (Low, Moderate, High) obtienen los siguientes datos: $424 \text{ m} \pm 75 \text{ m}$ de carga acelerativa baja, $242 \text{ m} \pm 25 \text{ m}$ en aceleraciones moderada y $178 \pm 38 \text{ m}$ en aceleraciones de AI. La carga desacelerativa muestra los siguientes datos: $365 \text{ m} \pm 54 \text{ m}$ en baja intensidad, $210 \text{ m} \pm 23 \text{ m}$ en moderada y $162 \text{ m} \pm 29 \text{ m}$ en AI.

Por último, algunos de los trabajos analizan estas acciones diferenciando la primera y la segunda mitad. *Dalen et al*, obtuvieron un registro acelerativo de 48 ± 10 acciones en la primera parte y 42 ± 10 acciones en la segunda. Por otro lado, *Inebritsen et al*, en 2016, diferenciando las dos partes registraron además las desaceleraciones y la distancia realizando dichas acciones en cada parte: 38 ± 12 aceleraciones y $304 \text{ m} \pm 147 \text{ m}$ en la primera mitad y 31 ± 12 y $298 \text{ m} \pm 146 \text{ m}$ en la segunda. El registro desacelerativo fue el siguiente: 28 ± 9 acciones y $204 \text{ m} \pm 77 \text{ m}$ en la primera mitad mientras que en la segunda se obtuvieron 27 ± 10 acciones y $199 \text{ m} \pm 81 \text{ m}$ realizados. Ambos estudios muestran un descenso, tanto en el número de acciones como en la distancia en la segunda mitad.

7. CONCLUSIONES

Observando los términos y niveles para la caracterización de las variables y utilizados para la obtención de los datos, generalmente los rangos oscilan entre velocidades parecidas, aunque se han observado diferencias según la procedencia del autor o la competición y el equipo analizados. En la carrera a diferentes velocidades, haciendo hincapié en la alta intensidad, se han observado los siguientes términos y niveles: por un lado, la carrera a alta intensidad y la carrera a alta velocidad, donde los rangos de velocidad oscilan entre $>15-25$ km/h, y por el otro, la carrera a muy alta intensidad y la carrera sprint, para definir la carrera a $>20 - >30$ km/h. En las aceleraciones y desaceleraciones, los umbrales de velocidad observados oscilan entre $>1;-1 - >3;-3$ m/s. Además, *Akenhead et al, 2012* y *Newans et al, 2019*, han diferenciado los niveles “low”, “moderate” y “high”, en base al umbral de velocidad. Así, los autores han obtenido diferentes registros, hallándose diferencias entre ciertos trabajos según el umbral utilizado.

Los objetivos de los trabajos analizados muestran una tendencia hacia el análisis de las variables físicas en relación con los diferentes factores internos del juego, así como las diferentes posiciones específicas, los sistemas de juego o el nivel del rival. Si observamos los datos obtenidos en los diferentes trabajos, en un partido de competición se realiza una distancia de entre 9.000 y 13.500 metros, de los cuales entre 450 y 800 metros son a AI y entre 150 y 230 metros a Sprint. Los registros obtenidos varían entre las diferentes posiciones, dadas las demandas específicas de cada una de ellas. En general y basándonos únicamente en las posiciones específicas, los DL y los ME son las posiciones que más registro obtienen en los rangos de las carreras a AI y sprint mostrando diferencias frente a los MC y los DC. Además, los diferentes sistemas de juego también alteran los registros, dadas las características de cada uno de ellos y se ha visto que los sistemas 1-3-5-2 y 1-4-4-2 son los sistemas de juego con mayor demanda en carrera a alta intensidad Y Sprint. Centrándonos en las aceleraciones y desaceleraciones, se ha obtenido un registro total de 76-91 acciones y 590-602 metros acelerativos por partido, mientras que los datos de desaceleraciones son de 56 acciones y 403-540 metros por partido. En adición, los ME y los DL son los jugadores con más registro en estas acciones, donde también resaltan los DC, dadas las demandas de duelos, saltos y continuas transiciones.

Así, se ha observado que los datos obtenidos por los diferentes autores varían según el umbral establecido para el registro, además de la influencia de la procedencia del autor o el nivel de la liga y el equipo analizados. Finalmente, las acciones analizadas están totalmente relacionadas con las demandas propias del fútbol y es necesario contextualizarlas e individualizarlas, para luego poder aplicarlas de forma provechosa en los entrenamientos.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Akenhead, R., Hayes, P. R., Thompson, K. G., & French, D. (2013). Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. *Journal of Science and Medicine in Sport, 16*(6), 556-561.
2. Alghannam, A. F. (2012). Metabolic limitations of performance and fatigue in football. *Asian journal of sports medicine, 3*(2), 65.
3. Andrzejewski, M., Chmura, J., Pluta, B., & Konarski, J. M. (2015). Sprinting activities and distance covered by top level Europa league soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching, 10*(1), 39-50.
4. Aquino, R., Carling, C., Vieira, L. H. P., Martins, G., Jabor, G., Machado, J., & Puggina, E. (2020). Influence of situational variables, team formation, and playing position on match running performance and social network analysis in brazilian professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 34*(3), 808-817.
5. Aquino, R., Carling, C., Vieira, L. H. P., Martins, G., Jabor, G., Machado, J., ... & Puggina, E. (2020). Influence of situational variables, team formation, and playing position on match running performance and social network analysis in brazilian professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 34*(3), 808-817.
6. Aquino, R., Machado, J. C., Manuel Clemente, F., Praça, G. M., Gonçalves, L. G. C., Melli-Neto, B., & Carling, C. (2019). Comparisons of ball possession, match running performance, player prominence and team network properties according to match outcome and playing formation during the 2018 FIFA World Cup. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 19*(6), 1026-1037.
7. Aquino, R., Machado, J. C., Manuel Clemente, F., Praça, G. M., Gonçalves, L. G. C., Melli-Neto, B., ... & Carling, C. (2019). Comparisons of ball possession, match running performance, player prominence and team network properties according to match outcome and playing formation during the 2018 FIFA World Cup. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 19*(6), 1026-1037.
8. Arrones, L. S., Torreno, N., Requena, B., De Villarreal, E. S., Casamichana, D., Carlos, J., & Barbero-Alvarez, D. (2014). Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. *J. Sports Med. Phys. Fitness, 55*, 1417-1422.

9. 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(07), 665-674.
10. Baptista, I., Johansen, D., Figueiredo, P., Rebelo, A., & Pettersen, S. A. (2019). A comparison of match-physical demands between different tactical systems: 1-4-5-1 vs 1-3-5-2. *PloS one*, 14(4), e0214952. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214952>
11. Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of sports science & medicine*, 6(1), 63.
12. Bradley, P. S., Archer, D. T., Hogg, B., Schuth, G., Bush, M., Carling, C., & Barnes, C. (2016). Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of sports sciences*, 34(10), 980-987.
13. 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.
14. Castagna, C., Chamari, K., Stolen, T., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer, An Update. *Sports med*, 35(6), 501-536.
15. Chmura, P., Konefał, M., Chmura, J., Kowalczyk, E., Zajac, T., Rokita, A., & Andrzejewski, M. (2018). Match outcome and running performance in different intensity ranges among elite soccer players. *Biology of sport*, 35(2), 197.
16. Dalen, T., Jørgen, I., Gertjan, E., Havard, H. G., & Ulrik, W. (2016). Player load, acceleration, and deceleration during forty-five competitive matches of elite soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(2), 351-359.
17. Dalen, T., Lorås, H., Hjelde, G. H., Kjøsnes, T. N., & Wisløff, U. (2019). Accelerations—a new approach to quantify physical performance decline in male elite soccer?. *European journal of sport science*, 19(8), 1015-1023.
18. Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Montero, F. C., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*, 28(03), 222-227.
19. 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(03), 205-212.
20. Djaoui, L., Wong, D. P., Pialoux, V., Hautier, C., Da Silva, 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.

21. Filetti C, Ruscello B, Ascenzi G, Di Mascio M, D'Ottavio S. Physical performance metrics in elite soccer: do power and acceleration metrics provide insight into positional demands and match-related fatigue in the 4-3-3 system? *J Sports Med Phys Fitness* 2019;59:000-000
22. Guridi, I. (2017). *Análisis individualizado de las acciones a sprint de los jugadores de fútbol profesional en competición* (Doctoral dissertation, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea).
23. Harper, D. J., Carling, C., & Kiely, J. (2019). High-Intensity Acceleration and Deceleration Demands in Elite Team Sports Competitive Match Play: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Sports Medicine*, 1-25.
24. Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hisdal, J., & Seiler, S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, 9(3), 432-441.
25. Illanes Aguilar, L. E., & Vergara Tapia, M. A. (2016). Análisis praxiológico de la lógica interna del juego en profesores de educación física en formación. *Sportis*, 2(1), 107-124.
26. Ingebrigtsen, J., Dalen, T., Hjelde, G. H., Drust, B., & Wisløff, U. (2015). Acceleration and sprint profiles of a professional elite football team in match play. *European journal of sport science*, 15(2), 101-110.
27. Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1285-1292.
28. Kubayi, A. (2019). Evaluation of match-running distances covered by soccer players during the UEFA EURO 2016. *South African Journal of Sports Medicine*, 31(1), 1-4.
29. Loturco, I., Pereira, L. A., Freitas, T. T., Alcaraz, P. E., Zanetti, V., Bishop, C., & Jeffreys, I. (2019). Maximum acceleration performance of professional soccer players in linear sprints: Is there a direct connection with change-of-direction ability?. *PloS one*, 14(5).
30. Modric, T., Versic, S., Sekulic, D., & Liposek, S. (2019). Analysis of the Association between Running Performance and Game Performance Indicators in Professional Soccer Players. *International journal of environmental research and public health*, 16(20), 4032.
31. Newans, T., Bellinger, P., Dodd, K., & Minahan, C. (2019). Modelling the Acceleration and Deceleration Profile of Elite-level Soccer Players. *International journal of sports medicine*, 40(05), 331-335.
32. Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International journal of sports medicine*, 28(12), 1018-1024.

33. Rivilla-García, J., Calvo, L. C., Jiménez-Rubio, S., Paredes-Hernández, V., Muñoz, A., Van den Tillaar, R., & Navandar, A. (2019). Characteristics of very high intensity runs of soccer players in relation to their playing position and playing half in the 2013-14 Spanish La Liga season. *Journal of human kinetics*, *66*, 213.
34. Russell, M., Sparkes, W., Northeast, J., Cook, C. J., Love, T. D., Bracken, R. M., & Kilduff, L. P. (2016). Changes in acceleration and deceleration capacity throughout professional soccer match-play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(10), 2839-2844.
35. Schuth, G., Carr, G., Barnes, C., Carling, C., & Bradley, P. S. (2016). Positional interchanges influence the physical and technical match performance variables of elite soccer players. *Journal of sports sciences*, *34*(6), 501-508.
36. Sonderegger, K., Tschopp, M., & Taube, W. (2016). The challenge of evaluating the intensity of short actions in soccer: a new methodological approach using percentage acceleration. *PLoS one*, *11*(11).
37. Tierney, P. J., Young, A., Clarke, N. D., & Duncan, M. J. (2016). Match play demands of 11 versus 11 professional football using Global Positioning System tracking: Variations across common playing formations. *Human movement science*, *49*, 1-8.
38. Torreño, N., Munguía-Izquierdo, D., Coutts, A., de Villarreal, E. S., Asian-Clemente, J., & Suarez-Arrones, L. (2016). Relationship between external and internal loads of professional soccer players during full matches in official games using global positioning systems and heart-rate technology. *International journal of sports physiology and performance*, *11*(7), 940-946.
39. Tuo, Q., Wang, L., Huang, G., Zhang, H., & Liu, H. (2019). Running Performance of Soccer Players During Matches in the 2018 FIFA World Cup: Differences Among Confederations. *Frontiers in psychology*, *10*, 1044.
40. Zubiaga, A. Z. (2006). *La actividad del jugador de fútbol en alta competición: análisis de variabilidad* (Doctoral dissertation, Universidad de Malaga).