

Grado en Ciencias de la
Actividad Física y del Deporte
Trabajo Fin de Grado
Curso 2014-2015



ESTUDIO DE UN CASO ÚNICO DE LAS EXIGENCIAS CINEMÁTICAS Y FISIOLÓGICAS DE UN JUGADOR DE FÚTBOL DE CATEGORÍA CADETE

Juan Miguel Giménez López
José Pino Ortega

Trabajo Fin de Grado
Facultad de Ciencias
del Deporte
Grado en Ciencias de
la Actividad Física y
del Deporte
Universidad de Murcia

ESTUDIO DE UN
CASO ÚNICO DE LAS
EXIGENCIAS
CINEMÁTICAS Y
FISIOLÓGICAS DE
UN JUGADOR DE
FÚTBOL DE
CATEGORIA CADETE
Juan Miguel Giménez
López
José Pino Ortega
Tipo de TFG:
Iniciación a la
investigación.

Curso 2014-2015. Convocatoria Ordinaria.

Giménez López, J. M. (2015). *Estudio de un caso único de las exigencias cinemáticas y fisiológicas de un jugador en categoría cadete*. Trabajo de Fin de Grado. Murcia: Universidad de Murcia.

RESUMEN

Son pocos los trabajos que analizan el esfuerzo desarrollado por un único jugador de fútbol de categorías inferiores, por ello el objetivo del presente estudio fue describir el perfil cinemático y fisiológico de un jugador a través de un dispositivo inercial, y determinar si existían diferencias entre las exigencias de los primeros y los segundos tiempos de los partidos analizados. El estudio se realizó con un jugador cadete (15 años, 170 cm y 60 kg), el cual fue monitorizado durante partidos de competición (n=16), los cuales tenían una duración de 80 minutos divididos (2 periodos de 40 minutos), para ello se empleó un dispositivo inercial. Los resultados obtenidos indican que este jugador recorrió una mayor distancia durante las primeras partes ($4499,86 \pm 248$ m) que durante las segundas ($4336,08 \pm 306,73$ m). Además el 47% de la distancia total recorrida la realizó trotando, coincidiendo en las primeras partes más metros trotando con menos metros a velocidades muy altas, y en las segundas partes más metros andando con un mayor número de metros a velocidades muy altas. En cuanto a las aceleraciones que realizó se obtuvo una media de 1370 ± 157 por partido, realizándose un mayor número de aceleraciones durante las primeras partes que durante las segundas, siendo siempre el número de aceleraciones mayor que número de desaceleraciones. En relación a la Frecuencia cardiaca se observó cómo durante $30:11 \pm 8:23$ minutos el jugador estuvo entre el 80-90% de su FC máxima. En conclusión, el jugador realiza una mayor distancia y tiempo de trabajo a intensidades medias-altas durante las primeras partes, viéndose reducido en las segundas partes posiblemente por el cansancio y/o resultado, entre otros factores. Los resultados de este estudio deberían ayudar al desarrollo de tareas específicas de entrenamiento, aumentando la calidad y cantidad del trabajo, que permitan así acercarse a las demandas físicas de la competición. Así mismo sería necesario realizar más investigaciones en esta línea ya que la literatura es escasa, y trabajos de este tipo son importantes para los preparadores que intervienen en la formación del joven futbolista.

Palabras claves: Fútbol, competición, cuantificación, tecnología, formación.

Giménez López, J. M. (2015). *Study of a single case: kinematic and physiological demands of a football junior player*. Work final desagree. Murcia: University of Murcia.

ABSTRACT

There are few studies that analyze the developed effort by a football player of junior category, therefore the main aim of this study is to describe the kinematic and physiological profile of a player through the WIMU technology, and determinate whether there are differences between the requirement that the first and second half of the analyzed matches. The study was performed with a junior player (15 years old, 170 cm and 60 kg), which was monitored for 16 championship matches, which lasted 80 minutes divided into two half of 40 minutes. In order to monitory the player, it was used a WIMU device with a band of registration heart rate. The results have indicated that the player ran a longer distance during the first parts (4499.86 ± 248 m) than during the second part (4336.08 ± 306.73 m). In addition 47% of the whole distance covered was made jogging. In addition, the player ran a higher distance jogging than in high speech during the first half and in the second half the player combined space of time running at high speech with periods of time that he was walking. With regard to accelerations it was obtained an average of 1370 ± 157 every match, performing a higher number of accelerations during the first part than during the second half, and the number of accelerations were always greater during the first half than during the second half. Regarding the FC was observed as $30:11 \pm 8:23$ minutes, the player had between 80-90% of maximum FC. In conclusion, the player ran a greater distance and developing a greater work at mid-high intensities during the first half than second half, maybe because of the tiredness. The results of this study should help to develop specific training tasks, increasing the quality and quantity of work, which allow players to reach the physical requirement of the championship.

Key Words: Soccer, competition, quantification, technology, training.

Agradecimientos

El desarrollo de este Trabajo Fin de Grado no hubiese sido posible sin el apoyo incondicional de aquellas personas que siempre tenemos al lado. Por ello no puedo despedirme de una etapa educativa tan importante en mi proceso de formación sin agradecer a mi familia el apoyo constante, el esfuerzo y las facilidades que me han brindado día tras día para poder sacar este trabajo adelante, así como las palabras de ánimo justo en los momentos que uno más las necesita. A mis amigos, que son otro de los pilares fundamentales de mi vida, haciéndome ver todo con optimismo y apareciendo siempre en los momentos clave para dar ese empujón tan necesario para poder continuar. A esas personas especiales a las que quieres y te quieren como parte de sus vidas y que ellos también, de una forma u otra forman parte de mi vida y son muy importantes en mí día a día. Y por último y como no podía ser de otra forma a mi tutor, Dr. D. José Pino Ortega, el motor de este trabajo, que con su enorme profesionalidad ha sido capaz de guiarme y orientarme para poder conseguir el objetivo final, en el que él tiene gran parte de culpa. Simplemente gracias a todos.

Índice

1. Introducción.....	11
2. Material y Método.....	15
2.1. Participantes.....	15
2.2. Variables objeto de estudio.....	15
2.3. Material e instrumentos.....	16
2.3.1. Análisis cinemático.....	16
2.3.2. Frecuencia cardíaca.....	17
2.4. Procedimiento.....	17
2.5. Análisis estadístico.....	17
3. Resultados.....	18
3.1. Distancia total recorrida.....	18
3.2. Distancia total recorrida a diferentes rangos de velocidad.....	19
3.3. Aceleraciones y desaceleraciones.....	20
3.4. Frecuencia cardíaca.....	24
4. Discusión.....	28
5. Referencias Bibliográficas.....	32

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el fútbol es uno de los deportes más populares del mundo a nivel de práctica deportivas así como tópico de investigación, en el que suceden acciones con características intermitentes y discontinuas. De esta manera, durante la competición, se suceden esfuerzos continuos como correr o caminar, intercalados con acciones intermitentes, tales como esprintar, saltar, chutar y regatear junto a aspectos tácticos e incluso otros aspectos estresantes que son difíciles de controlar como el clima y el estado emocional, lo cual puede proporcionar posibles errores en la valoración de la carga y esfuerzo a nivel de competición (Stroyer, Hansen & Klausen, 2004) , por lo tanto podemos decir que el proceso de entrenamiento es clave para marcar la diferencia en la competición. Según Barbero, Vera y Castagna (2007) el objetivo primordial del entrenamiento es la mejora del rendimiento competitivo y, en ese sentido, la cuantificación del entrenamiento es de vital importancia de cara a programar tareas y cargas que permitan una preparación óptima del deportista para la competición. Por lo tanto el conocimiento sobre las demandas físicas de la competición aporta información relevante para optimizar el proceso de entrenamiento de los deportistas, pudiendo desarrollar protocolos específicos de entrenamiento de acuerdo a las demandas encontradas (Bradley, Mascio, Peart, Olsen y Sheldon, 2010). Para ello es imprescindible el conocimiento de las exigencias de cada especialidad, siendo necesario el análisis de juego, el cual proporcionará la información necesaria para diseñar tareas condicionales específicas, es decir, nos permitirá ajustar la preparación física a las peculiaridades de cada puesto y jugador en una determinada modalidad deportiva. La especificidad es un principio del entrenamiento que es fundamental para asegurar una adaptación óptima y la mejora del rendimiento (Reilly, Morris y Whyte, 2009).

En fútbol, el patrón de actividad de jugadores adultos, tanto masculinos como femeninos, ha sido ampliamente estudiado desde diferentes perspectivas incluso existen estudios que analizan las exigencias físicas de jugadores profesionales en competición (Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, y Drust, 2009). Sin embargo, son escasos los estudios que han analizado las exigencias en competición de jugadores en categorías inferiores (Stroyer et

al., 2004), lo que resulta sorprendente dada la gran trascendencia de esta especialidad entre los jóvenes. Un mayor conocimiento de las demandas de este deporte en las etapas iniciales permitiría poder confeccionar programas de entrenamiento más acordes con las características somáticas y madurativas de los jugadores de estas edades, e incluso mejorar los criterios de detección y selección de talentos para este deporte (Barbero, J.C, Barbero, V, y Granda, 2007).

Dada la complejidad del fútbol, el cual se ha caracterizado como una especialidad deportiva intermitente en la que se suceden acciones de alta intensidad que se alternan con acciones de juego de baja intensidad o periodos de recuperación (Barbero-Álvarez, Granda, y Castagna, 2007). Los juegos reducidos son situaciones motrices lúdico-deportivas en las que se incluyen la mayor parte de los factores que intervienen en el juego real de una manera adaptable (Wein, 1995; Parlebas, 2001, citados en San Román-Quintana, Casamichana, Castellano y Calleja-González, 2014), por lo tanto han sido y son uno de los métodos de entrenamiento más populares y utilizados en el fútbol orientado a mejorar el rendimiento físico, habilidades técnicas y conocimiento táctico del jugador (Fradua, Zubillaga, Caro, Fernandez-García, Ruiz-Ruiz, y Tenga., 2013). San Román-Quintana, Casamichana, Castellano, y Calleja-González (2014), afirman que desde el punto de vista condicional se puede intuir una limitación indiscriminada, es posible que se dé una insuficiente estimulación de la actividad a alta intensidad. Concretamente, un bajo número de sprints repetidos, velocidades máximas alejadas de las demandas competitivas, o tiempos de trabajo y descanso diferentes a lo que sucede en competición provocan que este tipo de tareas cobre una importancia preferente, de ahí que surja la necesidad de cuantificar las tareas de entrenamiento que se llevan a cabo para conocer si se adaptan o no a las demandas competitivas.

Según Casamichana, Castellano y Dellal (2013) han sido numerosas las técnicas utilizadas a lo largo de la historia para conocer el perfil físico de los jugadores de fútbol, sistemas manuales de seguimiento, el registro magnetofónico, tabletas digitales, softwares específicos, tabletas digitalizadoras o mediante los sistemas de seguimiento semiautomático a través del video o videotracking. Actualmente en las ligas de fútbol profesionales utilizan sistemas de video-tracking semiautomáticos como *AMISCO* (Castellano, Blanco-Villaseñor y

Álvarez, 2011), *ProZone* (Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff y Drust, 2009). También se están utilizando otros sistemas como *TRACAB* o *Verusco*. Casamicha y Castellano (2011) señalan que la incorporación de la tecnología GPS al entrenamiento (método más extendido en la actualidad con una gran producción científica) permite monitorizar los desplazamientos realizados por los deportistas de una manera válida, fiable y rápida, debido a que se realiza un análisis automático de múltiples jugadores al mismo tiempo y los programas permiten realizar análisis sencillos, por lo que representan la manera más práctica de monitorizar los movimientos de los deportistas (Hartwig et al., 2010, citado en Casamichana y Castellano, 2011).

Hasta hace muy poco tiempo, este tipo de sistemas habían sido diseñados para ser utilizados en deportes de aventura o en especialidades de resistencia (ciclismo, orientación, ski, etc.). El desarrollo de nuevos instrumentos de registro, específicos para deportes de equipo, como el fútbol, el hockey o el rugby, puede proporcionarnos la herramienta necesaria, tanto para conseguir un mayor conocimiento del patrón de actividad de estas disciplinas intermitentes de alta intensidad, como para la cuantificación de los entrenamientos (Barbero-Álvarez, J.C et al., 2008).

A pesar de que los dispositivos GPS están siendo utilizados por numerosos clubes de fútbol (Randers et al., 2010, citado en Casamichana et al., 2013), y a diferencia con otros deportes donde la producción científica en este aspecto está siendo más abundante, existe poca información sobre su aplicación en el estudio de los perfiles cinemáticos de los jugadores de fútbol. Uno de los principales motivos por los que apenas existe información sobre el perfil físico del fútbol durante partidos es la imposibilidad reglamentaria de utilizar sistemas de cuantificación sobre el jugador en partidos de competición, por lo que solo se utiliza en partidos amistosos (Buchheit, Mendez-Villanueva, Simpson y Bourdon, 2010; Harley et al., 2010).

La incorporación de esta nueva tecnología GPS nos permite aumentar el conocimiento acerca de las demandas cinemáticas y fisiológicas de la competición en fútbol, estudiando diferentes aspectos como la evolución a lo largo de las diferentes categorías de edad de las distancias recorridas (Buchheit et al., 2010; Harley et al., 2010) o profundizando en el estudio

de alguna variable como las secuencias de sprint repetidos (Buchheit et al., 2010) o la relación de la velocidad máxima alcanzada y de la velocidad máxima aeróbica, y como pueden afectar a las acciones repetidas de desplazamiento a alta intensidad (Buchheit, Simpson, y Mendez-Villanueva, 2012, citado en Casamichana et al., 2013), en definitiva ayudar a optimizar el entrenamiento físico específico de los jugadores más jóvenes. Además de la mejora del rendimiento, estos dispositivos en la actualidad permiten establecer un perfil de rendimiento físico del jugador tanto en entrenamiento como en competición, para en caso de lesión, cuando se desarrolle el protocolo de readaptación tener unos datos sobre los cuales trabajar para la total recuperación del deportista (Mallo, Paredes y Romero, 2013).

Por estos motivos que hemos mencionado anteriormente (prevención y readaptación de lesiones, aumento del rendimiento del deportista, y adecuación de las tareas de entrenamiento a la edad y a las demandas competitivas) se hace necesario conocer las exigencias tanto cinemáticas como fisiológicas durante los partidos de competición, ya que son pocos los trabajos empíricos que se centran en estos aspectos en el fútbol base, y menos los que se ciñen al seguimiento individualizado de un jugador. Es aquí cuando vemos la importancia del GPS, el cual nos proporciona información sobre la velocidad, la distancia recorrida y otras variables. En relación a ello, se ha observado, como jugadores jóvenes de entre 12 y 14 años, pasan el 3% del tiempo de un partido, parados, aproximadamente el 55% caminando, y un 40% trotando, siendo este porcentaje un 8,5% trote a alta intensidad y un 31,5% a baja intensidad (Stroyer et al., 2004). Además, recientemente, diversos estudios han identificado los requisitos físicos, fisiológicos y bioenergéticos en jugadores profesionales y semiprofesionales según su posición de juego (Bloomfield et al. 2007; Di Salvo et al. 2009).

- La distancia total recorrida en un partido de fútbol oscila sobre los 13.9 km, con un descenso del 5 al 10% en la segunda mitad.
- Los jugadores realizan el 60-70% de las acciones del partido en parámetros de baja intensidad (caminar, trotar...).
- La media de tiempo de recuperación entre acciones de alta intensidad es de 72 segundos, pero este resultado difiere en gran medida según la posición del jugador.

- Extremos y centrocampistas son los jugadores que mayor distancia recorren. Los defensas son los que menos acciones de alta intensidad realizan con respecto a las demás posiciones.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es analizar el perfil cinemático y fisiológico de un futbolista en categoría cadete, controlando los parámetros en competición mediante tecnología GPS, y determinar si existen alteraciones o cambios entre las exigencias que se dan en las primeras y en las segundas partes de 16 partidos de competición.

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. MUESTRA.

La muestra de esta investigación ha sido un jugador de fútbol base perteneciente a la Escuela de Fútbol de Torre Pacheco que participa en la Liga Autonómica Cadete de la Región de Murcia en la temporada 2014-2015. La edad del deportista es de 15 años (170 cm de estatura y 65 kg peso), y las edades que comprenden la categoría cadete (14 y 15 años). El equipo donde juega el sujeto de la investigación realiza 3 sesiones de entrenamiento semanales y juega un partido de competición a la semana (dos periodos de 40 minutos), y su posición específica es de medio centro. Para poder utilizar el dispositivo inercial en competición se solicitó un permiso a la Real Federación Murciana de Fútbol, así como un consentimiento firmado por el padre del jugador, siendo éste informado previamente del trabajo a realizar.

2.2. VARIABLES.

Las variables contempladas para estudiar el rendimiento cinemático y fisiológico del jugador durante los partidos de competición son: variables cinemáticas y variables fisiológicas. En cuanto a las variables cinemáticas se han analizado la distancia total recorrida, la distancia recorrida en cada una de las categorías de velocidad establecidas siguiendo a Di Salvo et al. (2010). También se tuvieron en cuenta otras variables cinemáticas como las aceleraciones, que son todos aquellos cambios de velocidad positivos, y las desaceleraciones, que son los cambios de velocidad negativos (frenadas). En cuanto a las variables fisiológicas

se tuvo en cuenta el porcentaje de frecuencia cardíaca máxima (HR % Máx.) del jugador durante los partidos de competición.

2.3. MATERIAL E INSTRUMENTOS.

2.3.1. Análisis cinemático.

La adquisición de los datos relativos a la participación del futbolista en los partidos se llevó a cabo empleando un dispositivo inercial (Wireless inercial movement unit) denominado WIMU (RealTrack Systems, Almería, España) el cual integra diferentes sensores (tres acelerómetros, un giróscopo, un GPS y un magnetómetro, entre otros) y con una frecuencia de muestreo de 100 Hz. Para la realización de este estudio los datos fueron grabados en una tarjeta microSD que incorpora el dispositivo. El dispositivo lo portaba el jugador en un arné ubicado en la parte superior de la espalda. Además llevaba una cinta en el tórax, para el registro de la frecuencia cardíaca.



Figura 1. Arné y dispositivo WIMU (RealTrack Systems, Almería, España).

La velocidad lineal de los movimientos que realizó el jugador se agruparon en las siguientes categorías: (a) andando o carrera baja intensidad (0,7-7 km/h); (b) carrera rápida (7-14 km/h); (c) carrera a alta intensidad (15-21 km/h); (d) sprint (≥ 21 km/h). Estos intervalos de velocidad son similares a los utilizados en otras investigaciones. (Di Salvo et al., 2007; Di Salvo et al., 2010; Casamichana et al., 2013)

2.3.2. Frecuencia cardíaca.

La frecuencia cardíaca se registró mediante una banda GARMIN (Garmin Ltd., Olathe, Kansas, Estados Unidos) la cual enviaba los datos al sistema WIMU (RealTrack Systems, Almería, España) a través de la tecnología Ant+, con una frecuencia de muestreo de 4 s. Los datos fueron volcados al ordenador y tratados con el software Qüiko (RealTrack Systems, Almería, España). A partir de los archivos disponibles de los partidos de competición.

Los esfuerzos se clasificaron en las siguientes categorías en función de la Frecuencia Cardíaca Máxima individual (FC_{máx}): (a) 50-60% FC_{máx}; (b) 60-70% FC_{máx}; (c) 70-80% FC_{máx}; (d) 80-90% FC_{máx}; (e) 90-95% FC_{máx}; y (f) 95-200% FC_{máx}.

2.4. PROCEDIMIENTO.

La monitorización a través del dispositivo GPS fue realizada durante los partidos de competición (n=16), cada registro presenta una duración aproximada de 80 minutos, ya que en categoría cadete se juegan dos tiempos de 40 minutos cada uno de ellos. Previo al comienzo de cada encuentro se realizó un protocolo de calentamiento estandarizado para todos los partidos de competición de este equipo cuya duración aproximada es de 20-25 minutos, el cual no se incluyó en el registro, el dispositivo se colocó antes de iniciar el calentamiento, para no interferir posteriormente. Al finalizar cada uno de los partidos, los datos se descargaron en un ordenador portátil para realizar el tratamiento de las variables objeto de estudio.

2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el análisis de los datos se ha realizado un análisis descriptivo. Los datos son presentados como media (Media) y desviación estándar (SD) para cada una de las variables de la distancia total, la distancia a diferentes velocidades, aceleraciones, desaceleraciones y FC en cada uno de los periodos del partido para así poder ser comparados entre ellos.

3. RESULTADOS

3.1. DISTANCIA TOTAL RECORRIDA.

En la Tabla 1 se muestra las distancias recorridas en cada partido. La distancia media es de $8845,32 \pm 1907,03$ metros (m), siendo la distancia media recorrida en las primeras partes de los partidos de $4499,86 \pm 248,53$, mientras que en las segundas partes la distancia media recorrida fue de $4336,08 \pm 306,73$ m.

Tabla 1. Distancia Total recorrida (m).

Partido	PT	ST	DT
1	4548,84	4329,68	8878,52
2	4344,03	4456,19	8800,22
3	4499,92	4770,09	9270,01
4	4718,25	4537,71	9255,96
5	4009,7	4028,58	8038,28
6	4752,81	4234,83	8987,64
7	4817,13	4780,95	9598,08
8	4160,4	4524,59	8684,99
9	4565,84	4633	9198,84
10	4326,7	4074,15	8400,85
11	4581	4628,37	9209,37
12	4508,41	4369,95	8878,36
13	4784,84	3989,75	8774,59
14	4459,92	4414,18	8874,11
15	4148,14	4177,28	8325,42
16	4883,32	3607,41	8490,73
Media	4499,86	4336,08	8845,32
SD	248,53	306,73	1907,03

Nota: PT: Distancia Primer Tiempo; ST: Distancia Segundo Tiempo; DT: Distancia Total

3.2. DISTANCIA RECORRIDA A DIFERENTES INTERVALOS DE VELOCIDAD.

En la tabla 2 se muestra la distancia media recorrida a velocidades de baja intensidad. Se observa que el jugador recorre andando una distancia total media de $3886,66 \pm 260,28$ m, del mismo modo trotando recorre una distancia de $4131,68 \pm 354,85$ m, lo que equivale a un 44% y un 47% respectivamente de la distancia media total recorrida durante un partido de competición. Diferenciando entre primeras y segundas partes para estas dos categorías de velocidad no se encuentran grandes diferencias destacables, pero si se puede destacar que se recorre más distancia andando durante las segundas partes ($2020,26 \pm 198,45$ m), y más distancia trotando durante las primeras ($2195,22 \pm 263$ m).

Tabla 2. Distancias recorridas a baja intensidad (m).

Partido	[0,7- 7 km/h]			[7- 14 km/h]		
	PT	ST	DT	PT	ST	DT
1	1883,59	2041,05	3924,64	2126,09	1700,39	3826,48
2	1936,87	2305,55	4242,42	2011,57	1902,05	3913,62
3	1934,14	2146,13	4080,27	2248,21	2116,58	4364,79
4	1850,77	2328,35	4179,12	2713,19	1983,99	4697,18
5	1896,26	1965,16	3861,42	1847,93	1728,69	3576,62
6	1736,41	2076,77	3813,18	2587,76	1811,03	4398,79
7	1934,45	1978,99	3913,44	2363,2	2323,22	4686,42
8	1905,06	2062,32	3967,38	1929,74	2130,34	4060,08
9	1814,55	2127,93	3942,48	2342,93	2157,77	4500,7
10	1735,51	1801,97	3537,48	1908,13	1798,21	3706,34
11	1773,37	1820,65	3594,02	2207,59	2222,71	4430,3
12	1994,58	2129,7	4124,28	2178,79	1892,38	4071,17
13	1854,86	2068,18	3923,04	2584,46	1604,4	4188,86
14	1870,37	2030,76	3901,13	2080,9	1992,41	4073,31
15	1962,8	2178,55	4141,35	1797,62	1736,25	3533,87
16	1743,29	1445,21	3188,5	2459,14	1865,93	4325,07
Media	1862,43	2020,26	3886,66	2195,22	1925,05	4131,68
SD	78,00	198,45	260,28	263,00	195,27	354,85

Nota: PT: Distancia Primer Tiempo; ST: Distancia Segundo Tiempo; DT: Distancia Total

Las distancias recorridas a alta intensidad se muestran en la tabla 3, se observa que se recorren $749,48 \pm 212,43$ m de carrera moderada-rápida, frente a los $26,62 \pm 15,95$ m que se recorren esprintando, dándose la carrera moderada-rápida durante más distancia en las

primeras partes ($390,53 \pm 137,24$ m) que durante las segundas ($349,02 \pm 106,93$). Mientras que la distancia que recorre el jugador en sprint es mayor en las segundas partes ($17,32 \pm 9,60$ m) que en las primeras ($12,29 \pm 12,34$ m).

Tabla 3. Distancias recorridas a alta intensidad (m).

Partido	[14- 21 km/h]			[21- 50 km/h]		
	PT	ST	DT	PT	ST	DT
1	511,78	560,81	1072,59	27,38	27,43	54,81
2	395,59	228,63	624,22	0	19,96	19,96
3	305,42	483,56	788,98	12,15	23,82	35,97
4	149,82	225,37	375,19	4,48	0	4,48
5	235,21	320,03	555,24	30,3	14,7	45
6	416,12	328,83	744,95	12,52	18,2	30,72
7	500,48	468,28	968,76	19	10,46	29,46
8	323,38	301,52	624,9	2,23	30,41	32,64
9	406,13	324,88	731,01	2,22	22,42	24,64
10	646,11	450,74	1096,85	36,95	23,23	60,18
11	595,76	575,45	1171,21	4,29	9,56	13,85
12	314,8	338,37	653,17	20,24	9,5	29,74
13	345,52	306,8	652,32	0	10,37	10,37
14	492,66	357,98	850,64	16	33,04	49,04
15	370,09	262,48	632,57	17,62	0	17,62
16	643,47	284,13	927,6	37,41	12,14	49,55
Media	390,53	349,02	749,48	12,29	17,32	26,62
SD	137,24	106,93	212,43	12,34	9,60	15,95

Nota: PT: Distancia Primer Tiempo; ST: Distancia Segundo Tiempo; DT: Distancia Total

3.3. ACELERACIONES Y DESACELERACIONES

Las aceleraciones realizadas por el jugador se muestran en la tabla 4. En las primeras partes se produjeron un mayor número de aceleraciones medias (724 ± 88) que en las segundas partes (643 ± 93), siendo la cantidad total media de aceleraciones por partido de 1370 ± 157 .

Tabla 4. Aceleraciones (Número).

Partido	PT	ST	AT
1	662	658	1320
2	729	649	1378
3	729	682	1411
4	680	438	1118
5	822	656	1478
6	814	656	1470
7	817	736	1553
8	733	705	1438
9	627	650	1277
10	674	511	1185
11	654	673	1327
12	567	548	1115
13	944	781	1725
14	706	786	1492
15	759	724	1483
16	752	546	1298
Media	724	643	1370
SD	88	93	157

Nota: PT: Aceleraciones Primer Tiempo; ST: Aceleraciones Segundo Tiempo; AT: Aceleraciones Totales

En relación a las desaceleraciones que se produjeron a lo largo del encuentro, al igual que pasa con las aceleraciones (tabla 5), el número de desaceleraciones medias que se realizaron durante las primeras partes (645 ± 75) fue mayor que las que se llevaron a cabo durante las segundas (585 ± 74), siendo la cantidad media total de desaceleraciones de 1233 ± 122 , cantidad muy similar a la de las aceleraciones pero inferior.

Tabla 5. Desaceleraciones (Número).

Partido	PT	ST	DT
1	603	578	1181
2	681	579	1260
3	687	646	1333
4	652	466	1118
5	711	580	1291
6	738	552	1290
7	752	664	1416
8	625	641	1266
9	524	592	1116
10	615	495	1110
11	610	643	1253
12	475	539	1014
13	754	638	1392
14	704	713	1417
15	636	671	1307
16	622	442	1064
Media	645	585	1233
SD	75	74	122

Nota: PT: Desaceleraciones Primer Tiempo; ST: Desaceleraciones Segundo Tiempo; DT: Desaceleraciones Totales

En la tabla 6 se muestra la diferencia entre las aceleraciones y las desaceleraciones. Como se puede observar es prácticamente siempre positiva a favor de las aceleraciones, es decir, hay una cantidad media de 135 ± 75 más de aceleraciones que de desaceleraciones a lo largo de los encuentros registrados.

Tabla 6. Diferencia entre aceleraciones y desaceleraciones (Número).

Partido	AT	DT	A-D
1	1320	1181	139
2	1378	1260	118
3	1411	1333	78
4	1118	1118	0
5	1478	1291	187
6	1470	1290	180
7	1553	1416	137
8	1438	1266	172
9	1277	1116	161
10	1185	1110	75
11	1327	1253	74
12	1115	1014	101
13	1725	1392	333
14	1492	1417	75
15	1483	1307	176
16	1298	1064	234
Media	1370	1233	135
SD	157	122	75

Nota: AT: Aceleraciones Totales; DT: Desaceleraciones Totales; A-D: Diferencia entre AT y DT

La Tabla 7 muestra la diferencia entre aceleraciones y desaceleraciones en cada uno de las partes o tiempos que componen el partido. Se puede ver que al igual que pasa con la diferencia total, las aceleraciones siempre predominan sobre las desaceleraciones en cada uno de los tiempos, siendo la diferencia media de 60 ± 45 en las primeras partes, y de 52 ± 34 en las segundas partes.

Tabla 7. Diferencia entre aceleraciones y desaceleraciones por tiempos (Número)

Partido	Aceleraciones		Desaceleraciones		Diferencia	
	PT	ST	PT	ST	TPT	TST
1	662	658	603	578	59	80
2	729	649	681	579	48	70
3	729	682	687	646	42	36
4	680	466	652	438	28	28
5	822	656	711	580	111	76
6	814	656	738	552	76	104
7	817	736	752	664	65	72
8	733	705	625	641	108	64
9	627	650	524	592	103	58
10	674	511	615	495	59	16
11	654	673	610	643	44	30
12	567	548	475	539	92	9
13	944	781	754	638	190	143
14	706	786	704	713	2	73
15	759	724	636	671	123	53
16	752	546	622	442	130	104
Media	724	645	645	583	60	52
SD	88	89	75	78	45	34

Nota: PT: Primer Tiempo; ST: Segundo Tiempo; TPT: Total Primer Tiempo; TST: Total segundo Tiempo

3.4. FRECUENCIA CARDÍACA

En relación a los parámetros fisiológicos, en este trabajo se analizó la frecuencia cardíaca, La Tabla 8 muestra como este deporte tiende a tener poca predominancia de tiempo las acciones que se desarrollan a porcentajes de Frecuencia Cardíaca (FC) bajos, debido a ello, se observa que entre el 50-60% de la frecuencia cardíaca máxima del deportista, durante los partidos registrados estuvo una media del $0,3 \pm 0,97$ % del tiempo total de los partidos, siendo este porcentaje mayor en las primeras partes ($0,59 \pm 2,05\%$) que en las segundas ($0,03 \pm 0,12\%$). En cuanto al porcentaje de FC que corresponde al 60-70% de la máxima del jugador, este estuvo una media del $2,77 \pm 5,63\%$ del tiempo total del partido, entre ambas partes la diferencia de la media no es significativa, repartiéndose casi por igual en ambos tiempos. Para el último intervalo que se clasifica como de baja intensidad (70-80%) se puede observar que es el más predominante de los tres vistos, estando presente de media durante un $6,95 \pm 9,63\%$ de la duración total de los partidos registrados, siendo mayor el desarrollo de

trabajo a esta intensidad durante las segundas partes ($7,63 \pm 12,28\%$) que durante las primeras.

Tabla 8. Porcentaje de FC a baja intensidad (50-80%).

Partido	50-60%			60-70%			70-80%		
	PT	ST	T	PT	ST	T	PT	ST	T
1	0	0	0	0	0	0	5,18	3,24	4,2
2	8,5	0	4	16,06	3,07	9,19	31,51	24,25	27,67
3	0,46	0	0,22	2,27	0,48	1,35	4,26	1,6	2,89
4	0	0	0	0	0,59	0,3	7,56	13,41	10,58
5	0	0	0	0	0	0	6,17	6,29	6,23
6	0	0	0	0	9,94	5,19	1,26	11,59	6,65
7	0	0	0	1,16	1,58	1,37	6,33	0,83	3,54
8	0	0	0	0	0,16	0,08	8,89	7,68	8,26
9	0	0	0	0	0	0	0,36	1,36	0,88
10	0	0	0	0	2,77	1,37	5,26	23,67	14,38
11	0,5	0,5	0,5	27,68	18,4	22,57	33,35	39,47	36,28
12	0	0	0	0	0	0	4,03	2,85	3,43
13	0	0	0	0	1,06	0,54	0,3	23,29	12,05
14	0	0	0	0	0	0	0,49	4,39	2,52
15	0	0	0	2,34	1,15	1,73	2,68	37,58	20,67
16	0	0	0	0	1,36	0,61	2,74	12,17	6,98
Media	0,59	0,03	0,30	3,09	2,54	2,77	3,55	7,63	6,95
SD	2,05	0,12	0,97	7,43	4,74	5,63	9,75	12,28	9,63

Nota: PT: Primer Tiempo; ST: Segundo Tiempo; T: Total

En la Tabla 9 se muestra los porcentajes de FC a alta intensidad. Como se puede apreciar entre el 80-90% es la intensidad predominante durante la media de todos los partidos registrados con un $37,55 \pm 10,22\%$ del total, siendo en las primeras partes este porcentaje ($31,12 \pm 12,12\%$) menor que en las segundas ($43,20 \pm 10,02\%$). En cuanto a la intensidad que corresponde al 90-95% de la frecuencia cardíaca máxima del deportista, esta es la segunda más demandada en la media de todos los partidos con un $28,50 \pm 11$, siendo utilizada con un mayor porcentaje durante las primeras partes ($32,44 \pm 12,37$) que durante las segundas ($22,94 \pm 11,55\%$). Por último, en cuanto a la máxima intensidad que puede desarrollar el deportista en competición, la cual corresponde a una intensidad igual o por encima del 95% su máxima, se puede ver como esta es requerida un $12,68 \pm 8,63\%$ del tiempo total de la media de los partidos, siendo más predominante durante las primeras partes con un $15,51 \pm 10,91\%$, que

durante las segundas partes donde tan solo aparece durante un $6,98 \pm 9,52\%$ del tiempo total de la media de los partidos.

Tabla 9. Porcentaje de FC a alta intensidad (80-200%).

Partido	80-90%			90-95%			95-200%		
	PT	ST	T	PT	ST	T	PT	ST	T
1	22,73	36,88	29,92	42,14	33,29	37,64	29,94	26,59	28,24
2	28,52	47,32	38,47	9,3	19,35	14,62	6,1	6	6,05
3	37,17	37,32	37,25	33,56	36,53	35,09	22,28	24,06	23,2
4	26,09	45,28	36,01	42,56	21,74	31,8	23,79	18,98	21,3
5	56,25	65,37	60,84	31,97	24,7	28,31	5,61	3,64	4,62
6	30,14	44,13	37,44	51,28	22,2	36,11	17,32	12,13	14,61
7	31,22	29,12	30,15	39,25	40,38	39,82	22,04	28,09	25,11
8	47,63	45,78	46,66	33,46	32,33	32,87	10,02	14,06	12,13
9	18,45	27,8	23,35	49,75	44,92	47,21	31,45	25,92	28,55
10	32,45	44,04	38,19	39,39	23,69	31,87	22,39	5,83	14,18
11	28,34	36,19	32,02	8,66	4,1	5,96	1,47	1,33	1,4
12	24,11	40,56	32,49	51,9	40,6	46,14	19,96	15,99	17,94
13	15,34	40,29	28,09	38,32	27,05	32,56	46,04	8,32	26,76
14	41,06	56,88	49,28	40,25	35,64	37,86	18,2	3,09	10,35
15	59,55	58,04	58,77	23,74	3,23	13,17	11,69	0	5,67
16	31,76	54,37	41,92	38,73	29,05	34,38	26,77	3,05	16,11
Media	31,12	43,20	37,55	32,44	22,94	28,50	15,51	6,98	12,68
SD	12,12	10,02	10,22	12,37	11,55	11,00	10,91	9,52	8,63

Nota: PT: Primer Tiempo; ST: Segundo Tiempo; T: Total

Referente a la duración total del partido durante el cual el deportista se encuentra en cada una de las zonas o porcentajes de FC a baja intensidad. Se puede apreciar como la zona en la cual el deportista se desenvuelve durante más tiempo de entre las que denominamos de baja intensidad, es aquella que más cercana está a la alta intensidad, es decir entre el 70-80%, donde el jugador está durante un tiempo de $5,18 \pm 7,75$ minutos de los 80 reglamentarios que dura el partido (tabla 10).

Tabla 10. Tiempo en cada zona a baja intensidad.

Partido	50-60%		60-70%		70-80%	
	t (%)	t (min)	t (%)	t (min)	t (%)	t (min)
1	0	0	0	0	4,2	3,22
2	4	3,01	9,19	7,21	27,67	22,08
3	0,22	0,11	1,35	1,05	2,89	2,19
4	0	0	0,3	0,14	10,58	8,28
5	0	0	0	0	6,23	4,59
6	0	0	5,19	4,09	6,65	5,19
7	0	0	1,37	1,06	3,54	2,5
8	0	0	0,08	0,04	8,26	6,37
9	0	0	0	0	0,88	0,42
10	0	0	1,37	1,06	14,38	11,3
11	0,5	0,02	22,57	18,04	36,28	29,01
12	0	0	0	0	3,43	2,44
13	0	0	0,54	0,26	12,05	9,38
14	0	0	0	0	2,52	2,01
15	0	0	1,73	1,23	20,67	16,32
16	0	0	0,61	0,29	6,98	5,35
Media	0,30	0,21	2,77	2,15	6,95	5,18
SD	0,97	1,15	5,63	4,51	9,63	8,15

Nota: t (%): Tiempo en %; t (min): Tiempo en minutos.

Los porcentajes que corresponden a alta intensidad es donde el jugador está durante un mayor tiempo de la duración total del partido. El 80-90% es el porcentaje predominante, donde más tiempo se encuentra el deportista durante la media de los partidos con una duración de $30,11 \pm 8,23$ minutos sobre el total del partido. El siguiente donde más tiempo ha estado el deportista durante los partidos ha sido entre el 90-95% de su FC máxima, con una duración de $22,52 \pm 9,21$ minutos. Y en cuanto a la máxima intensidad se refiere, el deportista la ha demandado una media de $10,29 \pm 7,31$ minutos de la duración total de los partidos (tabla 11).

Tabla 11. Tiempo en cada zona a alta intensidad.

Partido	80-90%		90-95%		95-200%	
	t (%)	t (min)	t (%)	t (min)	t (%)	t (min)
1	29,92	23,56	37,64	30,07	28,24	22,35
2	38,47	30,47	14,62	11,42	6,05	4,5
3	35,09	28,4	35,09	28,04	23,2	18,34
4	36,01	28,48	31,8	25,26	21,3	17,02
5	60,84	48,4	28,31	22,39	4,62	3,42
6	37,44	29,57	36,11	28,53	14,61	11,41
7	30,15	24,07	39,82	31,51	25,11	20,05
8	46,66	37,2	32,87	26,18	12,13	9,42
9	23,35	18,41	47,21	37,46	28,55	22,5
10	38,19	30,33	31,87	25,3	14,18	11,2
11	32,02	25,37	5,96	4,46	1,4	1,07
12	32,49	25,59	46,14	36,55	17,94	14,21
13	28,09	22,28	32,56	26,03	26,76	21,25
14	49,28	39,25	37,86	30,17	10,35	8,17
15	58,77	47,01	13,17	10,32	5,67	4,32
16	41,92	33,32	34,38	27,3	16,11	12,53
Media	37,41	30,11	28,50	22,52	12,68	10,29
SD	10,25	8,23	11,00	9,21	8,63	7,31

Nota: t (%): Tiempo en %; t (min): Tiempo en minutos.

4. DISCUSIÓN

El propósito del trabajo fue describir el perfil cinemático y fisiológico de un jugador de categoría cadete que juega en la posición de medio centro durante 16 partidos de competición, y analizar las exigencias totales y entre periodos. Para ello se han analizado diferentes variables a través de un dispositivo inercial.

Hay que tener cuidado a la hora de comparar los resultados obtenidos con otros trabajos, debido principalmente a las diferentes metodologías empleadas a la hora de monitorizar las diferentes variables, y especialmente porque hay pocos trabajos que se centren en comparar las primeras con las segundas partes como en este trabajo se trata de hacer.

La distancia total recorrida por este futbolista es de $8845,32 \pm 1907,03$ metros, distancia superior a la reportada por Harley et al. (2010) para jugadores cadetes que fue de

7672 ± 2578 metros. Sin embargo, son bastante inferiores si se comparan con los resultados aportados por Barnes et al. (2014) para jugadores de la English Premier League (EPL), donde estos recorren en la temporada 2012-13 una distancia de 10881 ± 885m. Se puede observar como la desviación de metros es muy superior en los trabajos realizados en categoría cadete que en el trabajo de la EPL, probablemente debido a la diferencia de nivel entre equipos, lo cual provoca que haya partidos donde el esfuerzo requerido no sea el máximo, y otros donde el esfuerzo tenga que ser el máximo posible, además pueden influir factores como el sistema de juego empleado en cada uno de los partidos, o las condiciones puntuales del propio equipo que se puede encontrar en superioridad o inferioridad numérica, aunque es importante señalar que la duración de un partido de categoría cadete es de 80 minutos (dos tiempos de 40 minutos cada uno), mientras que en categoría senior la duración de los partidos es de 90 minutos (dos tiempos de 45 minutos cada uno de ellos). Comparando el índice metros/minuto, Barbero-Álvarez et al. (2008a) registran una distancia de 107,8 ± 6,9 m/min. en un jugador de categoría cadete, distancia prácticamente igual a la recorrida por nuestro futbolista, que cubrió una distancia de 110,5 ± 23,8 m/min. Casamichana et al. (2013) registran en un jugador de categoría senior semiprofesional en la posición de medio centro una distancia recorrida media por minuto de 119 ± 6,9 metros, distancia ligeramente superior a la cubierta por el futbolista estudiado. Comparando por tiempos y con la categoría infantil femenino, Barbero-Álvarez et al. (2008b) reportan en su trabajo una distancia de 82,9 ± 7,9 m/min. durante el primer tiempo, y de 76,2 ± 8,8 m/min. durante el segundo, mientras que el sujeto estudiado recorre 112,5 ± 6,2 m/min. en el primer tiempo, y 108,4 ± 7,7 m/min., distancias superiores probablemente debidas a la diferencia de sexo y de edad, pero que permiten observar como las distancias que se recorren en las primeras partes son superiores a las que se recorren durante las segundas partes, probablemente este hecho se deba a la fatiga que produce el propio partido de competición sobre los jugadores. Mohr et al. (2003) en su trabajo comparando jugadores de primer nivel con jugadores de nivel medio indican también que las distancias recorridas en ambos niveles son mayores en los primeros tiempos que en los segundos.

Respecto a las distancias recorridas en función de los diferentes intervalos de velocidad, haciendo referencia a Casamichana y Castellano (2011) en un trabajo con

jugadores semiprofesionales en la posición de medio centro afirman que estos pasan andando el 58,3% del tiempo total del partido, mientras que trotan durante el 29,5% de la duración total del partido. Porcentajes entre los cuales se encuentran los obtenidos en este estudio, donde el futbolista anda durante el 44% del partido y trota durante el 47% de la duración total del mismo. Barbero-Álvarez et al. (2008a) en su trabajo con cadetes indica que estos recorren el 7,5% de la distancia andando, y el 46.8% de la misma trotando. Coincidiendo todos así con Di Salvo et al. (2009), que revela que los medios centros se caracterizan por recorrer un mayor número de metros a velocidades intermedias que a cualquier otra velocidad. Con estos datos se puede ver como el futbolista cadete está durante más tiempo trotando que los futbolistas semiprofesionales, por lo que se puede deducir que se trata de un medio centro con gran recorrido. Haciendo referencia a distancias de alta intensidad vemos como el sujeto recorre $776,1 \pm 228,38$ metros, distancia inferior a la que muestra Harley et al. (2010) para jugadores cadetes que es de 951 ± 479 metros, teniendo en cuenta de que esta distancia no es específica para la posición de medio centro, sino una media de todo el equipo, e inferior también comparada con los datos aportados por Barnes et al. (2014) para jugadores de la EPL donde estos recorren a alta intensidad una distancia de 1151 ± 337 metros. Mohr et al. (2003) diferenciando la primera de la segunda parte en jugadores de primer nivel, indica que durante las primeras partes se recorre una mayor distancia de carrera a alta intensidad que durante las segundas, coincidiendo en este aspecto con nuestros registros donde recogemos una distancia de $390,53 \pm 137,24$ metros en la segunda parte frente a $349,02 \pm 106,93$ metros en la primera. Por otro lado, en cuanto a la distancia en sprint, estos autores indican también que es mayor durante las primeras partes, en este aspecto no coinciden los resultados de los trabajos ya que los datos obtenidos en esta investigación indican que recorre más metros en sprint durante las segundas partes que durante las primeras ($17,32 \pm 9,60$; $12,29 \pm 12,34$ metros). Para finalizar con la distancia de alta intensidad se puede observar los datos expuestos anteriormente, donde se aprecian más metros de sprint en las segundas partes, coincidiendo con más metros andados en las segundas partes, esto puede deberse a que el deportista aproveche circunstancias del juego para recuperar andando, y cuando actúe hacerlo a alta intensidad.

Haciendo referencia a la cantidad de aceleraciones y desaceleraciones realizadas durante los partidos registrados, se observa que el futbolista realiza una acción de este tipo

cada 3,5 segundos, mientras que Barbero-Álvarez, Granda-Vera y Castagna (2007) en su estudio con jugadores juveniles, registrando solo 40 minutos de partido y desarrollando el partido en un campo de fútbol 7, indican que los participantes realizan una acción de este tipo cada 46 segundos, lo que indica una fuerte carga excéntrica por parte este futbolista. Analizando los datos recogidos del sujeto estudiado se aprecia que se producen un 6% más de aceleraciones que desaceleraciones durante los partidos. Diferenciando por tiempos la diferencia también es positiva siempre a favor de las aceleraciones, es decir, se dan más aceleraciones que desaceleraciones tanto en primer como en segundo tiempo. Aunque se da un mayor número de aceleraciones durante las primeras partes que durante las segundas, donde el ritmo de carrera sufre menor número de cambios de velocidad, producido seguramente por factores anteriormente mencionados, como la fatiga, el resultado, entre otros.

Finalmente, en cuanto a la frecuencia cardíaca coincidiendo con el trabajo de Barbero-Álvarez et al. (2008a) quienes indican que la frecuencia cardíaca media para jugadores coincide con el 87,9% de la FC máxima, siendo esta zona (80-90%) en la que más tiempo se encuentra el sujeto de esta investigación, con un tiempo de $30,11 \pm 8,27$ minutos sobre duración total del partido. Valores que se encuentran dentro del rango (80-90% de la FC máxima que exponen la mayoría de autores (Stroyer et al. 2004), incluso con jugadores profesionales. Para Barbero et al. (2008b) en su trabajo con jugadoras infantiles exponen que estas permanecieron durante 20:02 minutos por encima del 90% de su FC máxima, lo que representa el 40% del partido, mientras que el deportista analizado permanece durante 30:21 minutos por encima del 90% de su FC máxima, lo que corresponde al 41,4% del total del partido.

A modo de resumen, las principales conclusiones de este estudio son:

- La aplicación de esta tecnología para registrar las exigencias cinemáticas y fisiológicas ha permitido describir el perfil de este jugador de fútbol a partir de variables e indicadores que aportan información muy valiosa desde el punto de vista de las exigencias competitivas que requiere este deporte y, ha permitido conocer cuáles son las exigencias a las que se somete este deportista durante una gran muestra de partidos

de competición y diferenciarlas entre primer y segundo tiempo, para así poder adecuar lo máximo posible los entrenamientos a estas demandas.

- Conocer los patrones del esfuerzo fisiológico y cinemático en el fútbol permitirá a entrenadores y preparadores físicos optimizar el proceso de entrenamiento del joven futbolista.
- Este tipo de datos o de información puede permitir a los clubes registrar el proceso de formación del deportista a lo largo de su etapa en el fútbol base y así optimizarla al máximo, posibilitando también detectar alteraciones o cambios en el proceso formativo que pueden ser consecuencia de la necesidad de un cambio, o bien en el tipo de entrenamiento que se realiza sobre el deportista, o del rol que desempeña dentro del sistema de juego del propio equipo.

En cuanto a las limitaciones que el presente estudio presenta, se puede destacar la escasa muestra analizada, ya que solo se analiza a un jugador de un determinado puesto específico, por lo tanto se desconocen las exigencias de los demás jugadores que desempeñan la misma función dentro del equipo. Otra limitación sería el poco rigor estadístico de este trabajo descriptivo, por lo que en futuras investigaciones sería interesante entrar en análisis más estadísticos donde se puedan obtener al menos diferencias significativas entre los datos obtenidos.

Para finalizar decir que sería interesante continuar con futuras investigaciones sobre este tema, ya que la literatura sobre las exigencias en competición en el fútbol base es muy escasa, pero tiene una importancia especial este tema en las etapas de formación del joven deportista pudiendo así adecuar al máximo las tareas realizadas durante los entrenamientos que se llevan a cabo sobre ellos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sport Sciences*, 24, 665-674. doi: 10.1080/02640410500482529

- Barbero Álvarez, J., Barbero Álvarez, V., & Granda Vera, J. (2007). Perfil de actividad durante el juego en futbolistas infantiles. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 90, 33-41.
- Barbero Álvarez, J., Vera Granda, J., & Castagna, C. (2007). Cuantificación de la carga en fútbol: Análisis de un juego en espacio reducido. *Publice*.
- Barbero Álvarez, J., Barbero Álvarez, V., Vera Granda, J., & López Gómez, M. (2008a). Perfil de actividad y frecuencia cardíaca en fútbol 7 infantil y cadete. *Libro de Actas*.
- Barbero Álvarez, J., Gómez López, M., Barbero Álvarez, V., Granda Vera, J., & Castagna, C. (2008b). Heart rate and activity profile for Young female soccer players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 3, 1-11. doi: 10.4100/jhse.2008.32.01
- Barnes, C., Archer, D., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. (2014). The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35, 1-6.
- Bradley, P., Mascio, M., Peart, D., Olsen, P., & Sheldon, B. (2010). High-intensity activity profiles of elite soccer player at different performance levels. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 2343- 2351.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B., & Bourdon, P. (2010). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *International Journal of Sport Medicine*, 31, 709-716. doi: 10.1055/s-0030-1261897
- Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sport Science & Medicine*, 1, 63.
- Calahorra, F., Torres, G., Lara, J., & Zagalaz, M. (2013). Exigencia competitiva en jugadores de fútbol cadetes en relación al puesto específico. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9, 27-36.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2011). Demandas físicas en jugadores semiprofesionales de fútbol, ¿se entrena igual que se compite? *CCD. Cultura_Ciencia_Deporte*, 6, 121-127. doi: 10.12800/ccd.v6i17.39
- Casamichana, D., Castellano, J., & Dellal, A. (2013). Perfil cinemático en partidos amistosos de futbolistas semiprofesionales. *Journal of Sport and Health Research*, 5, 283-294.
- Castagna, C., Manzi, V., Impellizzeri, F., Weston, M., & Barbero Álvarez, J .C. (2010). Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer

- players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 3227-3233. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e72709
- Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A., & Álvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal of Sport Medicine*, 6, 415-421.
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2014a). Alternativas en la monitorización de las demandas físicas en fútbol: Pasado, presente y futuro. *Revista Española de Educación Física y Deportes- REEFD*, 404, 41-58.
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2014b). Deporte con dispositivos de posicionamiento global (GPS): Aplicaciones y limitaciones. *Revista de Psicología del Deporte*, 23, 355-364.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderón-Montero, F., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*, 28(3), 222-227.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League Soccer. *International Journal of Sport Medicine*, 3, 205- 212
- Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., & Bachl, N. (2010). Spriting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEDA Cup matches. *Journal of Sport Sciences*, 14, 1489-1494.
- Fradua, L., Zubillaga, A., Caro, O., Fernández-García, A., Ruiz-Ruiz, C., & Tenga, A. (2013). Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. *Journal of Sport Sciences*, 6, 573-581.
- Harley, J., Barnes, C., Portas, M., Lovell, R., Barrett, S., Paul, D., & Weston, M. (2010). Motion analysis of match-play in elite U12 to U16 age-group soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 28, 1391-1397. doi: 10.1080/02640414.2010.510142
- Mallo, J., Paredes, V., & Romero, B., (2013) Aplicación de GPS en la readaptación de lesiones en el fútbol profesional: Estudio de caso. *Fútbolpf: Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 7, 49-64.
- Márquez-González, I., & Suárez-Arrones, L. (2013). Propuesta de análisis y cuantificación de carga externa comparando partidos vs entrenamientos en fútbol femenino: Estudio de caso. *Fútbolpf: Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 10, 33-43.

- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sport Sciences*, 21, 519-528. doi: 10.1080/0264041031000071182
- Molinos Domene, Á. (2013). Evaluation of movement and physiological demands of full-back and center-back soccer players using global positioning systems. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8, 1015- 1028. doi: 10.4100/jhse.2013.84.12
- Reilly, T., Morris, T., & Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: A review. *Journal of Sports Sciences*, 27, 575- 589.
- Rodríguez-Marroyo, J. A., Pernía, R., & Villa, J. (2009). Intensidad de esfuerzo en Fútbol 7 vs Fútbol 11. *Kronos*, 14, 67-70.
- San Román-Quintana, J., Casamichana, D., Castellano, J., & Calleja-González, J. (2014). Comparativa del perfil físico y fisiológico de los juegos reducidos vs partidos de competición en fútbol. *Journal of Sport and Health Research*, 6, 19-28.
- Stroyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 36, 168- 174.