

Grado en Ciencias de la  
Actividad Física y del  
Deporte  
Trabajo Fin de Grado  
Curso 2016-2017



**ANÁLISIS Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS CINEMÁTICAS EN EL FÚTBOL JUVENIL.**

Adrián González Bernal  
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**

ANÁLISIS Y  
CUANTIFICACIÓN  
DE LAS EXIGENCIAS  
CINEMÁTICAS EN EL  
FÚTBOL JUVENIL.

Adrián González Bernal

José Pino Ortega

Tipo de TFG: Trabajo  
de investigación

Curso 2016-2017

González Bernal, Adrián (2017). *Análisis y cuantificación de las exigencias cinemáticas en el fútbol juvenil*. Trabajo de Fin de Grado. Murcia: Universidad de Murcia.

## RESUMEN

**Objetivos.** El objetivo de este trabajo fue examinar las exigencias cinemáticas de la competición en el fútbol juvenil y su relación con las cargas de entrenamiento. **Participantes.** En este estudio participaron trece jugadores pertenecientes al club Nueva Cartagena, (edad:  $18 \pm 1$  años; altura:  $177,67 \pm 5,32$  cm y peso:  $67,84 \pm 5,58$  kg). **Procedimiento.** El registro de los datos de los sujetos participantes en la investigación se realizó con un sistema inercial denominado WIMU y el análisis de los datos se realizó con el software denominado Qüiko (RealTrack Systems, Almería, España). Se analizaron 5 partidos del Campeonato de Liga de Primera Regional (Grupo I) pertenecientes a la temporada 2016-2017. **Resultados.** Los principales resultados obtenidos establecen diferencias estadísticamente significativas entre entrenamientos y partidos para todas las variables analizadas, así como entre las primeras y segundas partes en la competición, exceptuando la variable porcentaje de distancia recorrida por el jugador a alta intensidad (%HIA, a partir de 16km/h). **Conclusiones.** Las conclusiones principales de esta investigación muestran que existe un déficit en las cargas de entrenamiento y un descenso del rendimiento físico de los jugadores en las segundas partes. Estudios futuros deberán profundizar en esta investigación introduciendo como muestra un mayor número de jugadores y un número de partidos más elevado para poder generalizar los resultados.

**Palabras clave:** indicadores, fútbol, juvenil, GPS, carga externa.

González Bernal, Adrián (2017). *Analysis and quantification of kinematic requirements in youth soccer*. Trabajo de Fin de Grado. Murcia: Universidad de Murcia.

## ABSTRACT

**Aim.** The aim of this study was to examine the kinematic demands of competition in youth soccer and its relation with training loads. **Participants.** The sample consisted of thirteen players belonging to the Nueva Cartagena club (age:  $18 \pm 1$  years, height:  $177.67 \pm 5.32$  cm and weight:  $67.84 \pm 5.58$  kg). **Procedures.** The data of the subjects participating in the study were recorded using an inertial system called WIMU and the data analysis was performed using the Qüiko software (RealTrack Systems, Almería, Spain). Five games of the First Regional League Championship (Group I) belonging to the 2016-2017 season were analyzed. **Results.** The main results obtained establish statistically significant differences between training and matches for all variables analyzed, as well as between the first and second parts in the competition, except for the variable percentage of distance traveled by the player at high intensity (% HIA, from 16km / h). **Conclusions.** The main conclusions of this study show that there is a deficit in training loads and a decrease in the physical performance of the players in the second parts. Future studies should pursue this investigation with a greater number of youth players and higher number of matches to generalize the results.

**Keywords:** Indicators, Football, youth, GPS, external load.

## **Agradecimientos**

*A nivel personal quisiera agradecer:*

*En primer lugar, dar las gracias a mi familia, sobre todo a mis padres por darme la vida, por educarme en los valores del deporte y por apoyarme en todas las decisiones que he tomado en esta aventura que ha durado 4 años con la que he aprendido todo lo necesario para lograr una salida profesional atractiva y de calidad.*

*Por supuesto, agradecer a mi grupo de amigos, en especial a mi primo Jorge, mi prima Mar y Galindo quienes en los peores momentos estuvieron conmigo animándome a seguir adelante con esta mi pasión.*

*Además, quisiera acordarme de todos los entrenadores que he tenido a lo largo de mi etapa en el fútbol base, pues cada uno de ellos me ha aportado una visión diferente y enriquecedora de este deporte tan bonito llamado fútbol. Especial mención para el club en el que estoy, la Nueva Cartagena F.C., por dejarme realizar el estudio con su equipo juvenil, destacando a su entrenador Antonio León siempre disponible para lo que necesitara.*

*Por último y no menos importante, agradecer a dos grandes profesionales como son Eduardo Martínez Caro y José Ortega Pino pues sin ellos este trabajo hubiera sido diferente. Así mismo, acordarme de Carlos y Alejandro quienes desde el primer momento se mostraron con predisposición para ayudar en todo lo que les fuera posible.*

*Gracias.*

## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>2. Método</b> .....	3
2.1. Muestra	3
2.2. Diseño	3
2.3. Procedimiento	4
2.4 Estadística	4
<b>3. Resultados</b> .....	5
<b>4. Discusión</b> .....	6
<b>5. Conclusiones</b> .....	9
<b>6. Propuestas para futuras investigaciones</b> .....	9
<b>7. Bibliografía</b> .....	10

# 1. INTRODUCCIÓN.

Estudiar la actividad que el futbolista realiza durante el partido es imprescindible para planificar su entrenamiento, estableciendo los medios y procedimientos que permitan preparar al jugador y obtener de él un mayor rendimiento en el juego. Las técnicas utilizadas para ello han ido desde la observación y anotación en tiempo real, hasta el vídeo análisis computerizado realizado tras la finalización del juego. (Barris y Button, 2008; De la Vega-Marcos, Del Valle-Díaz, Maldonado-Rico y Moreno-Hernández, 2008).

El estudio de un partido de fútbol se suele afrontar fundamentalmente de 2 formas: el estudio de una dimensión cinemática (distancias recorridas, velocidades empleadas, número de acciones a distintas intensidades, etc.); y el análisis de una dimensión fisiológica donde se estudian variables como la frecuencia cardiaca, concentración de lactato sanguíneo, coste energético, etc. Este doble análisis de la dinámica de la carga externa y el efecto que ésta tiene sobre la carga interna del jugador permite obtener información relevante a la hora de evaluar y determinar las cualidades físicas que debería poseer un futbolista y de diseñar un programa de entrenamiento efectivo y apropiado. (Barbero, J.C., Granda, & Soto, 2004)

Tanto en la investigación científica como en la práctica del fútbol profesional, el método más utilizado para cuantificar la carga de los jugadores de forma accesible, práctica y no invasiva ha sido la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE; Borg, 1998), bien sea en su metodología original o con posteriores modificaciones para las que se han descrito índices de validez superiores (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi y Marcora, 2004).

Otra de las opciones más utilizadas para llevar a cabo el análisis de las acciones de juego durante entrenamientos o partidos de fútbol es la tecnología GNSS. Consta de un receptor de pequeñas dimensiones y poco peso a través del cual se recibe la señal de los datos y se realiza su almacenaje (Aughey, 2011b).

A día de hoy este sistema ha demostrado tener una gran validez y fiabilidad para el registro de la carga externa durante la actividad (Barbero Alvarez, Coutts, Granda, Barbero-Alvarez, y Castagna, 2010; Barbero-Álvarez, Pedro, y Nakamura, 2013; Coutts y Duffield, 2010).

Monitorizar la presencia y la magnitud de las cargas de los jugadores durante las sucesivas semanas de entrenamiento, es necesario para evitar lesiones, pérdidas de rendimiento y un posible estado de sobreentrenamiento (Twist & Highton, 2013). En competición, los futbolistas habitualmente disputan un elevado número de partidos, mientras que durante el entrenamiento los jugadores acumulan altas cargas para intentar mejorar la condición física y evitar posibles pérdidas de rendimiento. Esta combinación puede provocar estados temporales de fatiga metabólica, neuromuscular o mental.

Las elevadas exigencias competitivas hacen necesario que profesionales especializados como los preparadores físicos o los científicos del deporte, deban controlar determinadas variables que aporten información sobre la carga de entrenamiento (CE) y los niveles de condición física, fatiga y rendimiento a lo largo de los numerosos microciclos que se suceden en una temporada. El estudio de las relaciones individuales entre las diferentes variables podría ayudar a establecer la dosis de entrenamiento adecuada para cada jugador, con el objetivo de optimizar el rendimiento (Manzi, Bovenzi, Impellizzeri, Carminati, & Castagna, 2013) y reducir la incidencia lesional (Gabbett, 2010).

Aunque se han realizado algunas investigaciones en el fútbol juvenil (Buchheit, Mendez-Villanueva, Simpson, y Bourdon, 2010; Mendez-Villanueva et al., 2013) hay una gran falta de información en esta población. A partir del marco teórico, tenemos la hipótesis de que la carga demandada en los entrenamientos será inferior a la requerida en la competición y que en competición las demandas físicas en la primera parte de los partidos serán mayores que en la segunda mitad.

Por tanto, los objetivos de este trabajo son: (i) controlar y cuantificar las demandas físicas de los partidos de competición y su relación con las exigencias que suponen los entrenamientos en los futbolistas juveniles y (ii) analizar los cambios en el rendimiento durante la primera y la segunda parte de los encuentros.

## **2. MÉTODO.**

### **2.1. PARTICIPANTES.**

En esta investigación participaron trece futbolistas pertenecientes al club de fútbol Nueva Cartagena, los cuales presentaban los siguientes datos antropométricos (media  $\pm$  desviación estándar): edad:  $18 \pm 1$  años; altura:  $177,67 \pm 5,32$  cm y peso:  $67,84 \pm 5,58$  kg.



El equipo pertenece a la categoría primera juvenil de la región de Murcia (Grupo I). La elección de la muestra se llevó a cabo a partir de los minutos jugados, seleccionando a los jugadores que más minutos habían disputado hasta el momento de empezar el estudio.

Además, se tuvo en cuenta el puesto específico de cada jugador, influyendo en la selección establecer el once inicial más repetido y que no hubiese aglomeración de posiciones.

## **2.2. DISEÑO.**

La adquisición de los datos relativos a la participación de los jugadores en los partidos y entrenamientos 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). Para el análisis de los movimientos que realizaron los jugadores (distancias, velocidades y aceleraciones), estas fueron adquiridas a través del sensor GPS del dispositivo WIMU (RealTrack Systems, Almería, España). Este sensor tiene una frecuencia de muestreo de 20 Hz. Las aceleraciones analizadas se dividieron en aceleraciones positivas y negativas (deceleraciones).

Para la realización de este estudio los datos fueron grabados en una tarjeta microSD que incorpora el dispositivo. Para anexionar el dispositivo a los jugadores este se introducía en un arnés diseñado específicamente para incorporarlo y posteriormente se colocaba a cada jugador.

Las variables analizadas en esta investigación para controlar las exigencias físicas de los futbolistas de categoría juvenil son:

- DT: Distancia total recorrida por el jugador expresada en metros.
- %HIA: Porcentaje de distancia recorrida por el jugador a alta intensidad. Este porcentaje es referido a aquellos desplazamientos que son superiores a 16km/h.
- DR: Distancia relativa al tiempo realizada por el jugador expresada en metros por minuto (m/min).
- AccR: Número de aceleraciones relativas al tiempo realizadas por el jugador expresada en aceleraciones por minuto (acc/min).
- DecR: Número de deceleraciones relativas al tiempo realizadas por el jugador expresadas en deceleraciones por minuto (dec/min).

### **2.3. PROCEDIMIENTO.**

Esta investigación tuvo una duración total de cinco semanas en las cuales se registraban cuatro sesiones (tres sesiones de entrenamiento y el partido), exceptuando las semanas 2, 4 y 5 donde sólo se llevaron a cabo tres sesiones (dos entrenamientos y el partido). Los partidos correspondieron al intervalo entre la jornada 19 y la jornada 24 del campeonato regional de liga en la categoría primera juvenil (Grupo I).

Los jugadores se citaban 10 minutos antes del comienzo de la sesión de entrenamiento para colocarles de forma correcta el dispositivo de recogida de datos. Para ello, el dispositivo debía permanecer inmóvil durante un periodo de 30 segundos en una superficie estable mientras se iniciaba, todo ello para que se realizara de forma correcta el proceso de autocalibrado del dispositivo. Una vez iniciado se acoplaba a un top que posteriormente se les daba a los jugadores el cual debían de llevar colocado durante el transcurso de las sesiones.

Al finalizar la sesión se les retiraba los petos a los jugadores con los respectivos sistemas de recogida de datos y se procedía a apagar dichos sistemas. Para mayor facilidad a la hora de saber el comienzo y el final de cada sesión se nos proporcionó un pulsador el cual enviaba señales al dispositivo inercial mediante tecnología Ant+ que dejaban una marca temporal en el dispositivo para el posterior análisis de los datos en el programa.

### **2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos de las variables analizadas en esta investigación se presentaron mediante los estadísticos media y desviación estándar. Para comprobar la distribución de los datos se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Todas las variables analizadas en esta investigación reportaron tener una distribución no paramétrica.

Para calcular las diferencias en las variables analizadas en esta investigación entre partidos y entrenamientos y entre primera y segunda parte de los diferentes encuentros se realizó mediante la prueba estadística de rangos de Wilcoxon. El nivel de significación se estableció en  $p < 0.05$ . Para determinar el tamaño del efecto de las diferencias se utilizó el estadístico  $d$  de Cohen considerándose los siguientes valores: insignificante ( $< .200$ ), bajo ( $.200 - .500$ ), medio ( $.500 - .800$ ) y alto ( $> .800$ ).

Para el análisis estadístico de los datos de las diferentes variables utilizadas en esta investigación se utilizó el programa SPSS versión 19.0 para el sistema operativo Windows.

### 3. RESULTADOS.

La tabla 1 muestra las diferencias entre partidos y entrenamientos en las diferentes variables analizadas. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas en todas las variables analizadas en el estudio a favor de los partidos.

**Tabla 1.** Rangos, diferencia de medias de muestras relacionadas y tamaño del efecto en las variables distancia total, distancia relativa, actividad de alta intensidad, aceleraciones relativas y deceleraciones relativas entre los diferentes partidos y entrenamientos analizados.

	ENTRENAMIENTO	PARTIDO	RANGO			TE
			P	E	ND	
DT (metros)	4174.00 ± 1078.29	7754.76 ± 1452.73*	46	2	0	0.8136387
HIA (%)	5.94 ± 3.41	9.30 ± 2.91*	37	11	0	0.4682864
DR (m/min)	61.08 ± 14.52	81.69 ± 15.63*	38	10	0	0.56407
AccR (Acc/min)	9.79 ± 2.89	10.50 ± 3.60*	33	15	0	0.1081128
DecR (Dec/min)	8.03 ± 2.51	9.21 ± 3.33*	33	15	0	0.1962029

\* Diferencias estadísticamente significativas (p<.05).

**Nota.** DT: Distancia total (metros); HIA: Actividad a alta intensidad (% del tiempo total); DR: Distancia relativa al tiempo de juego (m/min); AccR: Aceleraciones relativas al tiempo de participación (Acc/min); DecR: Deceleraciones relativas al tiempo de participación (Dec/min) P: Partido; E: Entrenamiento; ND: No hay diferencias; TE: Tamaño del efecto.

La variable distancia total recorrida es en la que se encuentra una mayor diferencia, con un tamaño del efecto grande (0.81), lo cual significa un descenso del 46.17% de la distancia recorrida en los partidos con respecto a los entrenamientos. Por el contrario, las variables aceleraciones relativas (Acc/min) y deceleraciones relativas (Dec/min) son las que menor tamaño del efecto presentan con un descenso del 6.76% y 12.81% respectivamente.

La tabla 2 muestra las diferencias entre primer y segundo tiempo de los partidos en las diferentes variables analizadas. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas en todas las variables analizadas excepto en la variable distancia recorrida por el jugador a alta intensidad (HIA).

**Tabla 2.** Rangos, diferencia de medias de muestras relacionadas y tamaño del efecto en las variables distancia total, distancia relativa, actividad de alta intensidad, aceleraciones relativas y deceleraciones relativas entre el primer y el segundo periodo de los partidos analizados.

	1 parte	2 parte	RANGO			TE
			P	S	ND	
DT (metros)	4018,12 ± 1165,71	3736,62 ± 675,79*	36	12	0	0.1461399
HIA (%)	8,84 ± 4,40	8,84 ± 3,72	28	20	0	0
DR (m/min)	85,99 ± 25,03	77,54 ± 14,47*	38	10	0	0.2023892
AccR (Acc/min)	11,46 ± 4,80	9,58 ± 4,04*	37	11	0	0.2072859
DecR (Dec/min)	10,16 ± 4,48	8,29 ± 3,56*	39	9	0	0.2251462

\* Diferencias estadísticamente significativas ( $p < .05$ ).

**Nota.** DT: Distancia total (metros); HIA: Actividad a alta intensidad (% del tiempo total); DR: Distancia relativa al tiempo de juego (m/min); AccR: Aceleraciones relativas al tiempo de participación (Acc/min); DecR: Deceleraciones relativas al tiempo de participación (Dec/min) P: Partido; E: Entrenamiento; ND: No hay diferencias; TE: Tamaño del efecto.

Las exigencias físicas que tienen los jugadores juveniles de fútbol son mayores en las primeras partes en las segundas partes con diferencias estadísticamente significativas aunque con un tamaño del efecto pequeño. La mayor diferencia la encontramos en la variable deceleraciones relativas (deceleraciones/minuto), las cuales descienden un 18.4% entre el primer y el segundo tiempo.

#### 4. DISCUSIÓN.

El objetivo de este estudio fue analizar diferentes variables implicadas en la consecución de desplazamientos a diferentes velocidades durante partidos de competición en fútbol juvenil.

Los resultados de este estudio muestran un descenso estadísticamente significativo en todas las variables analizadas excepto en el porcentaje a alta intensidad de la distancia recorrida en competición; así como una clara muestra de que las cargas de entrenamiento difieren mucho las exigencias requeridas en la competición.

El cambio y evolución a lo largo de un partido de fútbol de algunas de las variables mostradas anteriormente ha sido propuesto como posibles índices de fatiga por algunos autores (Bradley et al., 2010; Mohr, Krstrup, y Bangsbo, 2005). Mohr et al., (2005) ha mostrado que la cantidad de sprints, carrera de alta intensidad y distancia total recorrida disminuye en las segundas partes de los partidos. Bradley et al. (2010) compararon los datos obtenidos en las primeras partes con sus homólogos en las segundas para 110 jugadores de fútbol de élite, encontrando diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en la variable distancia total ( $5.469 \pm 507$  vs  $5.372 \pm 498$  m).

El fútbol es un deporte de larga duración y de carácter intermitente en el cual, a nivel profesional se recorre una media de 9 a 12 km por partido (Krustrup et al., 2005; Mohr et al., 2005; Varley, Gabbett, y Aughey, 2014; Wehbe et al., 2013). Sólo un 10% de la distancia correspondiente a los desplazamientos considerados de alta intensidad (Carling, Bloomfield, Nelsen, y Reilly, 2008).

La distancia recorrida durante un partido a alta intensidad puede cambiar en función de variables como la posición de los jugadores dentro del campo (Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, y Drust, 2009; Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi, y Impellizzeri, 2007), el nivel de los deportistas o el género (Krustrup et al., 2005), aunque esto no ha sido estudiado en el presente estudio. Las acciones realizadas a máxima intensidad o sprint, pese a representar sólo del 1 al 12% de la distancia recorrida durante los partidos, tienen una gran importancia durante los encuentros (Di Salvo et al., 2010).

No es necesario alcanzar altas velocidades para realizar acciones intensas (Dwyer y Gabbett, 2012). Así, un desplazamiento de pocos metros el cual no alcanza una velocidad final elevada, puede ser realizado a gran intensidad si el deportista acelera al máximo en sus inicios o durante el mismo.

Akenhead et al. (2013) analizaron a 36 jugadores profesionales de fútbol, pertenecientes a la English Premier Reserve League. Encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre ambas partes de los encuentros para las variables: número total de aceleraciones, aceleraciones bajas, aceleraciones intermedias, deceleraciones totales, deceleraciones bajas, intermedias y altas. Estos autores asocian el descenso en el número de aceleraciones con un aumento de la distancia recorrida a velocidades baja.

En otro estudio realizado por Wehbe et al. (2013), primera división italiana (Seria A), las aceleraciones y deceleraciones fueron significativamente inferiores ( $p < 0.05$ ) en las segundas partes de los encuentros en comparación con las primeras partes de los mismos.

Finalmente, parece ser que el nivel de los jugadores, así como el campeonato profesional al que pertenecen puede influir en el número de aceleraciones realizadas (Ingebrigtsen, Dalen, Hjelde, Drust, y Wisloff, 2015)

Como hemos visto previamente, el descenso en algunas variables como la distancia total recorrida y principalmente aquella a alta intensidad ha sido usada como un indicador de la aparición de la fatiga en el final de los encuentros (Mohr et al., 2005).

Como se ha mencionado, otro factor importante a tener en cuenta es el número de deceleraciones y su distribución a lo largo de un partido. Algunos estudios han analizado este tipo de acciones comparando las dos partes de los encuentros (Akenhead et al., 2013; Russell et al., 2014; Wehbe et al., 2013), mostrando que pueden disminuir a lo largo de los mismos (Akenhead et al., 2013). Estos desplazamientos han sido asociados con acciones excéntricas las cuales pueden causar daño en el tejido muscular mostrando una evidencia clara de la importancia de su estudio (Akenhead et al., 2013)

Por otro lado, las acciones de alta intensidad son de gran importancia en el devenir de los partidos (Bradley et al., 2010; Di Salvo et al., 2010; Di Salvo et al., 2009; Wehbe et al., 2013). Sin embargo, este estudio no encontró diferencias significativas para esta variable.

Las diferencias entre los estudios podrían ser debidas a la gran variabilidad de acciones que puede demandar un partido en comparación con otro y a las diferencias entre categorías y rivales. Diversos autores han relacionado las deceleraciones con una importante acción excéntrica de la musculatura, acompañada de daño muscular (Proske y Morgan, 2001; Twist y Highton, 2013) manifestándose así otra posible causa que explique la aparición de la fatiga al final de los encuentros, aunque esta no ha sido analizada en el presente estudio. Esto evidencia la importancia de dichas acciones y la necesidad de su estudio en jugadores de fútbol.

Estos datos quizás ayuden a describir mejor qué sucede durante diferentes partidos de competición y muestren a los entrenadores algunos aspectos de gran interés a tener en cuenta al preparar los entrenamientos con el objetivo de entrenar de forma lo más parecida posible a la competición. De igual forma, teniendo estos datos en cuenta la carga física puede ser cuantificada de manera más eficiente lo cual permitirá planificar las cargas futuras con mayor precisión. El hecho de que algunas variables disminuyan significativamente en las segundas partes podría evidenciar el efecto que tiene la fatiga sobre ellas, por lo que mejorar en este aspecto durante los entrenamientos puede ser de gran importancia.

## **5. CONCLUSIONES.**

Las conclusiones más importantes extraídas de la realización de este trabajo de investigación son:

1. Existe un déficit en las cargas de entrenamiento respecto a los partidos.
  - Distancia total recorrida: se recorre una media de 3580,76m más en los partidos que en los entrenamientos.
  - Se recorren 20.61 metros por minuto más en los partidos que en los entrenamientos.
  - %HIA: los jugadores recorren un 3.36% más de la distancia a alta intensidad en los partidos frente a los entrenamientos.
  - Aceleraciones: se produce un descenso del 6.76% y 12.81% en las aceleraciones y deceleraciones respectivamente en los entrenamientos respecto a la competición.
  
2. Se produce un descenso del rendimiento físico en las segundas partes de los partidos respecto a las primeras partes.
  - Distancia total recorrida: durante la primera se recorren de media 281.5m más que en la segunda parte.
  - Se recorren 8.45 metros por minuto más en la primera parte que en la segunda.
  - %HIA: el porcentaje a alta intensidad en la primera y segunda parte son relativamente iguales.
  - Aceleraciones: el número de aceleraciones y deceleraciones se reducen un 16,4% y un 18,41% respectivamente en la segunda parte respecto a la primera.

## **6. PROPUESTAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES.**

A través de la realización de este estudio se obtienen conclusiones bastante importantes para la mejora de la calidad a nivel físico de los jugadores de fútbol para optimizar el nivel de preparación del equipo de cara a los partidos de competición oficial pero que por la reducida muestra y categoría de los jugadores analizados no es extrapolable a la población de jugadores juveniles de forma general. Por todo esto, proponemos que en un futuro este estudio se realice

con un mayor número de jugadores y equipos de superior categoría y con un mayor número de partidos para de esta forma poder generalizar los resultados.

## **7. BIBLIOGRAFÍA.**

Akenhead, R., Hayes, P. R., Thompson, K. G., y French, D. (2013). Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. *J Sci Med Sport*, 16(6), 556-561.

Aughey, RJ y Varley, MC (2013). Accerleration profiles in elite Australian soccer. *Int J Sports Med*, 34, 282.

Barbero-Alvarez JC, Boullosa D, Nakamura FY, Andrin G, and Weston M. (2014). Repeat Acceleration Ability (RAA): A New Concept with Reference to Top-Level Field and Assitant Soccer Referees. *Asian J Sports Med* 5, 63-66.

Barbero, J.C., Granda, J., & Soto, V.M. (2004). Análisis de la frecuencia cardiaca durante la competición en jugadores profesionales de fútbol sala. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 77, 71-78

Barris, S. & Button, C. (2008). A review of vision-based motion analysis in sport. *Sports Medicine*, 38(12), 1025-1043.

Bradley, P. S., Di Mascio, M., Peart, D. A. N., Olsen, P., y Sheldon, B. (2010). High intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels *Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins)*, 24(9), 2343-2351.

Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B. M., y Bourdon, P. C. (2010). Match Running Performance and Fitness in Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31(11), 818-825.

Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., y Reilly, T. (2008). The Role of Motion Analysis in Elite Soccer: Contemporary Performance Measurement Techniques and Work Rate Data. *Sports Medicine*, 38(10), 839-862.



- Casamichana, D., Castellano, J., & Castagna, C. (2012). Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 837-843.
- De la Vega-Marcos, R., Del Valle-Díaz, S., Maldonado-Rico, A. y Moreno Hernández, A. (2008). Una nueva herramienta para la comprensión táctica del fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(30),130-145.
- Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., y Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1489-1494.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., y Drust, B. (2009). Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205-212.
- Dupont, G., Nedelec, M., McCall, A., McCormack, D., Berthoin, S., & Wisloff, U. (2010). Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *Am J Sports Med*, 38(9), 1752-1758.
- Dwyer, D. B., y Gabbett, T. J. (2012). Global positioning system data analysis: velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes. *J Strength Cond Res*, 26(3), 818-824.
- Gabbett, T. J. (2010). The development and application of an injury prediction model for noncontact, soft-tissue injuries in elite collision sport athletes. *J Strength Cond Res*, 24(10), 2593-2603.
- Iaia, F. M., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *Int J Sports Physiol Perform*, 4(3), 291-306.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. y Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042-1047.

- Ingebrigtsen, J., Dalen, T., Hjelde, G. H., Drust, B., y Wisloff, U. (2015). Acceleration and sprint profiles of a professional elite football team in match play. *Eur J Sport Sci*, 15(2), 101-110
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., y Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Med Sci Sports Exerc*, 37(7), 1242-1248.
- Manzi, V., Bovenzi, A., Franco Impellizzeri, M., Carminati, I., & Castagna, C. (2013). Individual training-load and aerobicfitness variables in premiership soccer players during the precompetitive season. *J Strength Cond Res*, 27(3), 631-636.
- Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Simpson, B., y Bourdon, P. C. (2013). Match play intensity distribution in youth soccer. *Int J Sports Med*, 34(2), 101-110.
- Mohr, M., Krustrup, P., y Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 593-599.
- Proske, U., y Morgan, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *J Physiol*, 537(Pt 2), 333-345.
- Silva, J. R., Magalhaes, J. F., Ascensao, A. A., Oliveira, E. M., Seabra, A. F., & Rebelo, A. N. (2011). Individual match playing time during the season affects fitness-related parameters of male professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 25(10), 2729-2739.
- Twist, C., & Highton, J. (2013). Monitoring fatigue and recovery in rugby league players. *Int J Sports Physiol Perform*, 8(5), 467-474.
- Varley, M. C., Gabbett, T., y Aughey, R. J. (2014). Activity profiles of professional soccer, rugby league and Australian football match play. *J Sports Sci*, 32(20), 1858-1866.
- Wehbe, G. M., Hartwig, T. B., y Duncan, C. S. (2013). Movement analysis of australian national league soccer players using global positioning system technology. *J Strength Cond Res*.