



universidad
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL
DEPORTE

Curso Académico 2014/2015

ANÁLISIS Y COMPARATIVA DEL COMPORTAMIENTO DE LA
FRECUENCIA CARDÍACA EN ENTRENAMIENTOS DE
DIFERENTE INTENSIDAD EN FÚTBOL

Analysis and comparative of the behavior of the Heart Rate in
trainings of different intensity in Football

Autor/a: Javier García Mateos

Tutor/a: José María Izquierdo Velasco

Fecha: 27/07/2015

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A



Resumen:

En el fútbol es fundamental la cuantificación de la carga de entrenamiento, y la frecuencia cardíaca es uno de los principales medios para conseguirlo de una forma rápida y sencilla.

Este trabajo tiene como objeto estudiar el comportamiento de la Frecuencia Cardíaca a lo largo de entrenamientos de diferentes intensidades (recuperación, baja intensidad y alta intensidad), reconocer los rangos (porcentajes de la Frecuencia Cardíaca Máxima) de entrenamiento más utilizados durante la actividad y finalmente compararlos con un modelo desarrollado por Bangsbo (1997).

Además, se pretende aportar un modelo de ficha de registro de la Frecuencia Cardíaca que sirva para la utilización en la práctica de equipos amateurs.

Palabras clave: Frecuencia Cardíaca, Fútbol, carga de entrenamiento, registro.

Abstract:

In football is fundamental the quantification of the load of training, and the heart rate is one of the principal means to obtain it of a rapid and simple form.

This work has as object study the behavior of the Heart Rate along trainings of different intensities (recovery, low intensity and high intensity), admit the ranges (percentages of the maximum Heart Rate) of training more used during the activity and finally compare them with a model developed by Bangsbo (1997).

In addition, there tries to be contributed a model of card of record of the Heart Rate who serves for the utilization in the practice of equipments amateurs.

Keywords: Heart Rate, Soccer, Training load, Record.



ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN:.....	4
FRECUENCIA CARDÍACA	4
SESIONES DE ENTRENAMIENTO	5
OBJETIVOS:	7
METODOLOGÍA:.....	8
Muestra	8
Instrumentos de registro.....	9
Procedimiento	10
<i>Temporalidad del procedimiento: calendario de cada una de las sesiones registradas</i>	10
RESULTADOS:.....	14
<i>Análisis comparativo de los 5 entrenamientos de recuperación</i>	14
<i>Análisis comparativo de los 4 entrenamientos de baja intensidad</i>	15
<i>Análisis comparativo de los 3 entrenamientos de alta intensidad</i>	16
CONCLUSIONES:.....	17
APLICACIONES PRÁCTICAS DEL ESTUDIO:.....	21
BIBLIOGRAFÍA:.....	22
ANEXOS:.....	24
ENTRENAMIENTOS DE RECUPERACIÓN.....	25
ENTRENAMIENTOS BAJA INTENSIDAD:	30
ENTRENAMIENTOS ALTA INTENSIDAD:	34
<i>Información sobre cada una de las sesiones:</i>	37



INTRODUCCIÓN:

La carga de entrenamiento es hoy en día un elemento fundamental a tener en cuenta en cuanto a la preparación física del deportista para la competición, ya que las adaptaciones fisiológicas producidas son efecto del entrenamiento realizado, lo que hace necesario contar con medios que nos permitan cuantificar esta carga de entrenamiento realizada para orientar los resultados al objetivo que estemos persiguiendo.

Para llevar a cabo dicha cuantificación, actualmente contamos con un gran número de métodos como son la concentración de lactato en sangre, la escala de percepción subjetiva del esfuerzo (BORJ) o la frecuencia cardíaca, método en el cual nos centraremos en este estudio.

FRECUENCIA CARDÍACA

En los últimos tiempos, ha sido muy común utilizar la frecuencia cardíaca para medir la carga de entrenamiento en el trabajo de campo. Esto es debido sobre todo como afirma Bosco (1991), a que el conocimiento de la frecuencia cardíaca obtenida por parte de un jugador es de gran ayuda. Además, su obtención no presenta problemas a los deportistas que solo deben llevar un equipo formado por un transmisor en forma de cinta que se coloca alrededor del tórax y de un receptor en forma de reloj que se coloca generalmente en la muñeca aunque puede colocarse en diversos lugares para que no cause molestias al jugador.

También Sierra (1998) afirma que sin ningún género de dudas, la Frecuencia Cardíaca es el indicador de esfuerzo más utilizado y Eston y Williams (1988) añaden que debido a que la medición de este parámetro es relativamente simple, se ha utilizado en gran número de tests de campo y en protocolos de esfuerzo para estimar la intensidad del ejercicio.

A pesar de esto, como señala Bosco (1993), la Frecuencia Cardíaca es un parámetro influenciado por las condiciones psico-fisiológicas del sujeto, y por los factores tales



como los que estima Soares (2002): La temperatura ambiente, la edad, la condición física, la masa muscular solicitada y el tipo de ejercicio.

Debido a esto, es necesario que tener en cuenta que a pesar de que la Frecuencia Cardíaca es un método de fácil obtención y que nos puede aportar datos de gran interés, no siempre resulta válido debido al gran número de factores que pueden modificarla según el sujeto y las circunstancias en las que se encuentre.

En nuestro estudio, se han tenido en cuenta la Frecuencia Cardíaca Máxima y la Frecuencia Cardíaca Media. La primera de ellas debido a que resulta imprescindible a la hora de evaluar la intensidad a la que la persona trabaja. La Frecuencia Cardíaca Media se ha utilizado para realizar la comparativa con los valores de referencia aportados por Bangsbo y en los que se centra este trabajo.

SESIONES DE ENTRENAMIENTO

En un primer momento, quisimos orientar nuestra investigación hacia la estructura temporal del microciclo de entrenamiento, en nuestro caso específico de una semana de duración y compuesto por 3 sesiones de entrenamiento determinadas los días martes, jueves y viernes de cada semana. Pero pronto tuvimos que desistir en este empeño al comprobar que los valores reales de la frecuencia cardíaca obtenidos distaban mucho de los esperados debido a las discrepancias en la carga de entrenamiento entre unas sesiones y otras dentro del microciclo, las cuales varían los valores semanales dando como resultado valores muy bajos.

A parte de esto, nos encontramos con otros problemas que cito a continuación:

- Limitado número de futbolistas en algunos entrenamientos, debido a la falta de tiempo por cuestiones de obligatoriedad como el trabajo o los estudios.
- Limitaciones lumínicas en varios entrenamientos obligaron a modificar el tiempo de la sesión, imposibilitando su contabilización para el estudio.
- La climatología, que impidió llevar a cabo entrenamientos en las mejores condiciones.
- El mal estado del campo en algunos momentos de la temporada.



Tras esto, decidimos que sería mejor dedicar el estudio a sesiones simples e independientes de entrenamiento.

En cuanto a las sesiones de entrenamiento, existe un gran número de diferenciaciones posibles (apuntes planificación 4º curso de CAFYD, 2014/2015):

- a) En función del grado de importancia:
 - Sesiones principales o básicas.
 - Sesiones complementarias o auxiliares.

- b) En función del tipo de ejercicio utilizado:
 - Sesiones de aprendizaje y perfeccionamiento técnico-táctico.
 - Sesiones de entrenamiento o acondicionamiento.
 - Sesiones de valoración (las competiciones).

- c) En función de la magnitud de la carga utilizada:
 - Sesiones de desarrollo (cargas máximas, submáximas y grandes).
 - Sesiones de mantenimiento (cargas moderadas).
 - Sesiones de recuperación (cargas de pequeña magnitud).

Nosotros dividiremos nuestros tipos de sesiones según la magnitud de las cargas empleadas en 3 tipos:

- Sesión de alta intensidad (sesiones de desarrollo).
- Sesiones de baja intensidad (sesiones de mantenimiento).
- Sesiones de recuperación.

Atenderemos por tanto a la división aportada por Bangsbo (1997) en referencia a las áreas de entrenamiento aeróbico y sus frecuencias cardíacas

Acordamos pues, que tomaríamos como base los valores obtenidos a partir del análisis de 5 sesiones de cada tipo para tener una amplia gama de resultados que nos permitan aportar validez a la hora de analizar los resultados.



universidad
de león



OBJETIVOS:

Analizar el comportamiento de la Frecuencia Cardíaca en sesiones de diferente intensidad en Fútbol, mediante el registro de esta en un sujeto de un equipo de Fútbol amateur.

Determinar los rangos de trabajo más solicitados para cada tipo de sesión (alta intensidad, baja intensidad y recuperación).

Comparar los resultados obtenidos con los propuestos por Bangsbo en referencia a las áreas de entrenamiento aeróbico y sus frecuencias cardíacas.



METODOLOGÍA:

Muestra

El análisis se realizó con un jugador del equipo amateur de fútbol perteneciente al Grupo B de la 1ª división Regional de Aficionados de Castilla y León. El jugador en cuestión fue Oscar Valle Encinas.

Datos del equipo:

Nombre: "Club Deportivo El Ejido".

División: Primera división Regional de Aficionados de Castilla y León.

Grupo: B

Entrenamientos: Martes, Jueves y Viernes

Datos del jugador:

Nombre: Oscar Valle Encinas.

Sexo: Masculino.

Fecha de nacimiento: 18/07/1993

Edad: 21 años

Altura: 175 centímetros

Peso: 69 kilogramos

FC basal: 55 pulsaciones/minuto

FC máxima: 192 pulsaciones/minuto



Instrumentos de registro

Los registros de la Frecuencia Cardíaca y de los rangos y porcentajes de trabajo se obtuvieron en el sujeto a través de un pulsómetro Polar rs300x, formado por el reloj receptor y la cinta emisora. El dispositivo en cuestión permite registrar la Frecuencia Cardíaca Máxima del entrenamiento, la Frecuencia Cardíaca Media de la sesión, el tiempo de trabajo entre cada porcentaje determinado y el tiempo de trabajo en las zonas específicas determinadas.

Posteriormente los datos fueron trasladados a las correspondientes fichas de registro.

El análisis se realizó en un ordenador HP con Intel® Core™ i5-3230M cpu 2.60GHz, RAM 4 GB y sistema operativo Windows 8.1.

Se utilizó también el programa EXCEL 2007 para la creación de las tablas y gráficas del trabajo.

Fichas de registro

La ficha seleccionada para el registro de cada sesión fue la siguiente:

Nivel de intensidad y nº de entrenamiento (fecha) (colocación de la sesión en la semana):

- Tiempo total
- FC máxima alcanzada durante la sesión y % respecto al máximo
- FC media durante la sesión y % respecto al máximo

- Tiempo por debajo de la zona indicada para el tipo de sesión
- Tiempo en la zona indicada
- Tiempo por encima de la zona indicada



- Tiempo en porcentajes:

- 40-49%:
- 50-59%:
- 60-69%:
- 70-79%:
- 80-89%:
- 90-99%:

Tiempo total:




Procedimiento

Se realizó el registro de las siguientes sesiones:

- 5 sesiones de recuperación.
- 4 sesiones de baja intensidad.
- 3 sesiones de alta intensidad.

Temporalidad del procedimiento: calendario de cada una de las sesiones registradas

Leyenda:

Color verde		Sesiones de recuperación
Color amarillo		Sesiones de baja intensidad
Color rojo		Sesiones de alta intensidad



diciembre 2014 4

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

enero 2015 5

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

febrero 2015 6

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

marzo 2015 7

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

abril 2015 8

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

mayo 2015 9

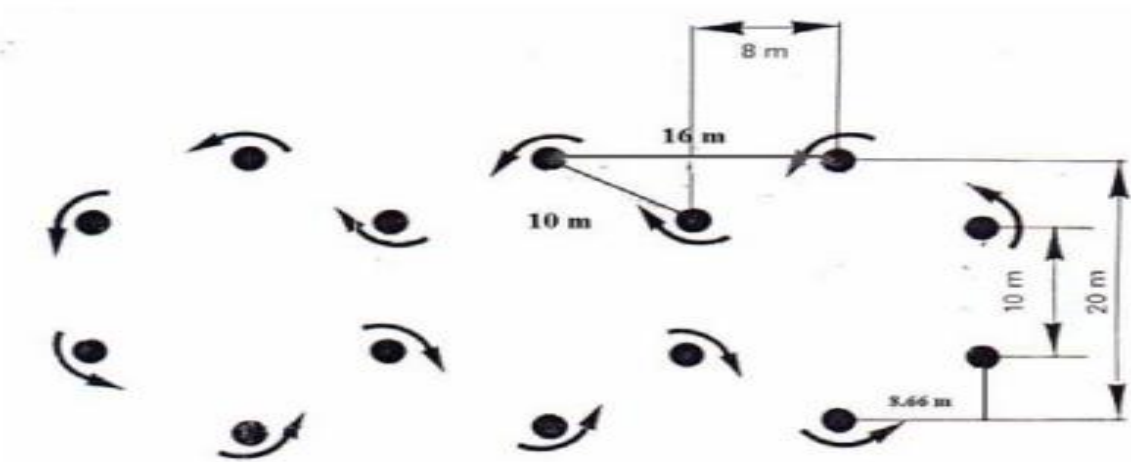
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Como datos de referencia, utilizaremos los aportados por Bangsbo (1997) en cuanto a las áreas de entrenamiento aeróbico y sus frecuencias cardíacas.

<i>Ritmo del corazón</i>				
	<i>% del FC máx</i>		<i>Pulsaciones / minuto</i>	
	Media	Intervalo	Media*	Intervalo*
Entrenamiento de recuperación	65%	40-80%	130	80-160
Entrenamiento de baja intensidad	80%	65-90%	160	130-180
Entrenamiento de alta intensidad	90%	80-100%	180	160-200

* Si la FC máx. es de 200 pulsaciones / minuto

Para adaptar la tabla de Bangsbo a nuestro sujeto procedimos a la obtención de su Frecuencia Cardíaca Máxima; Obtuvimos dicho dato a través de la realización del test TIVRE¹ (test interválico para la valoración de la resistencia específica), en este caso adaptado al fútbol. A continuación se puede ver una imagen de la disposición de las balizas del test:



¹ TIVRE: test incremental, progresivo y máximo para determinar el punto de inflexión en la relación velocidad de carrera-frecuencia cardíaca, con la particularidad de que el esfuerzo no es continuo, sino discontinuo, propio de deportes acíclicos.

En el caso del fútbol, el circuito está formado por 14 balizas separadas 10 metros cada una y colocadas en zig-zag. La distancia del circuito será de 140 m, debiendo realizarse 2 vueltas (280 m) para completar un estadio. La velocidad idónea para comenzar será de 10.8 km/h, y cada estadio se aumentará 0.6km/h. Entre cada escalón se realiza un descanso de 30 segundos.

Apuntes Valoración de la condición Física. Año 2014-2015.



.Al tratarse de un test máximo, registramos la frecuencia cardíaca máxima a través del uso del pulsómetro polar rs300x. La frecuencia cardíaca máxima obtenida durante el test fue de 192 pulsaciones/minuto. Tras esto, readaptamos los porcentajes y los intervalos para adecuarlos a nuestro estudio.

Finalmente, la tabla de Bangsbo quedó determinada de la siguiente manera:

	% FC máxima			
	Media	Intervalo	Media Pulsaciones / minuto	Intervalo
Entrenamiento de recuperación	65%	40-80%	124,8	76,8-153,6
Entrenamiento de baja intensidad	80%	65-90%	153,6	124,8-172,8
Entrenamiento de alta intensidad	90%	80-100%	172,8	153,6-192
Frecuencia cardíaca máxima = 192 pulsaciones/minuto				

Una vez determinada la media y los intervalos de trabajo adaptados a nuestro sujeto, comenzamos con el trabajo de campo.

Organicé una reunión con el sujeto del estudio para probar el aparato de registro de la Frecuencia Cardíaca con los rangos en los que íbamos a trabajar, y tras comprobar su buen funcionamiento comenzamos con el registro de las sesiones para el estudio.



RESULTADOS:

Análisis comparativo de los 5 entrenamientos de recuperación

Datos de referencia:

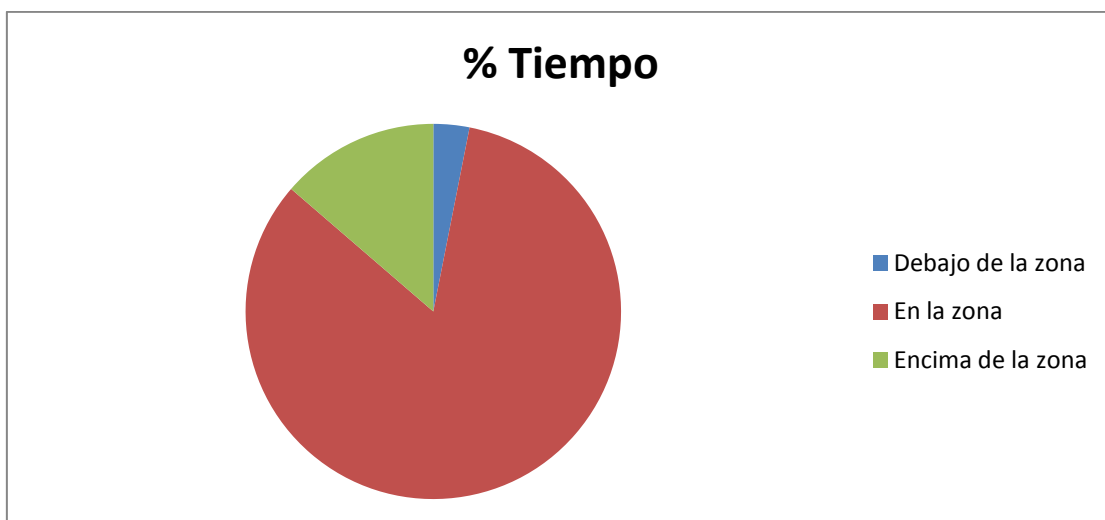
Entrenamiento de recuperación

- FC media: 65% - Intervalo (zona de trabajo): 40-80%
- Media p/m: 124,8 - Intervalo p/m: 76,8-153,6

Resultados 5 entrenamientos de recuperación

- Tiempo total 07:06:45
- FC máx (media 5 entrenamientos) 172 – 89,58%
- FC med (media 5 entrenamientos) 126 – 65,625%

- Tiempo por debajo de la zona 13:13- - - - > 03,10% del tiempo total
- Tiempo en la zona 5:55:08 - - - - - - - - > 83,22% del tiempo total
- Tiempo por encima de la zona 00:58:24- - > 13,68% del tiempo total





Análisis comparativo de los 4 entrenamientos de baja intensidad

Datos de referencia:

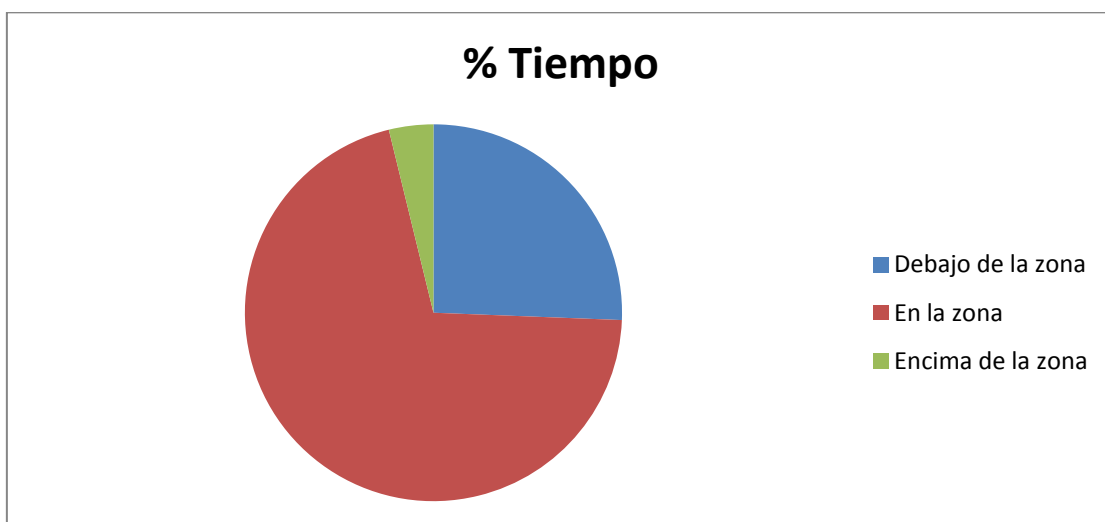
Entrenamiento de recuperación

- FC media: 80% - Intervalo (zona de trabajo): 65-90%
- Media p/m: 153,6 - Intervalo p/m: 124,8-172,8

Resultados 4 entrenamientos de baja intensidad:

- Tiempo total 05:32:09
- FC máx (media 5 entrenamientos) 182 – 94,79%
- FC med (media 5 entrenamientos) 153,75 – 80,08%

- Tiempo por debajo de la zona 01:25:06 - - - - > 25,62% del tiempo total
- Tiempo en la zona 03:54:24 - - - - - - - - - - - - - - > 70,57% del tiempo total
- Tiempo por encima de la zona 00:12:39- - - - > 03,81% del tiempo total





Análisis comparativo de los 3 entrenamientos de alta intensidad

Datos de referencia:

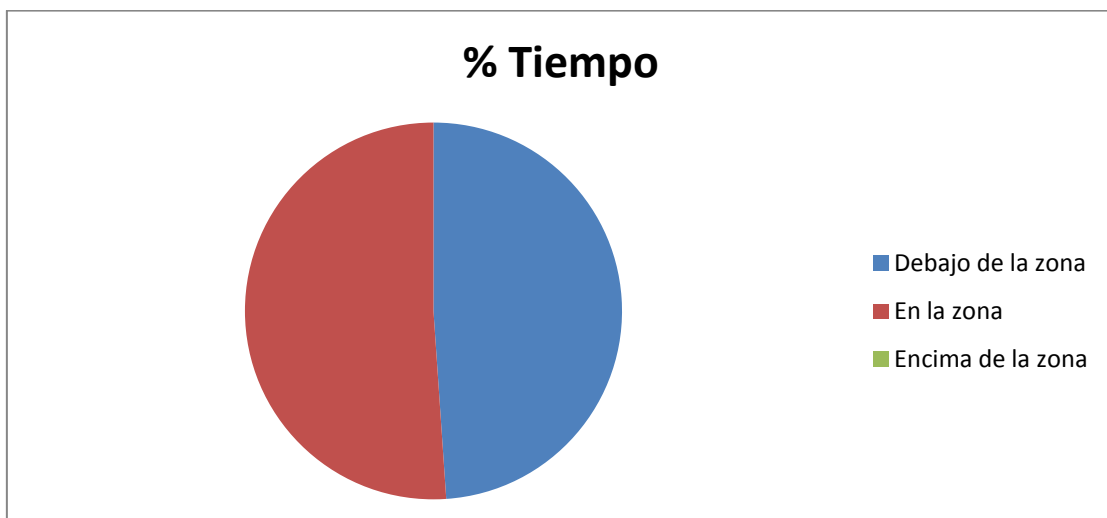
Entrenamiento de recuperación

- FC media: 90% - Intervalo (zona de trabajo): 80-100%
- Media p/m: 172,8 - Intervalo p/m: 153,6-192

Resultados 3 entrenamientos de alta intensidad

- Tiempo total 03:40:45
- FC máx (media 5 entrenamientos) 187,33 – 97,57%
- FC med (media 5 entrenamientos) 170,33 – 88,715%

- Tiempo por debajo de la zona 01:47:59 - - - - > 48,92% del tiempo total 48,92
- Tiempo en la zona 01:52:46 - - - - - - - - - - > 51,08% del tiempo total
- Tiempo por encima de la zona 00:00:00- - > 00:00% del tiempo total





CONCLUSIONES:

Tras el análisis realizado sobre los 13 entrenamientos de diferentes intensidades se ha comprobado lo siguiente:

- En los entrenamientos de recuperación la Frecuencia Cardíaca se situó en un 65,625%, con una desviación típica de $\pm 7,07107$.
- En los entrenamientos de baja intensidad la Frecuencia Cardíaca se situó en un 80,08%, con una desviación típica de $\pm 1,25831$.
- En los entrenamientos de alta intensidad la Frecuencia Cardíaca se situó en un 88,715%, con una desviación típica de $\pm 5,68624$.

Con esto concluimos que en el caso de los entrenamientos de baja intensidad, la Frecuencia Cardíaca tuvo un comportamiento más homogéneo, mientras que en los de recuperación y alta intensidad el margen fue más amplio.

A la hora de determinar los rangos de trabajo más utilizados durante cada tipo de sesión, obtuvimos lo siguiente:

- En los entrenamientos de recuperación los resultados de trabajo fueron los siguientes:

40-49%	16,04% del tiempo total
50-59%	22,67% del tiempo total
60-69%	20,28% del tiempo total
70-79%	25,13% del tiempo total
80-89%	15,13% del tiempo total
90-99%	00,75% del tiempo total



Por lo tanto, para este tipo de entrenamiento, los resultados nos indican que se trabajó la mayor parte del tiempo en el rango del 70 al 79% de la Frecuencia Cardíaca Máxima, pero siendo muy similar al tiempo de trabajo del 50-59% y del 60-69%.

- En los entrenamientos de baja intensidad los resultados de trabajo fueron los siguientes:

40-49%	05,21% del tiempo total
50-59%	11,19% del tiempo total
60-69%	18,17% del tiempo total
70-79%	25,81% del tiempo total
80-89%	35,30% del tiempo total
90-99%	04,32% del tiempo total

En este tipo de entrenamiento, los resultados nos permiten apreciar que se aumentó notablemente el tiempo de trabajo en rangos más elevados, siendo el más utilizado con una diferencia de casi un 10% el rango del 80 al 89% de la Frecuencia Cardíaca Máxima.

- En los entrenamientos de alta intensidad los resultados de trabajo fueron los siguientes:

40-49%	02,84% del tiempo total
50-59%	09,96% del tiempo total
60-69%	14,50% del tiempo total
70-79%	21,62% del tiempo total
80-89%	45,57% del tiempo total
90-99%	05,51% del tiempo total



Para el último tipo de entrenamientos, se pudo observar que aumentó más aún el tiempo de trabajo en los rangos más elevados, siendo muy bajos los valores de los rangos más pequeños. El rango predominante volvió a ser el del 80 al 89% de la Frecuencia Cardíaca Máxima.

Una vez obtenidos todos estos datos, procederemos a la conclusión acerca de la comparativa de los resultados obtenidos con los propuestos por Bangsbo en referencia a las áreas de entrenamiento aeróbico y sus frecuencias cardíacas:

- Entrenamientos de recuperación:

	Bangsbo	Nuestro estudio
FC media	65%	65,625%
Intervalo	40-80%	
Tiempo en el intervalo		83,41% del total

Podemos concluir que en el caso de los entrenamientos de recuperación, los datos que hemos recopilado se corresponden fielmente con los aportados por Bangsbo, siendo la FC media casi idéntica (diferencia mínima de 00,625%), y trabajando más del 80% del tiempo dentro del intervalo de trabajo deseado.



- Entrenamiento de baja intensidad:

	Bangsbo	Nuestro estudio
FC media	80%	80,08%
Intervalo	65-90%	
Tiempo en el intervalo		70,57% del total

En el caso de los entrenamientos de baja intensidad, el dato de la FC media sigue siendo casi idéntico al aportado por Bangsbo situándose a solo un 00,08% del 80%, pero en el caso del intervalo de trabajo el tiempo en este se situó en un 70,57% del total, sobre todo debido a la menor intensidad de los entrenamientos que dieron lugar a que se trabajara un 25,62% del tiempo por debajo del intervalo dado por Bangsbo.

- Entrenamiento de alta intensidad:

	Bangsbo	Nuestro estudio
FC media	90%	88,715%
Intervalo	80-100%	
Tiempo en el intervalo		51,08% del total

En cuanto a los entrenamientos de alta intensidad, la FC media continúa muy cercana al dato aportado por Bangsbo, solo a un 1,285%, aunque en este caso el tiempo dentro del intervalo de trabajo decae a un 51,08%, es decir poco más de la mitad del tiempo total de la sesión. Esto se debe a la menor intensidad de los entrenamientos en referencia a los datos aportados por Bangsbo, ya que se trabajó un 48,92% del tiempo por debajo del 80% de la Frecuencia Cardíaca Máxima.



APLICACIONES PRÁCTICAS DEL ESTUDIO:

Como ya hemos hablado en la introducción de este estudio, la Frecuencia Cardíaca es uno de los principales medios de cuantificación de la carga de entrenamiento, por la cantidad de datos que aporta y su facilidad de registro.

A pesar de esto, en el fútbol amateur es poca su utilización por el mero desconocimiento de las ventajas que esta puede dar a la hora de realizar los entrenamientos y adaptarlos a los objetivos concretos que busquen los entrenadores.

Este estudio ha puesto de manifiesto que en muchos casos la cantidad de entrenamiento no es la adecuada debido a la mayor o menor carga aplicada y que con un simple registro de la Frecuencia Cardíaca se podrían adaptar más fácilmente las sesiones a como deberían ser en realidad.

Sería muy sencillo que los equipos de fútbol amateur aplicaran este estudio a sus entrenamientos diarios con la simple utilización de un pulsómetro y rellenando las fichas de registro aquí aportadas para controlar exactamente la carga de cada uno de sus entrenamientos para no pasarse o quedarse corto lo cual llevaría a disminuir el rendimiento de sus futbolistas.

Además de esto, podrían tener un control estricto sobre cada uno de sus jugadores para tener una idea clara del esfuerzo que cada uno de ellos realiza durante los entrenamientos, lo cual podría ayudar a la hora de identificar quienes se esfuerzan y realizan correctamente los ejercicios y quiénes no.

Por último, también podría ser útil para controlar los tiempos de recuperación entre ejercicios, para no exponer a los jugadores a lesiones por sobrecargas o evitar que el entrenamiento pierda eficacia por culpa de un parón excesivo.

Por todo esto, animo a los entrenadores de fútbol amateur a que adopten el uso de estos instrumentos y comiencen a registrar dichos datos, ya que sería muy fácil para ellos mejorar el rendimiento con muy poco esfuerzo.



BIBLIOGRAFÍA:

Chicharro J, F. A. Fisiología del ejercicio. Madrid, España: Panamericana. (2001).

Guevara, J.C., López, S. (dir) (2013). Tasa de recuperación de frecuencia cardíaca, mediante la prueba de esfuerzo con protocolo de Pugh, e jugadores profesionales de fútbol asociación sub 20, Toluca, México 2013. Universidad autónoma del estado de México, Facultad de Medicina, Toluca, México.

García, O. (2005). Estudio de la frecuencia cardíaca del futbolista profesional en competición: un modelo explicativo a partir del contexto de la situación de juego. Universidad de A Coruña, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. A coruña.

Barbero, J.C., Granda, J., Soto, V.M. (3er trimestre 2004). Análisis de la frecuencia cardíaca durante la competición en jugadores profesionales de fútbol sala. *Apunts Educación física y deportes*, 77, 71-78.

García, O., Ardá, A. (Mayo 2005). Análisis de la Frecuencia Cardíaca en el contexto competitivo en fútbol. *Training Fútbol*, 11, 28-31.

García, O., Ardá, A., Rial, A., Domínguez, E. (2006). Estudio de la actividad cardiovascular del futbolista profesional: El comportamiento de la frecuencia cardíaca en competición (I). *RED (Revista de entrenamiento deportivo)*, XX (3), 35-40.

García, O., Ardá, A., Rial, A., Domínguez, E. (2006). Estudio de la actividad cardiovascular del futbolista profesional: El comportamiento de la frecuencia cardíaca en competición (II). *RED (Revista de entrenamiento deportivo)*, XX (4), 31-41.



universidad
de león



Yagüe, J.M. (2014-2015). Apuntes de la asignatura “Ampliación deportiva en Fútbol”. León: Universidad de León.

Rodríguez, J.A. (2014-2015). Apuntes de la asignatura “Valoración de la condición física”. León: Universidad de León.

Rodríguez, J.A. (2014-2015). Apuntes de la asignatura “Planificación del entrenamiento deportivo”. León: Universidad de León.



universidad
de león



ANEXOS:



ENTRENAMIENTOS DE RECUPERACIÓN

Entrenamiento de recuperación 1 (09/12/2014) (1ª sesión semanal):

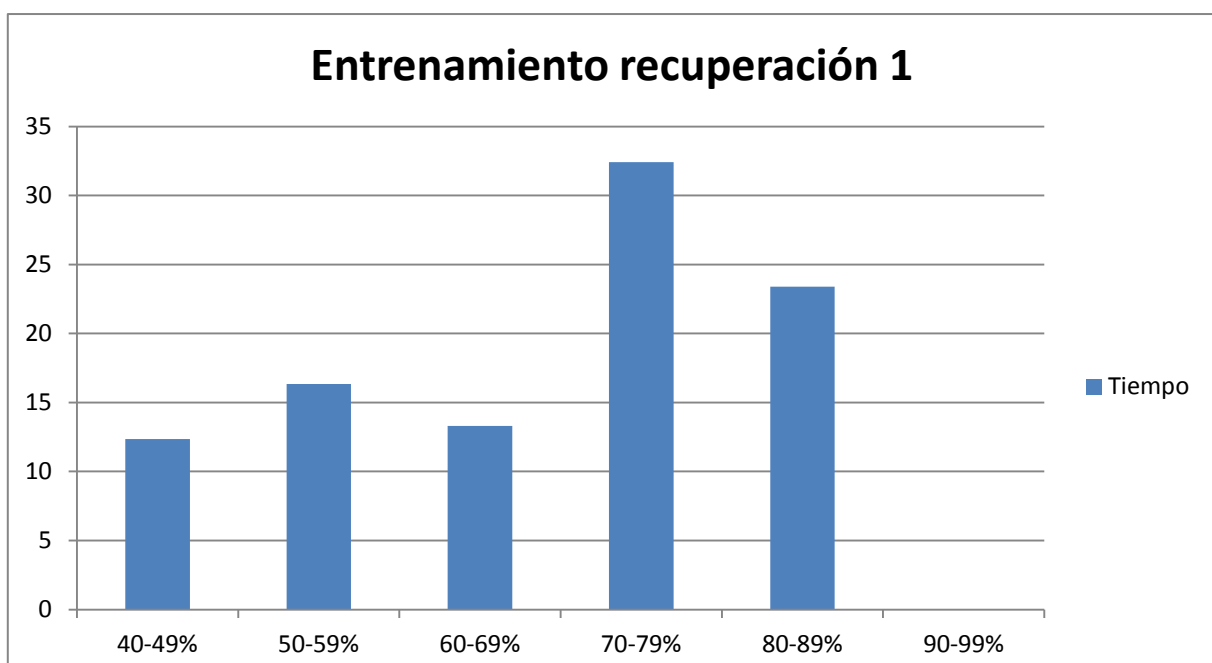
- Tiempo total 01:39:00
- FC máx 172 – 89,58%
- FC med 135 – 70,315%

- Tiempo por debajo de la zona 01:08
- Tiempo en la zona 1:16:40
- Tiempo por encima de la zona 21:12

- Tiempo en porcentajes:

- 40-49% 12:36
- 50-59% 16:34
- 60-69% 13:30
- 70-79% 32:41
- 80-89% 23:39
- 90-99% 00:00

1:39:00





Entrenamiento de recuperación 2 (12/12/2014) (3ª sesión semanal):

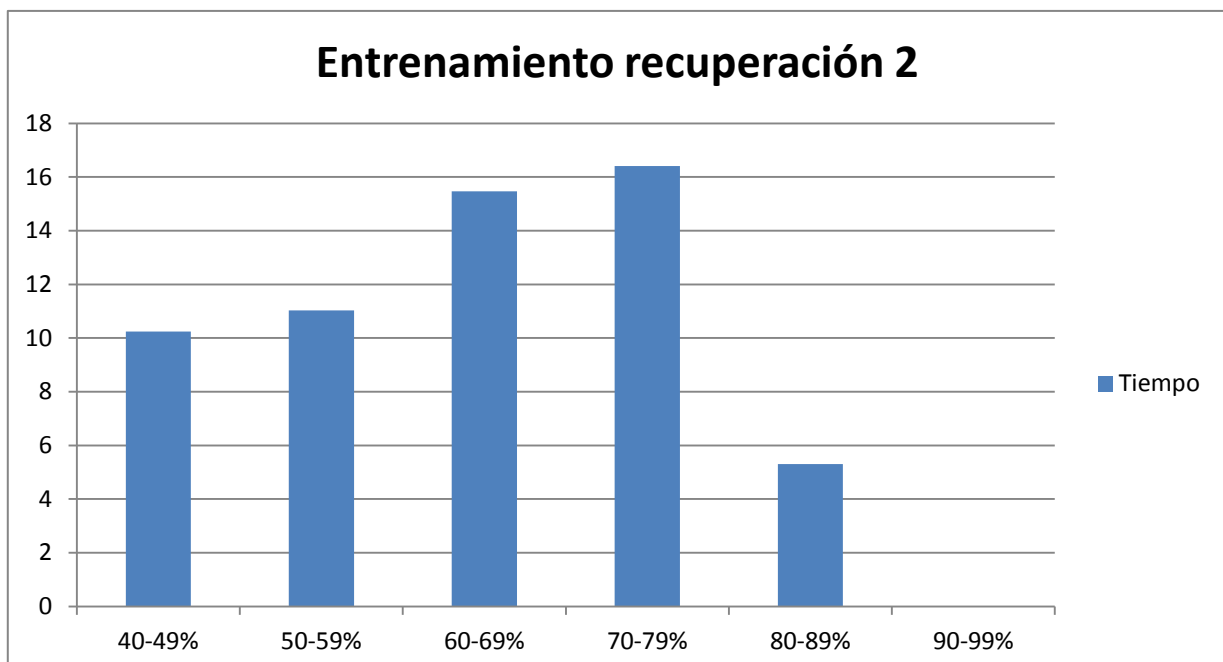
- Tiempo total 00:59:25
- FC máx 169 – 88,02%
- FC med 123 – 64,06%

- Tiempo por debajo de la zona 03:27
- Tiempo en la zona 51:35
- Tiempo por encima de la zona 04:23

- Tiempo en porcentajes:

- 40-49% 10:24
- 50-59% 11:03
- 60-69% 15:47
- 70-79% 16:41
- 80-89% 05:30
- 90-99% 00:00

59:25





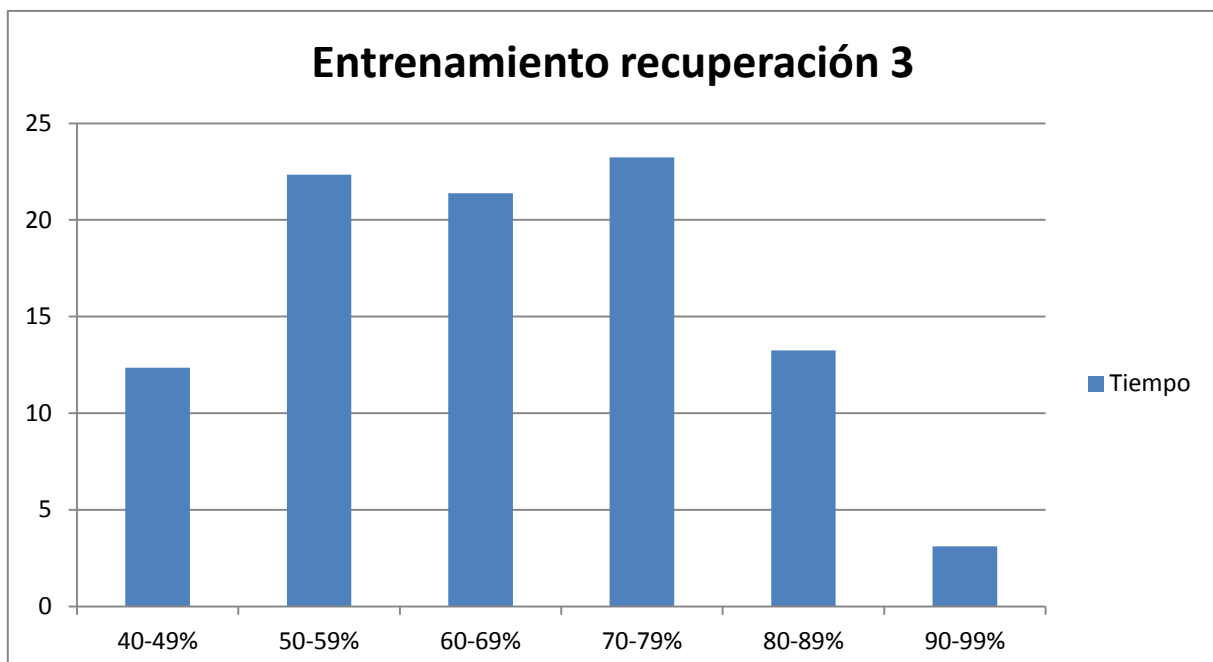
Entrenamiento de recuperación 3 (13/01/2015) (1ª sesión semanal):

- Tiempo total 01:37:48
- FC máx 176 – 91,67%
- FC med 131 – 68,23%

- Tiempo por debajo de la zona 00:57
- Tiempo en la zona 01:22:23
- Tiempo por encima de la zona 14:28

- Tiempo en porcentajes:
 - o 40-49% 12:36
 - o 50-59% 22:35
 - o 60-69% 21:39
 - o 70-79% 23:24
 - o 80-89% 13:24
 - o 90-99% 03:10

1:36:48





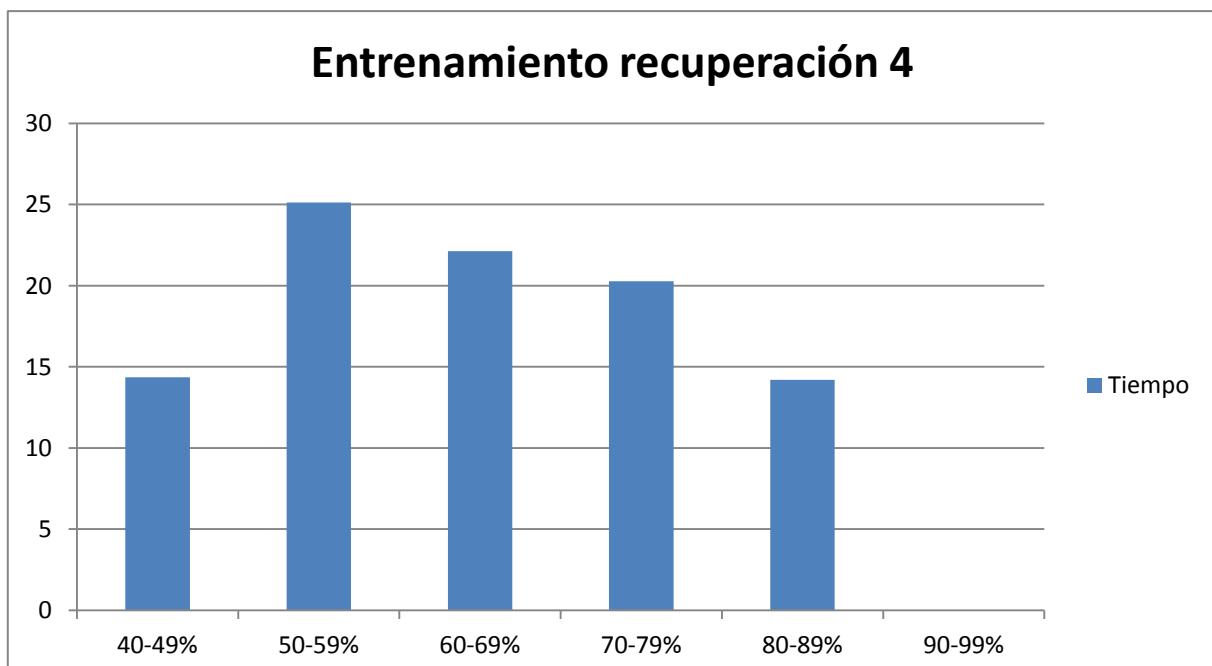
Entrenamiento de recuperación 4 (16/01/2015) (3ª sesión semanal):

- Tiempo total 01:36:43
- FC máx 172 – 89,58%
- FC med 124 – 64,58%

- Tiempo por debajo de la zona 00:32
- Tiempo en la zona 01:25:22
- Tiempo por encima de la zona 10:49

- Tiempo en porcentajes:
 - o 40-49% 14:36
 - o 50-59% 25:12
 - o 60-69% 22:12
 - o 70-79% 20:14
 - o 80-89% 14:20
 - o 90-99% 00:00

01:36:34





Entrenamiento de recuperación 5 (23/01/2015) (3ª sesión semanal):

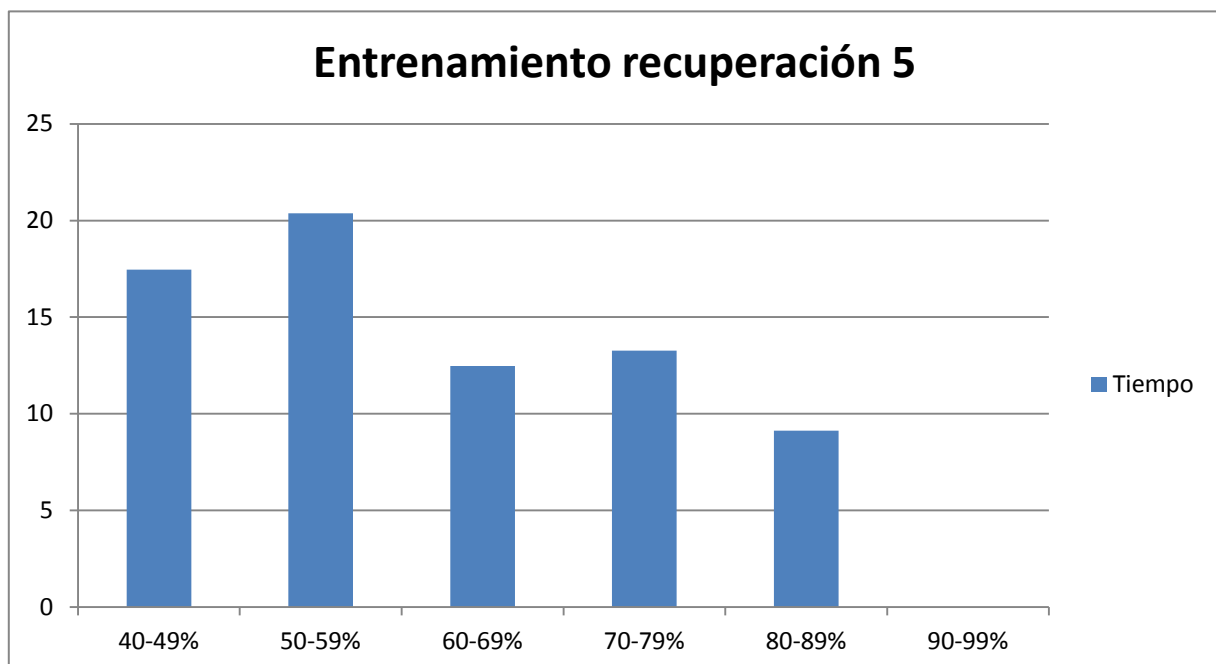
- Tiempo total 01:13:49
- FC máx 171 – 89,06%
- FC med 117 – 60,94%

- Tiempo por debajo de la zona 07:09
- Tiempo en la zona 00:59:08
- Tiempo por encima de la zona 07:32

- Tiempo en porcentajes:

- 40-49% 17:45
- 50-59% 20:38
- 60-69% 12:48
- 70-79% 13:26
- 80-89% 09:12
- 90-99% 00:00

01:13:49





ENTRENAMIENTOS BAJA INTENSIDAD:

Entrenamiento de baja intensidad 1 (11/12/2014) (2ª sesión semanal):

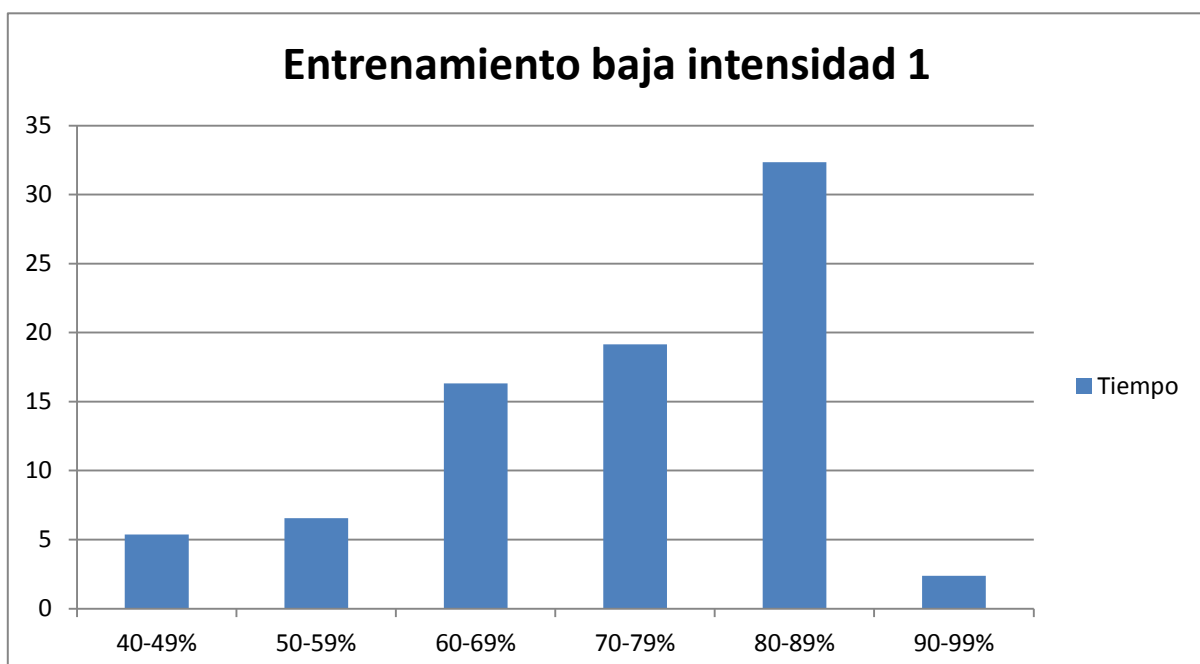
- Tiempo total 01:23:32
- FC máx 191 – 99,48%
- FC med 154 – 80,21%

- Tiempo por debajo de la zona 19:56
- Tiempo en la zona 01:01:16
- Tiempo por encima de la zona 02:20

- Tiempo en porcentajes:

- 40-49% 05:36
- 50-59% 06:56
- 60-69% 16:32
- 70-79% 19:16
- 80-89% 32:34
- 90-99% 02:38

01:23:32





Entrenamiento de baja intensidad 2 (15/01/2015) (2ª sesión semanal):

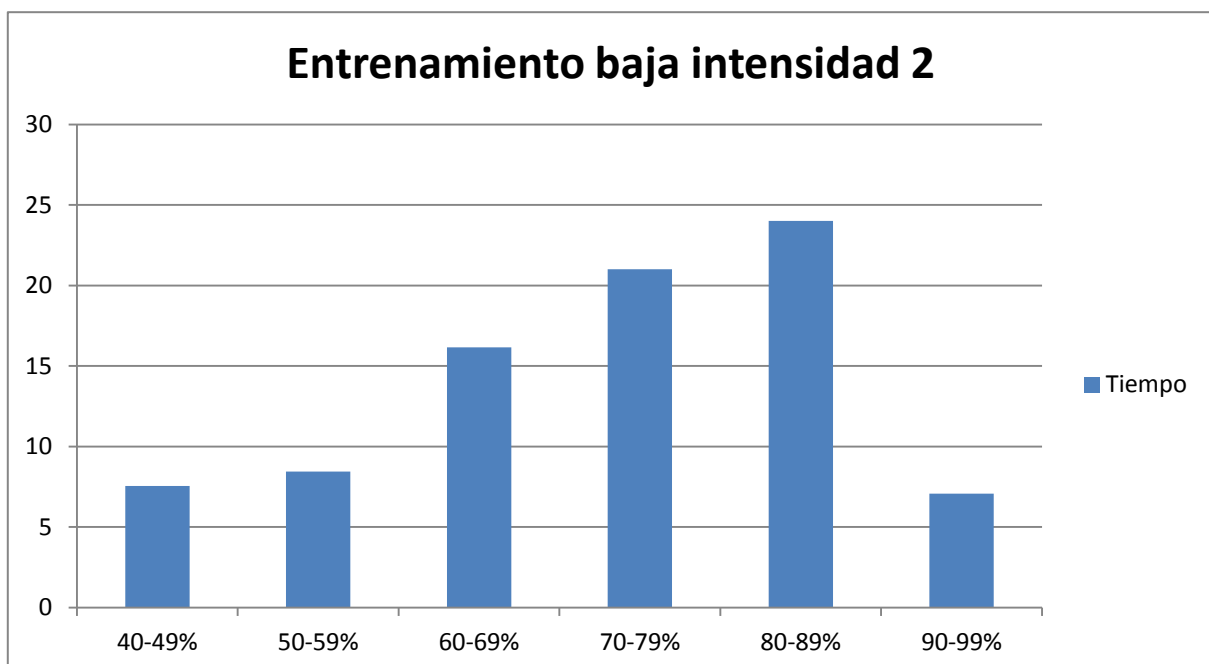
- Tiempo total 01:25:02
- FC máx 178 – 92,71%
- FC med 154 – 80,21%

- Tiempo por debajo de la zona 22:22
- Tiempo en la zona 56:30
- Tiempo por encima de la zona 06:10

- Tiempo en porcentajes:

- 40-49% 07:54
- 50-59% 08:45
- 60-69% 16:16
- 70-79% 21:00
- 80-89% 24:01
- 90-99% 07:06

01:25:02





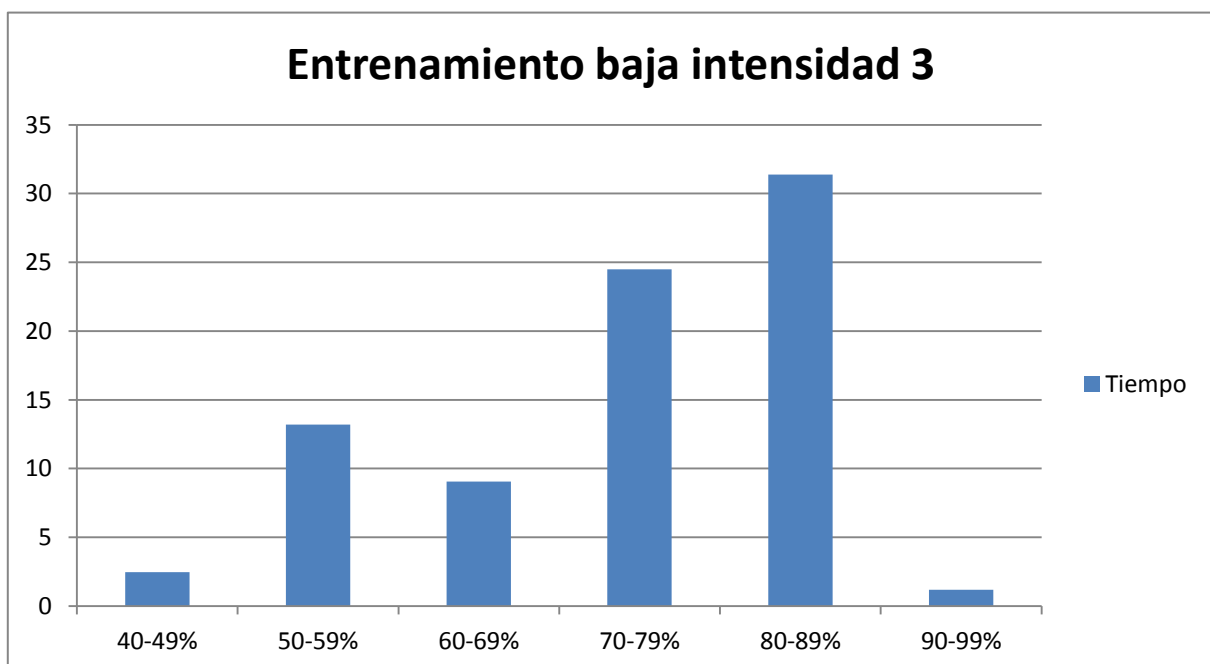
Entrenamiento de baja intensidad 3 (22/01/2015) (2ª sesión semanal):

- Tiempo total 01:22:59
- FC máx 179 – 93,23%
- FC med 155 – 80,73%

- Tiempo por debajo de la zona 23:21
- Tiempo en la zona 58:30
- Tiempo por encima de la zona 01:08

- Tiempo en porcentajes:
 - o 40-49% 02:47
 - o 50-59% 13:20
 - o 60-69% 09:05
 - o 70-79% 24:50
 - o 80-89% 31:38
 - o 90-99% 01:19

01:22:59





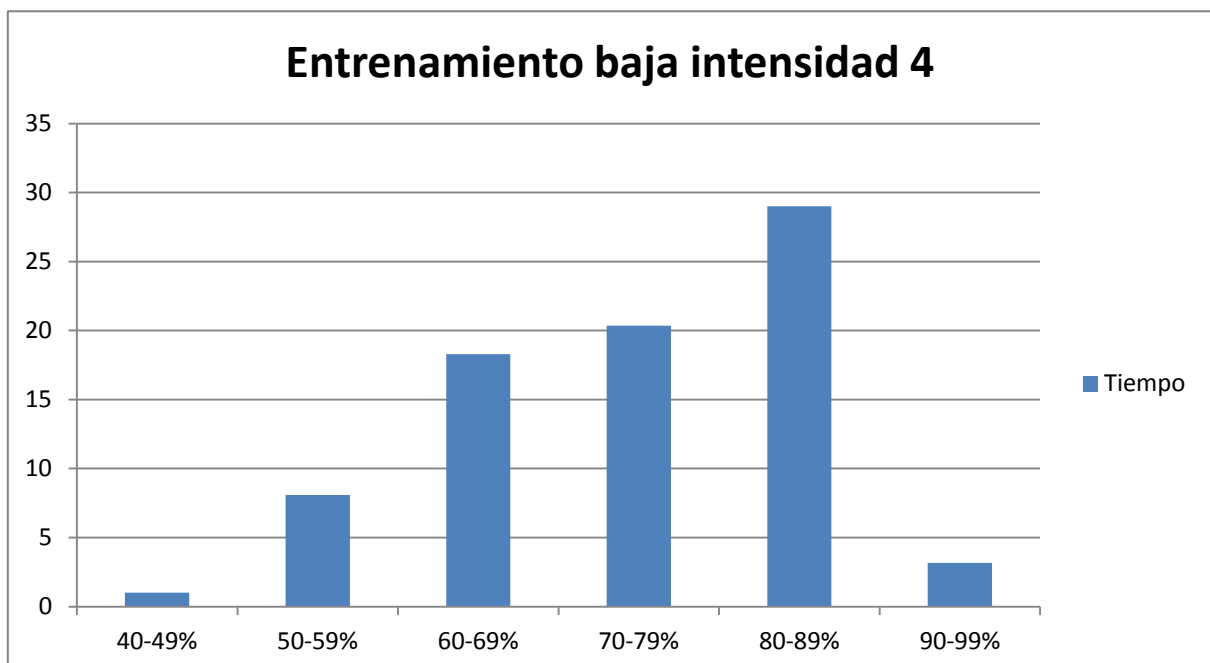
Entrenamiento de baja intensidad 4 (29/01/2015) (2ª sesión semanal):

- Tiempo total 01:20:36
- FC máx 173 – 90,1%
- FC med 152 – 79,17%

- Tiempo por debajo de la zona 19:27
- Tiempo en la zona 58:08
- Tiempo por encima de la zona 03:01

- Tiempo en porcentajes:
 - o 40-49% 01:02
 - o 50-59% 08:09
 - o 60-69% 18:29
 - o 70-79% 20:38
 - o 80-89% 29:01
 - o 90-99% 03:17

01:20:36





ENTRENAMIENTOS ALTA INTENSIDAD:

Entrenamiento de alta intensidad 1 (20/01/2015) (1ª sesión semana):

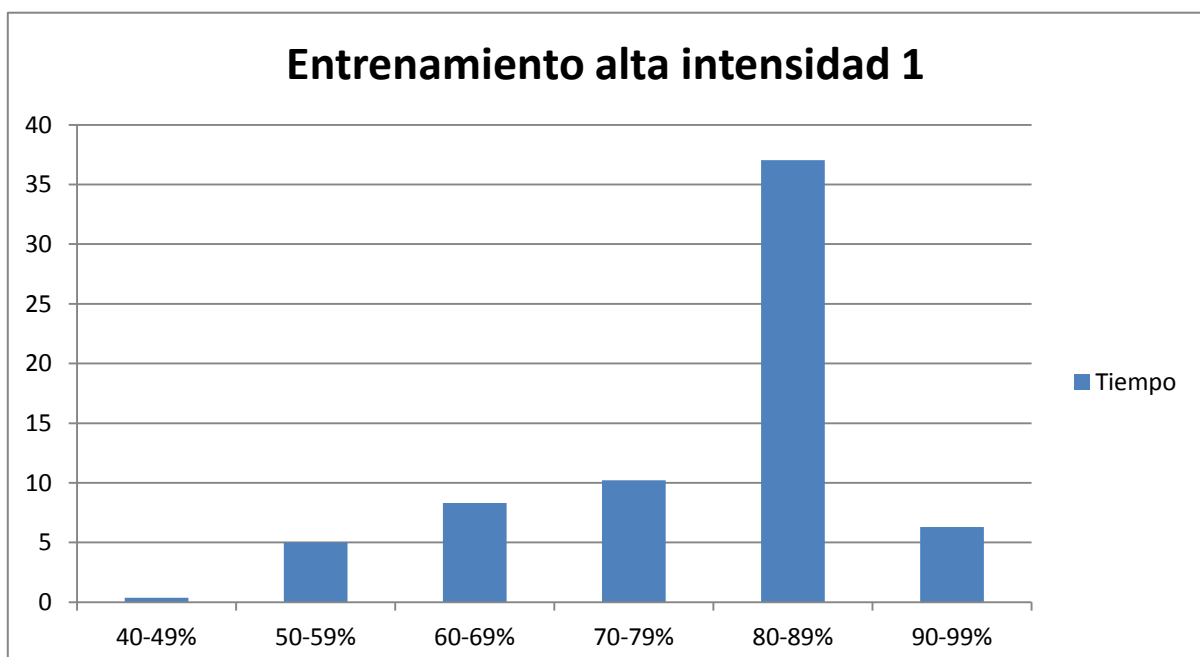
- Tiempo total 1:08:02
- FC máx 192 – 100%
- FC med 175 – 91,15%

- Tiempo por debajo de la zona 24:30
- Tiempo en la zona 43:32
- Tiempo por encima de la zona 00:00

- Tiempo en porcentajes:

- 40-49% 00:37
- 50-59% 05:01
- 60-69% 08:32
- 70-79% 10:20
- 80-89% 37:03
- 90-99% 06:29

1:08:02





Entrenamiento de alta intensidad 2 (07/04/2015) (1ª sesión semana):

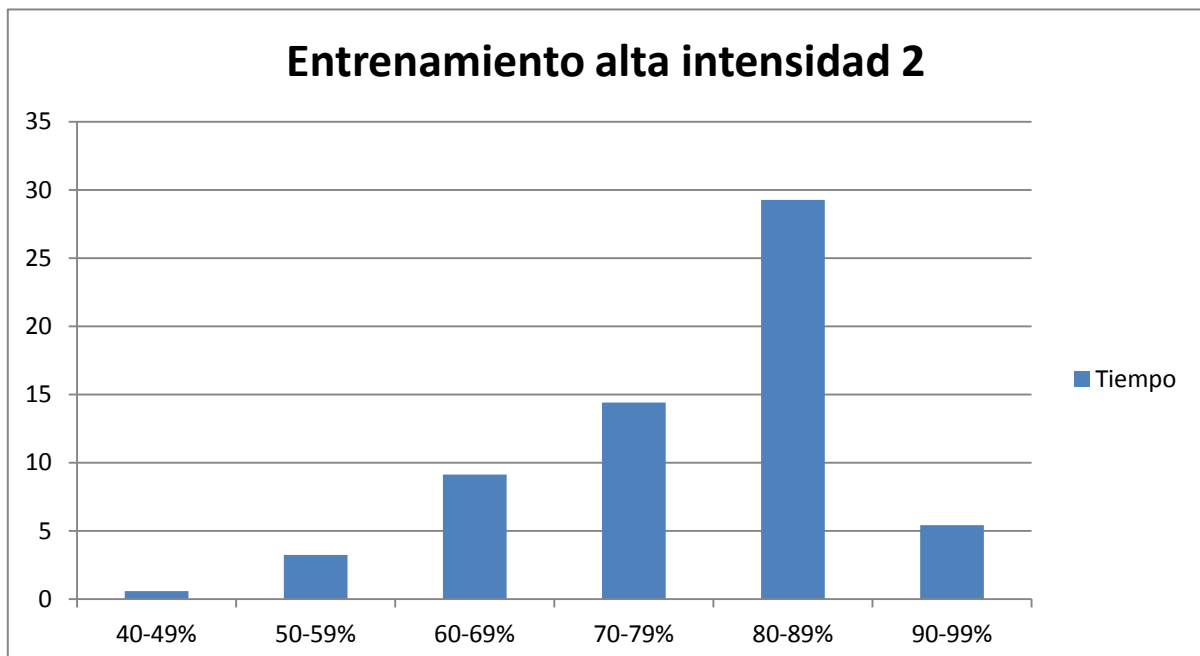
- Tiempo total 1:03:22
- FC máx 190 – 98,96%
- FC med 172 – 89,58%

- Tiempo por debajo de la zona 28:14
- Tiempo en la zona 35:08
- Tiempo por encima de la zona 00:00

- Tiempo en porcentajes:

- 40-49% 00:58
- 50-59% 03:24
- 60-69% 09:12
- 70-79% 14:40
- 80-89% 29:27
- 90-99% 05:41

1:03:22





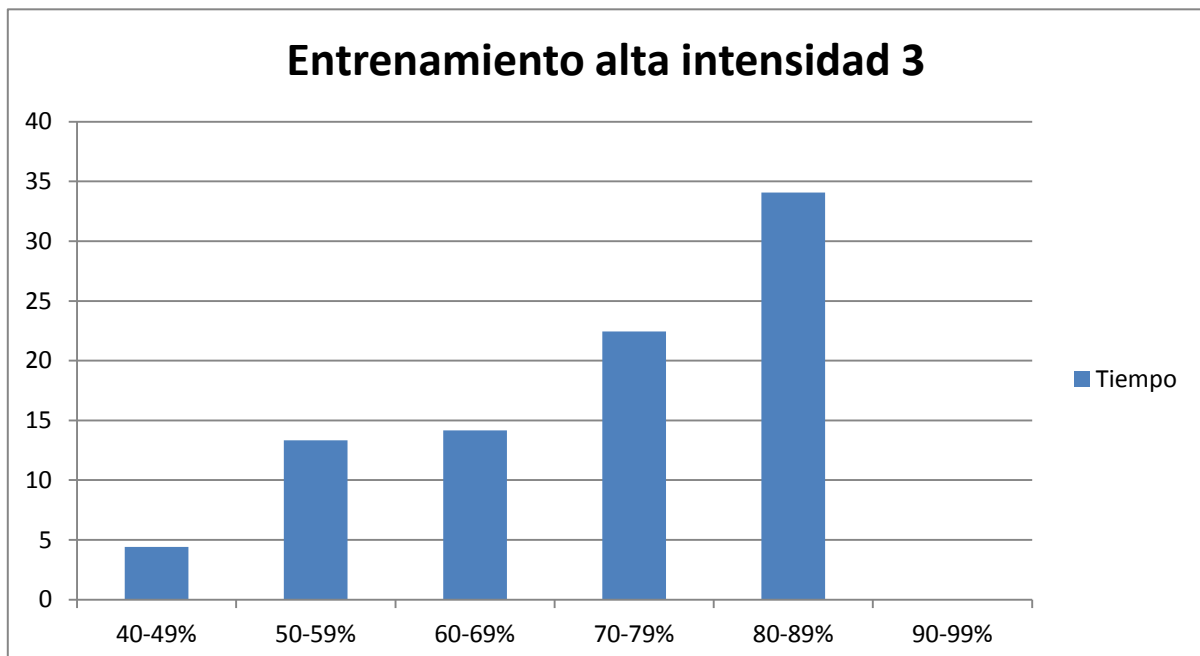
Entrenamiento de alta intensidad 3 (09/04/2015) (2ª sesión semana):

- Tiempo total 1:29:21
- FC máx 175 – 91,15%
- FC med 164 – 85,42%

- Tiempo por debajo de la zona 55:15
- Tiempo en la zona 34:06
- Tiempo por encima de la zona 00:00

- Tiempo en porcentajes:

○ 40-49%	04:41
○ 50-59%	13:34
○ 60-69%	14:16
○ 70-79%	22:44
○ 80-89%	34:06
○ 90-99%	00:00
	1:29:21





Información sobre cada una de las sesiones:

Sesiones de recuperación:

1) 09/12/2014

Primera sesión registrada del cómputo global, coincidiendo con la sesión más larga de las 12 registradas en el trabajo.

La intensidad de la sesión fue baja al tratarse del primer entrenamiento semanal el cual se destinó a la recuperación del partido anterior.

Contenidos mayoritariamente técnicos con balón.

Se trabajó la mayoría del tiempo dentro de la zona buscada, concretamente el 77,72% del tiempo, aunque siempre cerca de porcentajes de trabajo cercanos al 80%, es decir el límite superior de la zona de trabajo para este tipo de entrenamiento. Fue el entrenamiento con peor porcentaje de trabajo en la zona deseada.

Por su parte, la frecuencia cardíaca media de entrenamiento se corresponde con una diferencia de un 5% superior con respecto a la de la tabla de Bangsbo (1997).

2) 12/12/2014

Sesión de corta duración (59 minutos 25 segundos), debido a la proximidad del partido (entrenamiento de viernes y partido en sábado).

Se trabajaron fundamentalmente contenidos tácticos con y sin balón y situaciones especiales de final de partido (jugadas a balón parado).

Esta sesión es fiel al modelo seguido, obteniendo como resultado que el 86,82% del tiempo la sesión se realizó dentro de la zona de trabajo de referencia.

La frecuencia cardíaca media en este caso se sitúa en un 64,06%, casi idéntica a la de los datos de referencia (65%).



3) 13/01/2015

Primera sesión de entrenamiento semanal (Martes).

Entrenamiento en el cual se trabajaron contenidos de carácter técnico-táctico con balón de baja intensidad, ya que el objetivo de la sesión era la recuperación físico-mental de los jugadores tras el partido del domingo.

El porcentaje de trabajo dentro de la zona de referencia fue del 84,24%, muy similar a la sesión anterior.

La frecuencia cardíaca media sigue situándose muy cercana a los valores buscados en un principio, un 68% por un 65% de la de referencia.

4) 16/01/2015

Sesión larga de viernes para concluir la semana.

Trabajo principalmente de la velocidad, acabando la sesión con práctica de la táctica colectiva de cara al partido del domingo, reforzando puntos fuertes y corrigiendo posibles errores a balón parado.

Entrenamiento con mayor % de trabajo dentro de la zona ideal, con un 88,27% del tiempo dentro de esta.

En cuanto a la Frecuencia Cardíaca media se situó a menos de un 1% de la de referencia, con un 64,58%.

5) 23/01/2015

Última sesión semanal con una duración media.

Se centró el trabajo en la táctica colectiva para contrarrestar el juego del equipo adversario (primeros clasificados de la liga). También se trabajó la finalización de jugadas.

Se trabajó un 80,11% del tiempo en la zona de referencia, debido tanto al tiempo de trabajo por encima de esta (10,20%) como al tiempo de trabajo por debajo de esta (9,69%).

La frecuencia cardíaca media fue una de las más alejadas del valor referencia (65%), con un 60,94%, por lo que podemos concluir que la intensidad de la sesión fue baja incluso para un entrenamiento de este tipo.



Sesiones de baja intensidad:

1) 11/12/2014

Primera sesión de baja intensidad registrada para el estudio. De duración media-alta (1hora 24 minutos), similar a todas las sesiones registradas de este tipo.

Coincidiendo con la segunda sesión semanal de entrenamiento (jueves).

Debido al uso de mejores instalaciones deportivas por parte del equipo los jueves, estos días se realizó un trabajo de posesión de balón introduciendo diferentes variantes, para aprovechar el buen estado del césped.

El trabajo dentro de la zona deseada fue de un 73,34%, predominando el trabajo en dicha zona, pero muy lejos de los valores de 80% registrados en las sesiones de recuperación.

La frecuencia cardíaca media se situó en el valor del 80% referente a los datos de referencia, con un 80,21%.

2) 15/01/2015

Sesión de Jueves (segunda sesión semanal de entrenamiento).

Trabajo de posesiones de balón combinando diferentes variantes para adaptarlas a diferentes objetivos (amplitud de campo, transiciones rápidas...).

Se observó un notable descenso del porcentaje de tiempo trabajado en la zona de referencia, con solo un 66,44%, debido sobre todo a los excesivos tiempos de descanso que hicieron disminuir la Frecuencia Cardíaca.

En cuanto a la Frecuencia Cardíaca media, volvió a situarse dentro del mismo punto del 80%, con una Frecuencia Cardíaca idéntica a la primera sesión registrada de este tipo.

3) 22/01/2015

Sesión de Jueves en campo de hierba artificial, perfecto para jugar al fútbol.

El trabajo del entrenamiento se centró en la posesión de balón, orientándola a objetivos tales como la ocupación racional del espacio y cerrar el campo para reducir los espacios de juego.



En este caso se obtuvo un valor de 70,50% de tiempo de entrenamiento dentro de la zona de referencia.

La Frecuencia Cardíaca media se mantuvo en un 80% con un valor mínimamente superior a los anteriores con un 80,73%.

4) 29/01/2015

Última sesión de baja intensidad registrada.

Jueves (segundo día de entrenamiento semanal) en campo de hierba artificial.

Nuevamente se trabajó principalmente la posesión de balón para seguir aprovechando el tipo de campo lo máximo posible.

En esta sesión el porcentaje de tiempo trabajado en la zona fue aumento un poco hasta el 72,13%, pero siguiendo lejos de los valores obtenidos en los entrenamientos de recuperación.

Por su parte, la Frecuencia Cardíaca Media siguió dentro de la misma diferencia que las sesiones anteriores, mínimamente por debajo con un 79,17%.

Sesiones de alta intensidad:

1) 20/01/2015

Primer entrenamiento de alta intensidad registrado.

Coincidiendo con la primera sesión de entrenamiento semanal (Martes), tras una semana sin partido el fin de semana, por lo que la carga se pudo aumentar aprovechando el descanso de los futbolistas.

Se centraron en un trabajo de Fuerza a través de circuitos con diferentes estaciones. En concreto se realizaron 2 circuitos.

El porcentaje de tiempo trabajado dentro de la zona de referencia se situó en un 63,99% del tiempo total, debido a que en los descansos la Frecuencia Cardíaca bajaba demasiado. Pero el trabajo principal se situó siempre entre el 80 y el 100% de la Frecuencia Cardíaca Máxima como se esperaba.



En cuanto a la Frecuencia Cardíaca media, tuvo un valor de 175 pulsaciones por minuto, es decir del 91,15% de la del sujeto y casi exactamente igual a la de referencia.

2) 07/04/2015

Entrenamiento de martes (primera sesión semanal).

Tras el parón de Semana Santa, se aprovechó el primer entrenamiento para aumentar la carga de entrenamiento.

Se centraron en el trabajo de Fuerza igual que la anterior sesión registrada, a partir de circuitos de estaciones con diferentes implementos (balones medicinales, gomas elásticas...).

El porcentaje de trabajo en la zona disminuyó hasta el 55,44 %, aunque la mayor parte del tiempo se encontró por encima del 80% de la Frecuencia Cardíaca como se esperaba.

En el caso de la Frecuencia Cardíaca media, se situó en el 89,58% de la máxima del sujeto, a menos de 1 punto del 90% esperado.

3) 09/04/2015

Última sesión registrada para el estudio.

Aprovechando aún el descanso acumulado tras el parón de Semana Santa, se incidió en el aumento de la carga en esta sesión, correspondiente a la segunda sesión semanal (Jueves).

Se incidió en el trabajo a través de ejercicios de Fartlek y se finalizó con partidos a gran intensidad.

Se obtuvieron unos resultados de solo el 38,16% del tiempo dentro de la zona de referencia. Podemos concluir que en esta sesión, a pesar de que el intervalo más trabajado fuera el del 80-89%, la intensidad media de la sesión fue mucho menor de lo que debería.

La Frecuencia Cardíaca media se situó en 164 pulsaciones por minuto, correspondientes a un 85,42%, casi 5 puntos por debajo del 90%. Tan solo la Frecuencia Cardíaca máxima de la sesión (175 pul/min) llegó a superar el 90%, lo cual hizo que los resultados fueran tan bajos.