


	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-06</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 2</b>

Neiva, 25-MAR-2015

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Jorge Alberto Charry Fernández

con C.C. No.79777867,

Cesar Augusto Parra Casallas,

con C.C. No. 1077012289,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado Titulado, "Monitorización y Cuantificación de Carga Física en Juegos en Espacio Reducido y Partidos de Entrenamientos a través de Sistemas de Posicionamiento Global Satelital – GPS"

Presentado y aprobado en el año 2015 como requisito para optar al título de





LICENCIADO EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN EDUCACION FISICA, RECREACION Y DEPORTE;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

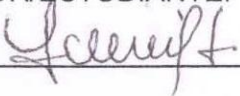
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

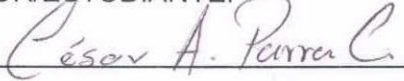
	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-06</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 2</b>

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: 

EL AUTOR/ESTUDIANTE:





Firma: 

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 3</b>

**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Carga Física externa e interna en guardametas de Fútbol.”Monitorización y Cuantificación de Carga Física en Juego en espacios reducidos y partidos de entrenamiento a través de sistemas de posicionamiento Global Satelital-GPS

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Charry Fernández	Jorge Alberto
Parra Casallas	César Augusto

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Montenegro Arjona	Oscar Alfredo

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Licenciado en Educación Física.

**FACULTAD:** Educación.

**PROGRAMA O POSGRADO:** Educación.

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2015 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 58

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**



## GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS

### DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO



<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 3</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

Diagramas  Fotografías \_\_\_ Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general  Grabados \_\_\_ Láminas \_\_\_  
 Litografías \_\_\_ Mapas \_\_\_ Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_ Tablas o Cuadros

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

**MATERIAL ANEXO:**





**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Fútbol - Entrenamiento	_____	6. _____	_____
2. Guardametas	_____	7. _____	_____
3. Cargas físicas	_____	8. _____	_____
4. Comparación	_____	9. _____	_____
5. _____	_____	10. _____	_____

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

El presente estudio tiene por objeto comparar la carga física interna y externa en guardametas de fútbol en tres juegos en espacio reducido en comparación con un tiempo de 45, min de un partido realizado durante el entrenamiento. Se evaluó una muestra de 4 deportistas de la Universidad Surcolombiana, y el Club Atlético Huila con una edad de 19.56 +- 3.62 años y un índice de masa corporal de 23.83+- 0.57 kg/m<sup>2</sup>. Para el logro de este objetivo se hizo uso de Sistemas de Posicionamiento Global Satelital (GPS), específicamente un *SpiElite pack (GPSportsSystem, Pty. Ltd., 2003, Australia)* como dispositivo de recolección de información, acompañado con un software (Team AMS SPORT) para la descarga de datos y los recursos de hardware necesarios para capturar, monitorizar y cuantificar la carga interna (Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima), carga externa (distancia total recorrida; velocidad media y máxima). El análisis estadístico se realizó con Microsoft Excel. Los resultados mostraron que la carga física interna y externa de los guardametas evaluados fue similar en los SSG y los 45 minutos de fútbol.

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>3 de 3</b>

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

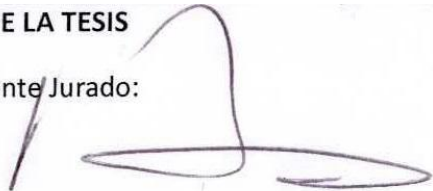
The current study aims at comparing internal and external physical load in soccer goalkeepers in three games in a reduced space in comparison to a 45 min time of a game taking place during training. It was evaluated a sample of 4 sportmen from Universidad Surcolombiana and Athletic Huila Club whose ages range from 19.56 +- 3.62 and a body mass rate of 23.83+- 0.57 kg/m<sup>2</sup>. To achieve this objective it was made a Global Position System, specifically a *SpiElite pack* (GPSportsSystem, Pty. Ltd., 2003, Australia) as a device of data collection, together with software (Team AMS SPORT) to download data and the necessary hardware resources to capture, monitor and quantify the internal load (minimum, medium and maximum heart rate), external load (total distance covered, medium and maximum speed). The statistical analysis was carried out with Microsoft Excel. Results showed that internal and external physical load of goalkeepers evaluated was similar in SSG (Small-sided Games and 45 min of soccer training).

Keywords: soccer, goalkeepers, physical load, comparison

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado:

Firma:

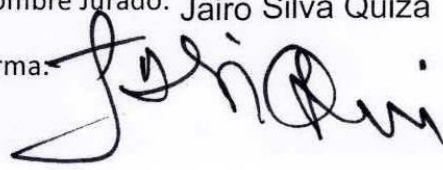


Nombre Jurado: Virgilio Puerto Polanco

Firma:

Nombre Jurado: Jairo Silva Quiza

Firma:



**CARGA FÍSICA EXTERNA E INTERNA EN GUARDAMETAS DE  
FÚTBOL**

**"Monitorización y Cuantificación de Carga Física en Juegos en espacio  
reducido y partidos de entrenamiento a través de Sistemas de  
Posicionamiento Global Satelital – GPS"**

**ESTUDIO EXPLORATORIO**

**PRESENTADO POR:**

**CÉSAR AUGUSTO PARRA CASALLAS.  
JORGE ALBERTO CHARRY FERNÁNDEZ.**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACION  
PROGRAMA DE EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE  
NEIVA  
2015**

## ÍNDICE

I ÍNDICE DE TABLAS .....	VI
II ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
III AGRADECIMIENTOS .....	XI
IV RESUMEN.....	XII
1. Introducción .....	1
1.1 Problema de investigación .....	1
1.2 Antecedentes .....	3
1.2.1 Estudios de carga física interna y externa en guardametas en juegos en espacio reducido.....	3
1.2.2 Estudios de carga física interna y externa en guardametas en partidos de fútbol de entrenamiento o competencia.....	4
2. Objetivos .....	5
2.1 Objetivo general .....	5
2.2 Objetivos específicos .....	5
3. Marco teórico .....	6
3.1 Contexto .....	6
3.2 Características generales del fútbol.....	6
3.3 Características del guardameta en el fútbol .....	7
3.4 Tecnología GPS como sistema de medición de alta precisión en el fútbol.....	9
3.5 Carga física en futbolistas.....	10
3.5.1 Carga física interna y externa en futbolistas. ....	11
3.6 Variables antropométricas evaluadas .....	12
3.7 Juegos en espacio reducido en fútbol (SSG) .....	12
3.7.1 Juegos en espacio reducido (SSG) utilizados.....	13
3.7.1.1Juego reducido Grande (JRG).....	14
3.7.1.2Juego reducido mediano (JRM).....	14
3.7.1.3Juego reducido pequeño (JRP).....	15
4. Metodología y plan de análisis.....	16

<b>4.1 Naturaleza y característica del estudio</b> .....	16
<b>4.2 Método</b> .....	16
<b>4.3 Modalidad</b> .....	16
<b>4.4 Variables de estudio</b> .....	16
<b>4.5 Variables dependientes</b> .....	17
<b>4.6 Población y muestra</b> .....	17
<b>4.7 Instrumentos de medición</b> .....	17
<b>5. Resultados</b> .....	19
<b>5.1 Edad, talla, peso e índice de masa corporal</b> .....	19
<b>5.2 Carga física interna y externa por guardameta en los tres tipos de SSG (juego grande, juego mediano y juego pequeño)</b> .....	19
<b>5.2.1 Juego en espacio reducido(SSG) grande</b> .....	19
5.2.1.1 <i>Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido (SSG) grande</i> .....	19
5.2.1.2 <i>Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) grande</i> .....	20
5.2.1.3 <i>Frecuencia cardiaca mínima, media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) grande</i> .....	22
<b>5.2.2 Juego en espacio reducido (SSG) mediano</b> .....	23
5.2.2.1 <i>Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido (SSG) mediano</i> .....	23
5.2.2.2 <i>Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) mediano</i> .....	23
5.2.2.3 <i>Frecuencia cardiaca mínima, media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) mediano</i> .....	25
<b>5.2.3 Juego en espacio reducido (SSG) pequeño</b> .....	26
5.2.3.1 <i>Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido (SSG) pequeño</i> .....	26
5.2.3.2 <i>Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) pequeño</i> .....	26
5.2.3.3 <i>Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) pequeño</i> .....	28
<b>5.3 Carga física interna y externa por guardameta en 45 minutos de un partido de fútbol de entrenamiento</b> .....	29
<b>5.3.1 Distancia total recorrida en los 45´ minutos de juego de un partido de fútbol entrenamiento</b> .....	29
<b>5.3.2 Velocidad media y máxima en los 45´ minutos de juego de un partido de fútbol entrenamiento</b> .....	30
<b>6. Discusión</b> .....	32



<b>6.1</b>	<b>Introducción</b>	32
<b>6.2</b>	<b>Comparación de la carga interna y externa en los tres SSG evaluados</b>	32
<b>6.2.1</b>	<b>Comparación de la distancia total recorrida en los tres SSG evaluados</b>	32
<b>6.2.2</b>	<b>Comparación de la distancia relativa de juego en los tres SSG evaluados</b>	33
<b>6.2.3</b>	<b>Comparación de la distancia relativa de los 45 minutos de juego de un partido de entrenamiento</b>	35
<b>6.2.4</b>	<b>Comparación de la velocidad media y máxima de juego en los tres SSG evaluados</b>	35
<b>6.2.5</b>	<b>Comparación de frecuencia cardíaca mínima, media y máxima de juego en los tres SSG evaluados</b>	35
<b>6.3</b>	<b>Comparación de la carga física interna y externa de los SSG evaluados y 45' minutos de juego de un partido de entrenamiento de fútbol</b>	37
<b>6.3.1</b>	<b>Comparación de la carga física interna y externa del SSG grande y 45' de un partido de entrenamiento de fútbol evaluados</b>	37
6.3.1.1	<i>Comparación de la distancia total recorrida en el SSG grande y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	37
6.3.1.2	<i>Comparación de velocidad media de juego en el SSG grande y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	38
6.3.1.3	<i>Comparación de velocidad máxima de juego en el SSG grande y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	39
6.3.1.4	<i>Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego en el SSG grande y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	40
6.3.1.5	<i>Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG grande y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	41
6.3.1.6	<i>Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego en el SSG grande y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	42
<b>6.3.2</b>	<b>Comparación de la carga física interna y externa del SSG mediano y 45' de un partido de entrenamiento de fútbol evaluados</b>	43
6.3.2.1	<i>Comparación de la distancia total recorrida en el SSG mediano y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	44
6.3.2.2	<i>Comparación de velocidad media de juego en el SSG mediano y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	44
6.3.2.3	<i>Comparación de velocidad máxima de juego en el SSG grande y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	45
6.3.2.4	<i>Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego en el SSG mediano y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento</i>	46

6.3.2.5 Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG mediano y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento. ....	46
6.3.2.6 Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego en el SSG mediano y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento. ....	47
<b>6.3.3 Comparación de la carga física interna y externa del SSG pequeño y 45' de un partido de entrenamiento de fútbol evaluados. ....</b>	<b>48</b>
6.3.3.1 Comparación de la distancia total recorrida en el SSG pequeño y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento. ....	48
6.3.3.2 Comparación de velocidad media de juego en el SSG pequeño y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento. ....	48
6.3.3.3 Comparación de velocidad máxima de juego en el SSG pequeño y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento. ....	49
6.3.3.4 Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego en el SSG pequeño y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento. ....	50
6.3.3.5 Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG media y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento. ....	50
6.3.3.6 Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego en el SSG pequeño y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento. ....	51
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>52</b>
7.1 Comparación de la carga física interna y externa en los tres SSG evaluados .....	52
7.2 Comparación de la carga física interna y externa en los SSG y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento evaluados .....	52
7.2.1 Comparación del SSG grande y 45 minutos de juego de fútbol. ....	52
7.2.2 Comparación del SSG mediano y 45 minutos de juego de fútbol. ....	53
7.2.2 Comparación del SSG pequeño y 45 minutos de juego de fútbol. ....	53
<b>8. Bibliografía .....</b>	<b>53</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>58</b>
<b>Anexo 1. Metodología de aplicación de (SSG) en una sesión de entrenamiento .....</b>	<b>58</b>
<b>Anexo 2. Software utilizado .....</b>	<b>59</b>

## I ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Edad, talla, peso e índice de masa corporal en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	19
Tabla 2. Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido grande en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	20
Tabla 3. Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido grande en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	21
Tabla 4. Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en espacio reducido grande en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	22
Tabla 5. Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido mediano en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	23
Tabla 6. Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido mediano en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	24
Tabla 7. Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en espacio reducido mediano en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	25
Tabla 8. Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido pequeño en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	26
Tabla 9. Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido mediano en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	27
Tabla 10. Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en espacio reducido pequeño en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	28
Tabla 11. Distancia total recorrida en 45' de juego de un partido de fútbol en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila. ....	29

Tabla 12. Velocidad media y máxima en 45´ minutos de un partido de entrenamiento en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila .....	30
Tabla 13. Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en 45´ minutos de juego en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila .....	31

## II ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cancha de futbol de la Universidad Surcolombiana Neiva Huila .....	14
Figura 2. Juego Reducido Grande (JRG) .....	14
Figura 3. Juego Reducido Mediano (JRM).....	15
Figura 4.Juego Reducido Pequeño (JRP).....	15
Figura 5.Comparación de la distancia total recorrida en los tres SSG evaluados.....	33
Figura 6.Velocidad media de juego en los tres SSG evaluados .....	34
Figura 7.Velocidad máxima de juego en los tres SSG evaluados.....	34
Figura 8.Frecuencia cardíaca mínima de juego en los tres SSG evaluados .....	35
Figura 9.Frecuencia cardíaca media de juego en los tres SSG evaluados.....	36
Figura 10.Frecuencia cardíaca máxima de juego en los tres SSG evaluados .....	36
Figura 11.Comparación de la distancia total recorrida en el SSG mediano y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	37
Figura 12.Comparación de la distancia total recorrida por los guardametas obtenida en 45´ en partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados.....	38
Figura 13.Comparación de la velocidad media de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	39
Figura 14. Comparación de la velocidad media de juego obtenida por los guardametas en 45´ en partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados.....	39
Figura 15.Comparación de la velocidad máxima de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	40
Figura 16.Comparación de la velocidad máxima de juego obtenida por los guardametas en 45´ en partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados.....	40

Figura 17.Comparación de la frecuencia cardiaca mínima de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	41
Figura 18.Comparación de la frecuencia cardiaca media de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	41
Figura 19.Comparación de la FC media de juego obtenida por los guardametas en 45´ en partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados .....	42
Figura 20.Comparación de la frecuencia cardiaca máxima de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	43
Figura 21.Comparación de la FC máxima de juego obtenida por los guardametas en 45´ en partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados .....	43
Figura 22.Comparación de la distancia total recorrida en el SSG mediano y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	44
Figura 23.Comparación de la velocidad media de juego del SSG mediano y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	45
Figura 24.Comparación de la velocidad máxima de juego del SSG mediano y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	45
Figura 25.Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego del SSG mediano y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	46
Figura 26.Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego del SSG mediano y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	47
Figura 27.Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego del SSG mediano y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	47

Figura 28.Comparación de la distancia total recorrida en el SSG pequeño y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	48
Figura 29.Comparación de la velocidad media de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento .....	49
Figura 30.Comparación de la velocidad máxima de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento. ....	49
Figura 31.Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento.....	50
Figura 32. Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento.....	51
Figura 33.Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45´ en partido de entrenamiento.....	51
Figura 34.Secuencia en una sesión en los tres SSG evaluados.....	57
Figura 35.Gráfica general del comportamiento de la FC y velocidad de juego generada por el software GPSSPORTS TEAM AMSV2.1. ....	58
Figura 36.Gráfica del corte de un SSG donde representa el comportamiento de la FC y velocidad de juego generada por el software GPSSPORTS TEAM AMSV2.1 .....	59

### III AGRADECIMIENTOS

“Es un sueño una realidad, un destino...] es el inicio a un infinito, al entrenamiento de la vida humana. Es superarnos y creer en lo que hacemos, es competir con nuestras ideas y ganarle al tiempo, superando el ranking de velocidad por lo que deseamos”

En el presente estudio, agradecemos a los profesores del cuerpo de trabajo del programa de Educación Física Recreación y Deporte de la Universidad Surcolombiana, que laboró durante el proceso educativo 2005-2015. Los mejores deseos de éxito en sus vidas, por su colaboración, orientación y conocimientos compartidos.

Del mismo modo, agradecer a nuestros padres de familia por su apoyo incondicional; a nuestros hermanos, hermanas que son nuestra motivación de cada día, y todos nuestros familiares que contribuyeron económica y moralmente para hacer realidad esta idea. Igualmente, a los guardametas y deportistas universitarios y del club atlético Huila (Sub 17) por permitirnos interactuar con nuestra investigación en sus equipos. A todos ellos, con nuestros mejores sentimientos, Gracias.



#### IV RESUMEN

El presente estudio tiene por objeto comparar la carga física interna y externa en guardametas de fútbol en tres juegos en espacio reducido en comparación con un tiempo de 45, min de un partido realizado durante el entrenamiento. Se evaluó una muestra de 4 deportistas de la Universidad Surcolombiana, y el Club Atlético Huila con una edad de  $19.56 \pm 3.62$  años y un índice de masa corporal de  $23.83 \pm 0.57$  kg/m<sup>2</sup>. Para el logro de este objetivo se hizo uso de Sistemas de Posicionamiento Global Satelital (GPS), específicamente un *SpiElite pack* (*GPSportsSystem, Pty. Ltd., 2003, Australia*) como dispositivo de recolección de información, acompañado con un software (Team AMS SPORT) para la descarga de datos y los recursos de hardware necesarios para capturar, monitorizar y cuantificar la carga interna (Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima), carga externa (distancia total recorrida; velocidad media y máxima). El análisis estadístico se realizó con Microsoft Excel. Los resultados mostraron que la carga física interna y externa de los guardametas evaluados fue similar en los SSG y los 45 minutos de fútbol.

**Palabras clave:** Fútbol, guardametas, carga física, comparación.

## 1. Introducción

### 1.1 Problema de investigación

Según Chamorro (2012):

El deporte de alto rendimiento y el proceso formativo que lo alimenta, así como las altas exigencias del deporte contemporáneo, obliga a los entrenadores a conocer de la manera más precisa, cuales son las características de las variables que más influyen en la actividad competitiva, partiendo del análisis cinemático (físico) y fisiológico de las situaciones reales de juego (competición) y de los resultados inmediatos y súbitos que le suceden al deportista en el entrenamiento diario, para poder planificar y aplicar cargas de entrenamiento a los deportistas que correspondan con la demanda competitiva. (p. 37).

Para conocer de manera precisa las características de las variables que más influyen en la actividad competitiva en el fútbol, contemporáneamente se ha hecho uso de Sistemas de Posicionamiento Global Satelital (GPS) en diversos estudios. Sin embargo, al buscar los resultados de los datos de la posición de guardameta en dichos estudios, son exiguos los que tuvieron en cuenta esta posición.

Un claro ejemplo de lo mencionado en párrafos anteriores, se observa en el estudio realizado por (Casamichana, et al. 2011) sobre la demanda fisiológica en juegos en espacios reducidos en fútbol con diferentes orientaciones del espacio, donde realizan juegos reducidos de mantenimiento, con porterías pequeñas y porterías reglamentarias; evalúan 18 jugadores excepto sus guardametas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que en estos estudios se ha subestimado la posición de guardameta, soslayando que los guardametas son deportistas que generan jugadas de contraataques; ellos poseen la visión periférica en el equipo y casi siempre están

condenados a participar solo en acciones defensivas, bajo sus tres palos. De igual manera, hay que observar el papel importante que juega en el rendimiento del equipo, el desarrollo de la carga física interna y externa en el guardameta. Por lo anterior, se cree que es de suma importancia conocer los datos que registran estos deportistas en la competición real (partido de fútbol), para de esta manera, poder realizar entrenamientos lo más cerca posible a la realidad del juego.

En el entrenamiento de fútbol el guardameta es un jugador más del equipo, por tal razón debe ser uno de los integrantes que participe en jugadas de ataque, y que no sólo recorra distancias dentro de sus dos áreas de juego, si no que prolongue sus distancias de recorrido y mejore su velocidad de desplazamiento junto con su frecuencia cardíaca participando en el juego. Hay que observar detalladamente, qué es capaz de hacer el guardameta y cuál puede ser su proceso de evolución en juego real. En general, el guardameta sería un apoyo en zona defensiva que puede contribuir al equipo como jugador de campo y que de igual manera tenga conocimiento de su desempeño deportivo en sus cargas físicas.

Para cumplir con las intencionalidades de este estudio, se evaluó una muestra de 4 deportistas de la Universidad Surcolombiana, y el Club Atlético Huila con una edad de  $19.56 \pm 3.62$  años y un índice de masa corporal de  $23.83 \pm 0.57$  kg/m<sup>2</sup>, haciendo uso de Sistemas de Posicionamiento Global Satelital (GPS), específicamente un *SpiElite pack (GPSportsSystem, Pty. Ltd., 2003, Australia)* como dispositivo de recolección de información, acompañado con un software y los recursos de hardware necesarios que permitirán capturar, monitorizar y cuantificar la carga interna (Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima), carga externa (distancia total recorrida; velocidad media y máxima), de los guardametas nombrados anteriormente, en tres juegos de espacio reducido o (Small Sided Games: SSG) que en la actualidad es tal vez la forma o método de entrenamiento más usada por los entrenadores en

las diferentes categorías de formación del fútbol. Los juegos aplicados fueron: juego grande (67x53); juego mediano (33.50x53); juego pequeño (26.65x33.50); y un tiempo de 45' minutos de un partido de entrenamiento.

Teniendo en cuenta lo anterior se plantea el siguiente interrogante como guía de este estudio experimental:

¿Cuáles son los valores de la carga física interna y externa de los guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y el Club Atlético Huila, en tres juegos en espacio reducido en comparación con un tiempo de 45 minutos de partido, por medio de Sistemas de Posicionamiento Global Satelital (GPS)?

## **1.2 Antecedentes**

Se realizaron dos revisiones, la primera se enfocó en las evaluaciones de carga interna (Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima), carga externa (distancia total recorrida; velocidad media y máxima) en juegos en espacio reducido; y una segunda, de igual manera de carga interna y externa en partidos de fútbol de entrenamiento o competencia.

### **1.2.1 Estudios de carga física interna y externa en guardametas en juegos en espacio reducido.**

Después de realizar la exploración en diversos buscadores, podemos concluir que entre las investigaciones que de forma más importante nos han servido de referencia son las de Casamichana, D. Castellano, J. (2011), quienes referencian estudios en los cuales se desarrollan diferentes observaciones de conductas en el organismo por medio de diferentes espacios. Realizan numerosos estudios sobre espacios reducidos, en los cuales utilizan la tecnología GPS aplicada a la evaluación del entrenamiento y la competición en fútbol. Procesan datos de las demandas físicas en juegos reducidos en relación a los partidos, donde

hacen tres orientaciones del medio, utilizando porterías pequeñas, reglamentarias y juego de pases; monitorizando con sus dispositivos la cuantificación de cargas. Sin embargo, no se presentaron datos de la carga física interna y externa de los guardametas en dichos juegos.

### **1.2.2 Estudios de carga física interna y externa en guardametas en partidos de fútbol de entrenamiento o competencia.**

De igual manera, se realizó la exploración para conocer los datos de estudios que hayan valorado la carga física interna y externa en guardametas de fútbol en partidos de entrenamiento o competencia. De estas investigaciones se destacan las de (Di Salvo, V. et al 2008) quien investigando a sesenta y dos guardametas pertenecientes a 28 equipos de la Premier League, analizó 109 partidos utilizando el sistema de análisis multicámaras – Prozone. La distancia media total recorrida por el guardameta durante un partido fue de 5611 metros. No se encontró diferencias entre las distancias recorridas en el primer tiempo 2806 metros y segundo tiempo de juego; la investigación desarrollada por (Reilly T. y Thomas 1976), quienes indican que la distancia media recorrida fue de 4000 metros; igualmente Reilly y Bowen (1985) citados por Chamorro (2012) indica esta misma distancia recorrida. Chamorro (2012) evaluó a (4) guardametas con una edad promedio de 19 años, del fútbol profesional colombiano, obtuvo los siguientes valores en 45 minutos de un partido (primer tiempo): una distancia media total recorrida de 1907,5 metros, una velocidad media de 2,5 km/h (42.3 metros/minuto de juego), una velocidad máxima de 20,1 km/h, una frecuencia cardíaca media 151,7 ppm y una frecuencia cardíaca máxima de 191,7 ppm.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Comparar en guardametas de fútbol la carga física interna y externa en tres juegos en espacio reducido con respecto a un tiempo de 45 min de un partido realizado durante el entrenamiento.

### **2.2 Objetivos específicos**

Cuantificar la carga física interna (frecuencia cardíaca media y máxima) de los guardametas de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila, en tres juegos en espacio reducido (juego grande, juego mediano y juego pequeño) y en 45 minutos de un partido de fútbol de entrenamiento.

Cuantificar la carga física externa (distancia media total recorrida, velocidad media y máxima) de los guardametas de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila, en tres juegos en espacio reducido (juego grande, juego mediano y juego pequeño) y en 45 minutos de un partido de fútbol de entrenamiento.

### **3. Marco teórico**

#### **3.1 Contexto**

Esta investigación se desarrolló con una población y muestra colombiana, la cual fue tomada de la ciudad de Neiva ubicada en el departamento del Huila, y más concretamente en la Universidad Surcolombiana y el Club de fútbol Atlético Huila, entendiendo que tanto al centro universitario como al Club nombrado anteriormente concurren guardametas de fútbol.

La Universidad Surcolombiana cuenta con instalaciones deportivas y laboratorios aptos para la investigación del deporte y el desarrollo de deporte competitivo en la región. El campo de fútbol es de grama verde natural con una extensión reglamentaria para su uso (67x106 m). Igualmente, arcos móviles, pista atlética y un laboratorio de alto rendimiento (ALTIUS), al servicio del avance del deporte universitario y del contexto.

#### **3.2 Características generales del fútbol**

De acuerdo con Chamorro, S. (2012) el fútbol es: Un deporte de equipo jugado entre dos conjuntos de once jugadores cada uno y un árbitro que se ocupa de que las normas se cumplan correctamente. Es ampliamente considerado el deporte más popular del mundo, se juega en un campo rectangular de césped, con una meta o portería a cada lado del campo. El objetivo del juego es desplazar una pelota a través del campo para intentar ubicarla dentro de la meta contraria, acción que se denomina gol. El equipo que marque más goles al cabo del partido es el que resulta ganador. El juego moderno fue creado en Inglaterra tras la formación de la Football Association, cuyas reglas de 1863 son la base del deporte en la actualidad, el organismo rector es la Federation Internationale de Football Association, conocida a nivel cosmopolita por su acrónimo FIFA. La competición internacional más prestigiosa de fútbol es la Copa del Mundo, celebrada cada cuatro años.

El fútbol es un deporte de carácter intermitente, con una alta relación y dependencia entre la potencia aeróbica (VO<sub>2</sub>max), las acciones de alta intensidad de carrera, el ranking competitivo, el nivel del equipo y la distancia cubierta durante un partido, tal como lo afirma Impellizzeri, F. et al (2011).

De igual manera y de acuerdo con Ekblom, 1986, Reilly y Thomas, (1976), citados por Chamorro, S.(2012), el fútbol es un ejercicio intermitente de alta intensidad, a lo largo de los noventa minutos de un partido, el futbolista puede realizar hasta 1000 cambios en la forma del movimiento, con duración media de cada actividad de unos 5 ó 6 segundos, lo que exige en el futbolista un desarrollo muy específico de la condición física (p.51).

### **3.3 Características del guardameta en el fútbol**

El guardameta es el sujeto que se encarga de evitar en última instancia el gol, los conceptos de las técnicas deportivas son: *manipulación del balón* (conjunto de acciones que tiene por objetivo, la familiarización de las diferentes superficies de contacto (manos, pies, muslo, brazo, cabeza) del guardameta con el balón); *transporte del balón* (conjunto de acciones que tiene por objetivo desplazarse (conducción y regate) con el balón); *recepción del balón* (conjunto de acciones (parada, recogida, el bloqueo y el control) que tiene por objetivo hacerse al balón); *Golpeo* (conjunto de acciones que tiene por objetivo, contactar (pase, saque, centro, despeje y desvío) el balón en movimiento con una intencionalidad después del control del balón); *lanzamientos* (conjunto de acciones que tiene por objetivo, enviar el balón (corto o largo) con las manos, con el pie, fuera del propio control con intencionalidad); *Cobertura del balón* (conjunto de acciones que tiene por objetivo, proteger (protección del balón parado y protección del balón en movimiento); *Gesto tipo* (Son un conjunto de acciones físicas que nos permite realizar la acción técnica (estiradas, saltos, caídas, cargas, entradas, pantalla y posición fundamental semiflexión de la articulación



tibioperoneaastragalina y de la rodilla, posición anatómica de los brazos) más adecuada con la mayor eficacia posible). Asimismo, es importante tener en cuenta que se debe entrenar los mecanismos del fútbol, en el guardameta como en el resto de jugadores, estos son: *percepción* (el jugador percibe y analiza los desplazamientos, la velocidad y la ubicación en el espacio propio, teniendo en cuenta el balón, los compañeros y el contrario); *decisión* (problema, permite al jugador escoger en qué momento se intentara resolver la situación de juego, analizada); *ejecución* (con velocidad adecuada, el jugador efectuará las acciones técnicas, mediante el buen control orientado, el pase, la conducción, el despeje y el remate de forma correcta). (Apuntes de clase: profesor Alejandro Guerrero, Metodología de los fundamentos técnicos del fútbol, 3 semestre, 2013, Universidad Cooperativa de Colombia).

En su estructura de rendimiento físico el guardameta debe realizar en el menor tiempo posible acciones motrices. Para eso, necesita de energía muscular, resistencia y recuperar fácilmente. Según López, J. Fernández, A. (2006) los sistemas energéticos son fundamentales para la producción de energía, actúan dependiendo de las situaciones de la realidad. El guardameta es un sujeto que necesita velocidades prontas, lo cual exige al sistema energético anaeróbico (aláctico y láctico) a realizar producción de energía necesaria para realizar velocidades de desplazamiento máximas.

Según un estudio realizado por Karl – Heinz Heddergott (1978):

El entrenamiento especial de las funciones específicas, es sumamente intenso en cuanto a movimiento y características técnico - tácticas del jugador respecto a su posición en el campo de juego. El guardameta se caracteriza por poseer un cuerpo atlético, una talla superior a cualquier jugador, que le permita dominar el juego aéreo dentro de su área. Debe estar atento y reaccionar velozmente para lograr controlar el balón. Igualmente, su entrenamiento específico se basa en la ubicación o colocación dentro del área para dominar el espacio de

interacción de sus funciones en cualquier circunstancia. Es organizador y director de la defensa puesto a su visión periférica que le permite corregir errores de su equipo en juego. En cuanto al ataque, interviene en las entregas rápidas del balón a sus compañeros para contraatacar al adversario; su actitud siempre comprometida con características Psico – Espirituales de predisposición. En fin, su entrenamiento debe crear y afianzar destrezas y seguridad en custodiar el arco atajando todos los balones posibles a diferentes alturas y direcciones.

En conclusión el guardameta es el atleta en juego que participa con manos y pies durante el partido, participando en jugadas defensivas y ofensiva en diferentes velocidades de desplazamiento.

### **3.4 Tecnología GPS como sistema de medición de alta precisión en el fútbol**

Explorando la bibliografía existente en relación a los Sistemas de Posicionamiento Global Satelital (GPS) como sistema de medición en el fútbol, se observa que ha sido producto de una evolución de sistemas de análisis de baja, media y alta precisión, hasta llegar al GPS y DGP los cuáles contemporáneamente se consideran los sistemas de más alta precisión de medición en deportes de equipo como el fútbol. Al respecto Chamorro (2012) afirma:

En los últimos años diversos investigadores han intentado cuantificar la velocidad de los desplazamientos de los deportistas en situaciones reales de competición con una mayor precisión. Para ellos han utilizado la tecnología del GPS (Global Position System) o posicionamiento por satélite (Schutz y Chambaz, 1997) y del GPS diferencial o DGPS (Schutz y Herren, 2000). El sistema GPS proporciona información de los desplazamientos por todo el mundo utilizando un receptor. Este puede ser incorporado al deportista para calcular, a partir de la frecuencia de emisión del mensaje y el tiempo que tarda en llegar hasta los satélites, la posición en 3D con un error de 10 m, para lo que son suficientes 4 de

los 24 satélites disponibles (Terrier y Cols., 2000). El sistema DGPS consiste en una estación de referencia de GPS fijo y un receptor en movimiento. En principio, la precisión espacial máxima del GPS sería de 10 m, mientras que la del DGPS puede llegar a valores menores de 5 cm. La precisión temporal de estos equipos sigue siendo el mayor reto, llegando, en últimos años a frecuencias de 50 a 100 Hz (Terrier Schutz, 2003). Las ventajas del GPS y DGPS son: su elevada portabilidad (pueden llegar a ser de reducido tamaño y peso), la medición no invasiva, la disponibilidad de medidas “on line” que sirvan de feedback tanto para entrenadores como deportistas (velocidades de desplazamiento en partidos de entrenamiento), el acceso libre desde cualquier parte del mundo (no es necesario pagar para acceder a los satélites) y el almacenamiento de datos (con el desarrollo de software potentes capaces de guardar la posición 3D de un sujeto muchas veces por segundo). (p. 216 – 217).

En otras palabras, los Sistemas de Posicionamiento Global Satelital (GPS) son dispositivos que monitorizan movimientos de modo satelital, registrando el movimiento de un objeto sobre el planeta tierra. Tienen la capacidad de incluir en su información datos como: distancias recorridas, velocidades y frecuencia cardiaca conectándose con una banda de registro cardíaco. En este estudio específicamente se hizo uso de un *SpiElite pack* (*GPSportsSystem, Pty. Ltd., 2003, Australia*) como dispositivo de recolección de información, acompañado con el software Team AMS SPORT para la descarga de datos.

### **3.5 Carga física en futbolistas**

La carga física en el presente estudio se basa en la taxonomía propuesta por Chamorro (2012) quien divide la carga física en futbolistas en: carga física interna (Frecuencia cardiaca), carga física externa (velocidad y distancia total recorrida).

### **3.5.1.1 Carga física interna y externa en futbolistas.**

La caracterización de las cargas externas e internas son determinaciones de particularidades físicas y fisiológicas en el entrenamiento deportivo. Cuando nos referimos a carga externa, se está hablando del conjunto de actividades que se proponen a un deportista con las que se quiere adquirir adaptaciones en el organismo. De igual manera entendemos por carga interna, la respuesta individual de cada organismo como consecuencia de la aplicación de la carga interna (Barbero Alvares, 2009).

La carga se aplica a través de los diferentes medios del entrenamiento, especialmente ejercicios físicos, que provocan las diferentes adaptaciones (Fundamentos de Entrenamiento, Prof. Josué Manchola 2011, Universidad Surcolombiana).

Dentro de este concepto de carga, podemos encontrar las cargas externas o físicas y las Cargas físicas internas o fisiológicas como lo afirma (Barbero Alvares, 2009).

Cuando hablamos de una carga externa estamos dirigiéndonos a la carga física, como la distancia recorrida, la intensidad de esfuerzo, la velocidad de los desplazamientos o el número de desplazamientos a distintas velocidades. En fin la carga externa se refiere al conjunto de actividades que proporcionamos a un deportista para provocar adaptaciones en el organismo.

Ahora, cuando dentro del organismo se produce alteración fisiológica como por ejemplo de la frecuencia cardíaca u otro factor fisiológico como la concentración de lactato en sangre, consumo de oxígeno o variaciones químicas u hormonales estamos hablando de carga interna.

### **3.6 Variables antropométricas evaluadas**

De los estudios antropométricos realizados en futbolistas los que más se destacan o de mayor importancia para el presente estudio es el de Reilly et al., (2000) quien en un estudio sobre la predisposición antropométrica y fisiológica de los futbolistas de elite, afirman que los jugadores no necesitan una gran capacidad dentro de un área concreta de su perfil físico, sino más bien tener unos buenos valores en todas ellas, ello explicaría las grandes diferencias encontradas en sus características antropométricas y fisiológicas. Ciertas características antropométricas son deseables para todos los jugadores aunque los roles según la posición pueden determinar las diferencias dentro del juego (Reilly, en Ekblom, 1986).

(Eniseler, 2005) distingue las variables peso y talla en futbolistas según su posición encontrando: una talla media de 190 cm y un peso de 87.8 kg en guardametas de fútbol.

Las variables antropométricas evaluadas en el presente estudio son: talla, peso e índice de masa corporal.

### **3.7 Juegos en espacio reducido en fútbol (SSG)**

El uso de los juegos en espacio reducido (Small Sided Games: SSG) es una alternativa de entrenamiento, que en la actualidad es tal vez, el medio más usado (Hill-Hass, 2011) como alternativa válida del entrenamiento común (Hill-Haas, 2009a). Los SSG son específicos para el desarrollo de la resistencia (Hill-Haas, 2009b; Impellizzeri, 2006) y la capacidad de realizar acciones de alta intensidad, que son capacidades determinantes en el rendimiento óptimo de los futbolistas (Rampinini, 2006). Además, los SSG tienen la ventaja de desarrollar integralmente los componentes físico, técnico, táctico (Jones y Drust, 2007) y a la vez modelar las acciones de la actividad competitiva (Owen, 2004). Los SSG (juegos en espacio reducido) son situaciones motrices (Parlebas, 2001) 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).

Por ejemplo (Malló y Navarro, 2008) observaron la influencia de la modificación de ciertos aspectos de los SSG sobre la carga de trabajo. Para ello propusieron tres SSG (situación de mantenimiento de 3:3, mantenimiento de 3:3 con apoyos y partido de 3:3 con porterías y guardametas) llevados a cabo en una superficie de 33x20 m. Los resultados de este estudio indican que cuando se introducen los guardametas (y por tanto, se orienta el espacio) la distancia total recorrida, el tiempo de movimiento a altas intensidades y el número de sprint realizados a alta intensidad son menores. La frecuencia cardíaca media, así como el tiempo de trabajo en relación a la frecuencia cardíaca máxima, fueron menores en el juego con guardametas.

### **3.7.1 Juegos en espacio reducido (SSG) utilizados.**

Dentro de esta investigación se utilizaron las mismas reglas por cada uno de los SSG. En las cuales cada jugador tiene derecho a tres toques con el balón (mecanismos del fútbol). Si sale por la lateral saca guardametas, si hay faltas o tacles, saca guardameta; siempre a favor de su equipo. Cada juego cuenta con una duración uniforme (7,30 min) por repetición y una pausa entre ellos de tres minutos (3´) y por cada una de las sesiones se realiza un volumen de quince minutos (15min.)

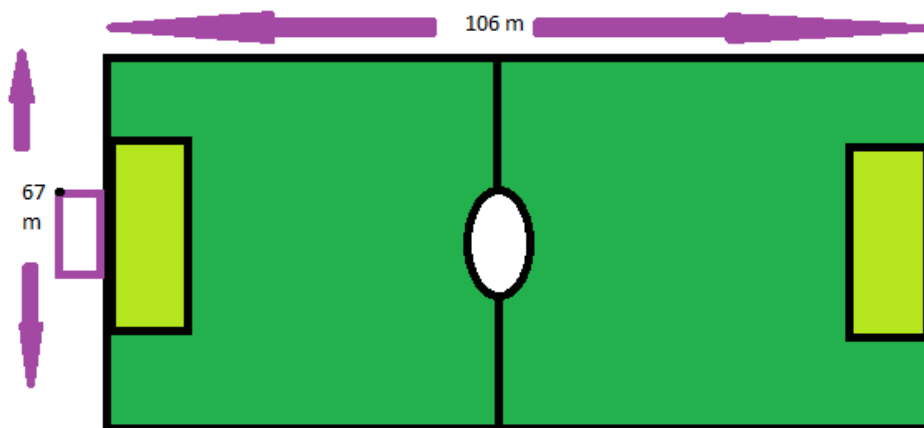


Figura 1. Cancha de fútbol de la Universidad Surcolombiana Neiva Huila.

### 3.7.1.1 Juego reducido Grande (JRG).

El JRG es un espacio dentro de la cancha de fútbol relacionado al 50% en m<sup>2</sup> (3551m<sup>2</sup>) del campo universitario (USCO). Se utilizan porterías reglamentarias de 7,32 m<sup>2</sup> \* 2,44 m<sup>2</sup>. En su interior interactúan 5 vs 5, los cuales pueden ser de diferentes funciones en su posición. Se necesita aliento del entrenador y muchos remates a portería. El área de penalti se mantuvo en su normalidad del 100% (683.03 m<sup>2</sup>)

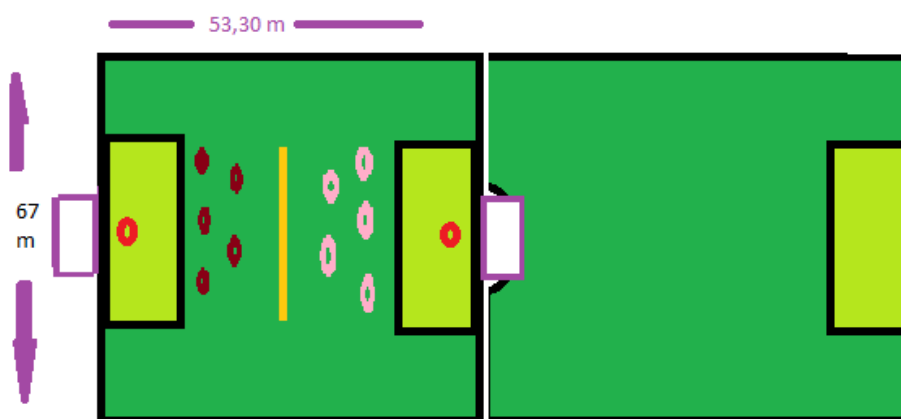


Figura 2. Juego Reducido Grande (JRG).

### 3.7.1.2 Juego reducido mediano (JRM)

El espacio de este juego es un 25 % del área del campo de fútbol (USCO). Sus dimensiones están entre 1775 m<sup>2</sup> (ancho 53 x 33,50m. El área de penalti se redujo a un 50% (341.5 m<sup>2</sup>)

del 100%. Y las porterías en esta situación son las de fútbol menor. (5x1, 90 m). Se utilizan las mismas reglas de juego.

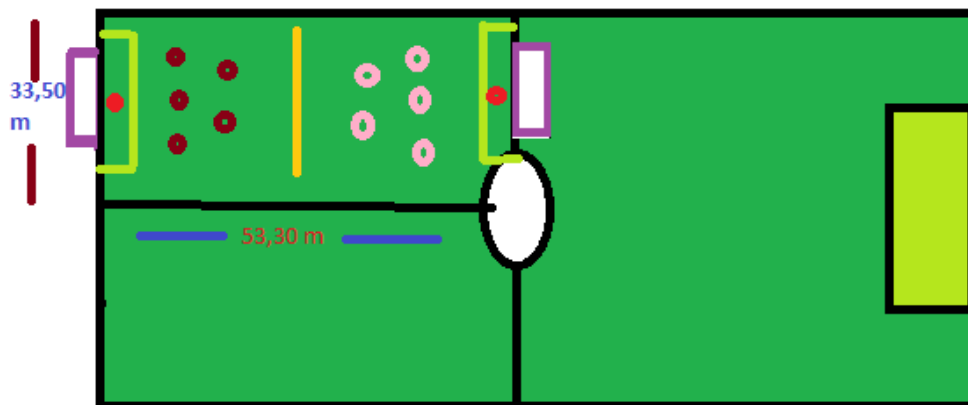


Figura 3. Juego Reducido Mediano (JRM).

### 3.7.1.2 Juego reducido pequeño

Este espacio se calcula a un medio cuarto de la cancha de fútbol. Sus dimensiones oscilan entre el 12,5 %, esto equivale a un espacio de 26,65 de ancho por 33,5 m de largo. Su área de penalti se reduce a un 25 % (ancho 20,45 x 8,35m) 170 m<sup>2</sup>. Y las porterías se mantuvieron estables a las del JRM.

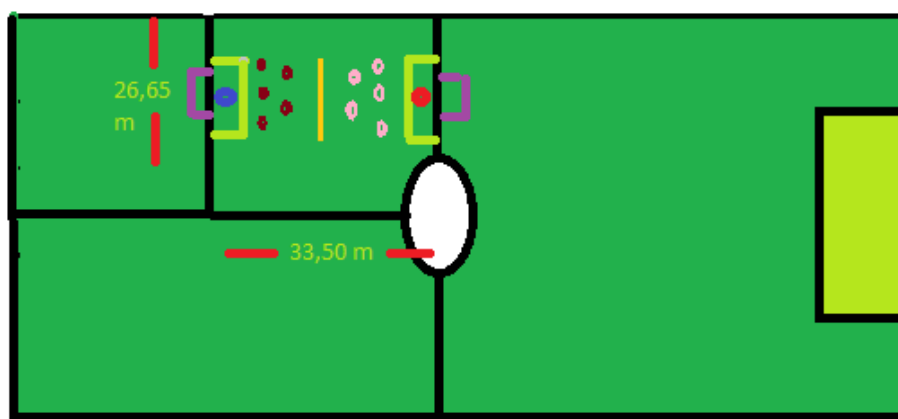


Figura 4. Juego Reducido Pequeño (JRP).



## **4. Metodología y plan de análisis**

### **4.1 Naturaleza y característica del estudio**

El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo.

### **4.2 Método**

El método a utilizar es empírico por que se observa a partir de la realidad; caracterizando situaciones del comportamiento de cargas físicas internas y externas del guardameta de fútbol en diferentes espacios del terreno y en la práctica real de fútbol.

### **4.3 Modalidad**

La modalidad exploratoria, donde por primera vez se aplica este tipo de práctica deportiva a guardametas de fútbol en estas instituciones, en situación de juego reducido en tres dimensiones divididas proporcionalmente en el campo de Fútbol de la USCO en equipos como: la Universidad Surcolombiana y el Club Atlético Huila sub 17.

### **4.4 Variables de estudio**

La variable independiente que se pretende programar en esta investigación, son los juegos reducidos con área de trabajo pequeña, mediana y grande y tienen las siguientes características generales de estudio.

- Cantidad de sesiones de trabajo por semana: 3 sesiones de pilotaje para ajustar reglamentos de juego (mayo 8 -15 - 22 filmación de los JR) 3 sesiones JR con GPS seleccionadas en periodo precompetitivo (entre mayo y octubre del 2014).
- sesiones de trabajo por partido: 5 junio, 14 agosto 2014.
- Volumen de trabajo por juego (SSG): 45 minutos, 15 - 20 minutos de calentamiento, igual a 1 h- 20 min, pausa de recuperación tres minutos.

#### **4.5 Variables dependientes**

Las variables a medir son:

- Distancia total recorrida (m)
- Distancia relativa (m/min)
- Velocidad media (km/h)
- Velocidad máxima (km/h)
- Promedio de velocidad (km/h)
- Ritmo cardíaco mínimo (ppm)
- Ritmo cardíaco promedio. (ppm)
- Ritmo cardíaco máximo(ppm)

#### **4.6 Población y muestra**

Para la realización de la investigación, se tomó una población de deportistas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y el Club Atlético Huila sub 17. Con una edad de  $19.56 \pm 3.62$  años y un índice de masa corporal de  $23.83 \pm 0.57$ . La selección de la población se realizó bajo el concepto no probabilístico o intencional, donde se tuvo en cuenta los siguientes criterios para definir el grupo de atletas a ser intervenidos: Tener al menos cuatro años de entrenamiento, haber participado en todas las sesiones de trabajo, que este activo y en competencia en la presente temporada, no presentar problemas graves de salud, no presentar lesiones deportivas que le impidan su evaluación.

#### **4.7 Instrumentos de medición**

- Tres formas de SSG (juegos en espacio reducido) con diferentes extensiones de espacio
- Práctica de fútbol (45 minutos)

La tecnología utilizada fue:

- Instrumentos de antropometría
- Sistema de medición GPS específicamente *SpiElite pack (GPSportsSystem, Pty. Ltd., 2003, Australia)*.
- Software (Team AMS SPORT).

#### **4.8 Análisis estadístico de la información.**

Para el análisis estadístico de la información se elaboró una base de datos en el programa Excel Windows.

## 5. Resultados

### 5.1 Edad, talla, peso e índice de masa corporal

Los resultados de la valoración antropométrica al grupo evaluado, se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

*Edad, talla, peso e índice de masa corporal en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

GUARDAMETA	PESO(kg)	TALLA (cm)	EDAD(años)	IMC
1	68	170	20	23,5
2	75	180	25	23,1
3	82	185	16	23,9
4	80	180	17	24,6
<b>MEDIA</b>	<b>76,25</b>	<b>179</b>	<b>19,5</b>	<b>23,8</b>
<b>V. MÁXIMO</b>	<b>82,00</b>	<b>185</b>	<b>25,00</b>	<b>24,6</b>
<b>V. MÍNIMO</b>	<b>68,0</b>	<b>17</b>	<b>16,0</b>	<b>23,1</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	<b>5,4</b>	<b>0,1</b>	<b>3,5</b>	<b>0,6</b>

### 5.2 Carga física interna y externa por guardameta en los tres tipos de SSG (juego grande, juego mediano y juego pequeño)

#### 5.2.1 Juego en espacio reducido(SSG) grande.

##### 5.2.1.1 Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido (SSG) grande.

Los resultados del presente estudio muestran una media de distancia total recorrida en seis (6) repeticiones del juego en espacio reducido (SSG) grande por los (4) guardametas evaluados de 2225 m; la mínima fue de 1647,3 m; y la máxima fue de 2583 m. (Véase tabla 2).

Tabla 2

*Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido grande en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

DISTANCIA (m) TOTAL RECORRIDA EN EL SSG GRANDE							
GUARDAMETA	REPETICION 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3	REPETICIÓN 4	REPETICIÓN 5	REPETICIÓN 6	TOTAL
GUARDAMETA 1	294,5	316,8	181,7	322,4	244,3	287,6	1647,3
GUARDAMETA 2	498,8	613,1	279,3	454,5	315,9	337,6	2499,2
GUARDAMETA 3	305,7	348,5	480,3	412,5	275,3	348,3	2170,6
GUARDAMETA 4	364	446,2	457,6	434,5	422,2	458,5	2583
<b>MEDIA</b>	<b>365,7</b>	<b>431,1</b>	<b>349,7</b>	<b>405,9</b>	<b>314,4</b>	<b>358</b>	<b>2225</b>
<b>V. MÍNIMO</b>	<b>294,5</b>	<b>316,8</b>	<b>181,7</b>	<b>322,4</b>	<b>244,3</b>	<b>287,6</b>	<b>1647,3</b>
<b>V. MÁXIMO</b>	<b>498,8</b>	<b>613,1</b>	<b>480,3</b>	<b>454,5</b>	<b>422,2</b>	<b>458,5</b>	<b>2583</b>
<b>DESV. ESTANDAR</b>	<b>81,22</b>	<b>115,36</b>	<b>124,37</b>	<b>50,48</b>	<b>67,20</b>	<b>62,38</b>	<b>367,43</b>

La media de la distancia recorrida por minuto en el grupo de guardametas analizados, resulta de la división del promedio de la distancia total recorrida de juego grande entre la sumatoria del tiempo de práctica de las seis repeticiones que es de 45 min. En este sentido, la distancia relativa recorrida en el juego grande es de 49.4 m/min.

#### *5.2.1.2 Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) grande.*

De la tabla 3, se observa que los guardametas evaluados obtuvieron un promedio para la velocidad media de juego de 3,0 km/h; un valor máximo para la velocidad media de 4,9 km/h; y un valor mínimo para esta variable de 1,5 km/h.

Respecto a la velocidad máxima obtenida en este juego se observa que los (4) guardametas se situaron en una media de velocidad máxima de 15,3 km/h; un valor máximo de 22 km/h; y un valor mínimo de 10,2 km/h.

Tabla 3

*Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido grande en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

VELOCIDAD MEDIA Y MÁXIMA EN EL SSG GRANDE				
GUARDAMETA	SESIÓN	REPETICIÓN	VELOCIDAD MEDIA(km/h)	VELOCIDAD MÁXIMA(km/h)
1	1	1	2,4	16,9
		2	2,5	12,4
	2	3	1,5	13
		4	2,6	20,4
	3	5	2	12,2
		6	2,3	13,1
2	1	1	4	15,9
		2	4,9	15,6
	2	3	2,2	10,2
		4	3,7	17,8
	3	5	3,5	19,1
		6	3,1	13,5
3	1	1	2,4	14,6
		2	2,8	14,8
	2	3	3,8	13,1
		4	3,3	11,9
	3	5	2,2	11,9
		6	2,8	14,1
4	1	1	2,9	13,9
		2	3,6	20
	2	3	3,7	19,3
		4	3,5	16,3
	3	5	3,4	16,5
		6	3,7	22
<b>MEDIA</b>			<b>3,0</b>	<b>15,3</b>
<b>V. MÁXIMO</b>			<b>4,9</b>	<b>22</b>
<b>V. MÍNIMO</b>			<b>1,5</b>	<b>10,2</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>			<b>0,78</b>	<b>3,12</b>

5.2.1.3 Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) grande.

Durante el desarrollo del juego espacio reducido SSG grande la frecuencia cardíaca media presentó un promedio en los guardametas evaluados de 152,2 ppm; de frecuencia cardíaca mínima de 120,7 ppm; y de frecuencia cardíaca máxima de 180,3 ppm.

Tabla 4

*Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en espacio reducido grande en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

FC MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA EN EL SSG GRANDE					
GUARDAMETA	SESIÓN	REPETICIÓN	FC MÍNIMA (ppm)	FC MEDIA (ppm)	FC MÁXIMA (ppm)
1	1	1	74	99	128
		2	90	115	138
	2	3	98	129	154
		4	75	111	141
	3	5	84	105	131
		6	94	117	151
2	1	1	112	167	199
		2	149	186	204
	2	3	126	170	198
		4	74	110	144
	3	5	130	186	217
		6	145	174	204
3	1	1	113	147	187
		2	91	118	150
	2	3	163	181	219
		4	152	176	191
	3	5	131	159	182
		6	91	127	168
4	1	1	158	183	205
		2	161	193	220
	2	3	154	174	199
		4	125	153	180
	3	5	152	189	207
		6	157	185	212
<b>MEDIA</b>			<b>120,7</b>	<b>152,2</b>	<b>180,3</b>
<b>V. MÁXIMO</b>			<b>173</b>	<b>193</b>	<b>220</b>
<b>V. MÍNIMO</b>			<b>74</b>	<b>99</b>	<b>128</b>

<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	<b>31,40</b>	<b>32,15</b>	<b>30,56</b>
-----------------------	--------------	--------------	--------------

## 5.2.2 Juego en espacio reducido (SSG) mediano.

### 5.2.2.1 Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido (SSG) mediano.

De la tabla 5, se observa que la media de distancia total recorrida en seis (6) repeticiones del juego en espacio reducido (SSG) mediano por los (4) guardametas evaluados fue de 2083,5 m; la mínima fue de 1776,1 m; y la máxima fue de 2682,8 m.

Tabla 5

*Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido mediano en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

DISTANCIA (m) TOTAL JUEGO EN EL SSG MEDIANO							
GUARDAMETA	REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3	REPETICIÓN 4	REPETICIÓN 5	REPETICIÓN 6	TOTAL
GUARDAMETA 1	300,3	285,7	339,9	313,2	245,5	303,8	1788,4
GUARDAMETA 2	502,3	438,3	556,7	431,2	369,7	384,6	2682,8
GUARDAMETA 3	308,5	345,3	402,5	366,7	325,2	338,8	2087
GUARDAMETA 4	184,7	239,2	403,6	289,6	303	356	1776,1
<b>MEDIA</b>	<b>323,9</b>	<b>327,1</b>	<b>425,6</b>	<b>350,1</b>	<b>310,8</b>	<b>345,8</b>	<b>2083,5</b>
<b>V. MÍNIMO</b>	<b>184,7</b>	<b>239,2</b>	<b>339,9</b>	<b>289,6</b>	<b>245,5</b>	<b>303,8</b>	<b>1776,1</b>
<b>V. MÁXIMO</b>	<b>502,3</b>	<b>438,3</b>	<b>556,7</b>	<b>431,2</b>	<b>369,7</b>	<b>384,6</b>	<b>2682,8</b>
<b>DESV. ESTANDAR</b>	<b>114,01</b>	<b>74,39</b>	<b>79,92</b>	<b>54,48</b>	<b>44,72</b>	<b>29,25</b>	<b>367,67</b>

La media de la distancia recorrida por minuto en el grupo de guardametas analizados, resulta de la división del promedio de la distancia total recorrida de juego mediano entre la sumatoria del tiempo de práctica de las seis repeticiones que es de 45 min. En este sentido, la distancia relativa recorrida en el juego mediano es de 46.3 m/min.

### 5.2.2.2 Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) mediano.

Se observa que los guardametas evaluados obtuvieron en el juego en espacio reducido (SSG) mediano un promedio para la velocidad media de juego de 2,7 km/h; un valor máximo para la velocidad media de 4,5 km/h; y un valor mínimo para esta variable de 1,5 km/h.



La velocidad máxima obtenida en este juego situó en una media de velocidad máxima de 16 km/h; un valor máximo de 23 km/h; y un valor mínimo de 12 km/h.

Tabla 6

*Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido mediano en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

VELOCIDAD MEDIA Y MÁXIMA EN EL SSG MEDIANO				
GUARDAMETA	SESIÓN	REPETICIÓN	VELOCIDAD MEDIA (km/h)	VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)
1	1	1	2,4	12,6
		2	2,3	23
	2	3	2,7	14,1
		4	2,5	18
	3	5	2	18,1
		6	2,4	17
2	1	1	4	15
		2	3,5	13,9
	2	3	4,5	17,2
		4	3,5	14,8
	3	5	2,9	13,3
		6	3,1	15,2
3	1	1	2,5	14,6
		2	2,8	12
	2	3	3,2	16,1
		4	2,9	13,1
	3	5	2,6	14,1
		6	2,7	17,8
4	1	1	1,5	21,1
		2	1,9	15,4
	2	3	3,2	17,6
		4	2,3	16,5
	3	5	2,4	14,3
		6	2,9	20
<b>MEDIA</b>			<b>2,7</b>	<b>16</b>
<b>V. MÁXIMO</b>			<b>4,5</b>	<b>23</b>
<b>V. MÍNIMO</b>			<b>1,5</b>	<b>12</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>			<b>0,66</b>	<b>2,72</b>

5.2.2.3 Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) mediano.

Durante el desarrollo del juego espacio reducido SSG mediano la frecuencia cardíaca media presentó un promedio en los guardametas evaluados de 138,3 ppm; de frecuencia cardíaca mínima de 107,2 ppm; y de frecuencia cardíaca máxima de 169 ppm. (Véase tabla 7).

Tabla 7

*Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en espacio reducido mediano en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

FC MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA EN EL SSG MEDIANO					
GUARDAMETA	SESIÓN	REPETICIÓN	FC MÍNIMA (ppm)	FC MEDIA (ppm)	FC MÁXIMA (ppm)
1	1	1	88	111	130
		2	83	114	148
	2	3	78	103	139
		4	69	98	128
	3	5	81	111	161
		6	88	113	144
2	1	1	133	173	196
		2	134	165	197
	2	3	122	170	223
		4	98	123	147
	3	5	108	172	214
		6	124	185	232
3	1	1	100	113	117
		2	78	100	120
	2	3	154	174	185
		4	138	165	186
	3	5	69	113	177
		6	110	149	169
4	1	1	148	168	196
		2	128	158	195
	2	3	93	115	142
		4	87	115	145
	3	5	132	152	176
		6	130	160	204
<b>MEDIA</b>			<b>107,2</b>	<b>138,3</b>	<b>169,6</b>
<b>V. MÁXIMO</b>			<b>154</b>	<b>185</b>	<b>232</b>
<b>V. MÍNIMO</b>			<b>69</b>	<b>98</b>	<b>117</b>

<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	<b>26,08</b>	<b>29,43</b>	<b>33,53</b>
-----------------------	--------------	--------------	--------------

### 5.2.3 Juego en espacio reducido (SSG) pequeño.

#### 5.2.3.1 Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido (SSG) pequeño.

Se observa que la media de distancia total recorrida en seis (6) repeticiones del juego en espacio reducido (SSG) pequeño por los (4) guardametas evaluados fue de 1632,9 m; la mínima fue de 1288,7 m; y la máxima fue de 1953,1 m. (Véase tabla 8).

Tabla 8

*Distancia total recorrida en el juego en espacio reducido pequeño en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

DISTANCIA (m) TOTAL JUEGO EN ESPACIO REDUCIDO PEQUEÑO							
GUARDAMETA	REPECIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3	REPETICIÓN 4	REPETICIÓN 5	REPETICIÓN 6	TOTAL
GUARDAMETA 1	290,2	303,1	295,9	295,9	276,9	220	1682
GUARDAMETA 2	414,3	255,9	315,9	337,6	282,4	347	1953,1
GUARDAMETA 3	232,9	224,3	271,1	262,7	309,9	306,9	1607,8
GUARDAMETA 4	203,9	116,1	225,2	301,8	200,3	241,4	1288,7
<b>MEDIA</b>	<b>285,325</b>	<b>224,85</b>	<b>277,025</b>	<b>299,5</b>	<b>267,375</b>	<b>278,825</b>	<b>1632,9</b>
<b>V. MÍNIMO</b>	<b>203,9</b>	<b>116,1</b>	<b>225,2</b>	<b>262,7</b>	<b>200,3</b>	<b>220</b>	<b>1288,7</b>
<b>V. MÁXIMO</b>	<b>414,3</b>	<b>303,1</b>	<b>315,9</b>	<b>337,6</b>	<b>309,9</b>	<b>347</b>	<b>1953,1</b>
<b>DESV. ESTANDAR</b>	<b>80,679501</b>	<b>68,764144</b>	<b>33,8691139</b>	<b>26,571131</b>	<b>40,6936958</b>	<b>50,7371843</b>	<b>236,66564</b>

La media de la distancia recorrida por minuto en el grupo de guardametas analizados, resulta de la división del promedio de la distancia total recorrida de juego pequeño entre la sumatoria del tiempo de práctica de las seis repeticiones que es de 45 min. En este sentido, la distancia relativa recorrida en el juego pequeño es de 36.2 m/min.

#### 5.2.3.2 Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) pequeño.

De la tabla 9 se observa que los guardametas evaluados obtuvieron en el juego en espacio reducido SSG pequeño un promedio para la velocidad media de juego de 2,1 km/h; un valor máximo para la velocidad media de 3,7 km/h; y un valor mínimo para esta variable de 0,9 km/h.

La velocidad máxima obtenida en este juego situó en una media de velocidad máxima de 12,2 km/h; un valor máximo de 18,1 km/h; y un valor mínimo de 1,8 km/h.

Tabla 9

*Velocidad media y máxima en el juego en espacio reducido pequeño en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

VELOCIDAD MEDIA Y MÁXIMA EN EL SSG PEQUEÑO				
GUARDAMETA	SESIÓN	REPETICIÓN	VELOCIDAD MEDIA	VELOCIDAD MÁXIMA
1	1	1	2,3	10,2
		2	2,5	15,2
	2	3	2,4	10,7
		4	1,5	6,9
	3	5	2,2	17,2
		6	1,8	11,5
2	1	1	3,3	17,6
		2	2	12,4
	2	3	2,2	10,2
		4	3,7	17,8
	3	5	2,2	10,2
		6	2,8	18,1
3	1	1	1,9	8,9
		2	1,8	1,8
	2	3	2,2	12,6
		4	2,1	12
	3	5	2,5	13,5
		6	2,5	12,4
4	1	1	1,6	9,4
		2	0,9	8,3
	2	3	1,8	14,8
		4	2,4	17,2
	3	5	1,6	10,9
		6	1,9	15
<b>MEDIA</b>			<b>2,1</b>	<b>12,2</b>

<b>V. MÁXIMO</b>	<b>3,7</b>	<b>18,1</b>
<b>V. MÍNIMO</b>	<b>0,9</b>	<b>1,8</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	<b>0,58</b>	<b>3,94</b>

5.2.3.3 *Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en el juego en espacio reducido (SSG) pequeño.*

Durante el desarrollo del juego en espacio reducido SSG pequeño se observó un promedio de FC mínima de juego 105,1 ppm; FC media de juego de 132,6 ppm; de FC máxima de juego 163,4 ppm. (Véase tabla 10).

Tabla 10

*Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en espacio reducido pequeño en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

FC MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA EN EL SSG PEQUEÑO					
GUARDAMETA	SESIÓN	REPETICIÓN	FC MÍNIMA	FC MEDIA	FC MÁXIMA
1	1	1	86	115	152
		2	89	106	130
	2	3	96	119	144
		4	82	102	130
	3	5	95	121	158
		6	95	120	150
2	1	1	144	176	198
		2	124	147	174
	2	3	73	101	132
		4	65	94	115
	3	5	124	180	223
		6	149	196	224
3	1	1	100	118	141
		2	90	112	151
	2	3	147	166	216
		4	136	164	183
	3	5	64	101	147
		6	98	139	184
4	1	1	137	155	172
		2	126	141	167
	2	3	97	118	136
		4	89	114	154

	3	5	97	129	169
		6	120	150	172
<b>MEDIA</b>			<b>105,1</b>	<b>132,6</b>	<b>163,4</b>
<b>V. MÁXIMO</b>			<b>149</b>	<b>196</b>	<b>224</b>
<b>V. MÍNIMO</b>			<b>64</b>	<b>94</b>	<b>115</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>			<b>25,54</b>	<b>28,36</b>	<b>29,73</b>

### 5.3 Carga física interna y externa por guardameta en 45 minutos de un partido de fútbol de entrenamiento

#### 5.3.1 Distancia total recorrida en los 45 minutos de juego de un partido de fútbol entrenamiento.

Se observa que el grupo de guardametas evaluados (n=4) en el transcurso de 45 minutos de juego en un partido de fútbol de entrenamiento obtuvieron una media de distancia total recorrida de 1889,7 m; un valor máximo de esta variable de 2192,3 m; y un mínimo de 1388,7. (Véase tabla 11).

Tabla 11

*Distancia media total recorrida en 45' de juego de un partido de fútbol en guardametas de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

DISTANCIA TOTAL RECORRIDA EN LOS 45' DEL PARTIDO	
GUARDAMETA	DISTANCIA TOTAL (m)
1	1388,7
2	1989,3
3	1988,7
4	2192,3
<b>MEDIA</b>	<b>1889,7</b>
<b>V. MÁXIMO</b>	<b>2192,3</b>
<b>v. MÍNIMO</b>	<b>1388,7</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	<b>347,50</b>

La media de la distancia recorrida por minuto en el grupo de guardametas analizados, resulta de la división del promedio de la distancia total recorrida en un tiempo oficial de un partido

entre el tiempo de práctica de 45 min. En este sentido, la distancia relativa recorrida en 45 min de juego en un partido de entrenamiento es de 41.9 m/min.

### 5.3.2 Velocidad media y máxima en los 45´ minutos de juego de un partido de fútbol entrenamiento.

De la tabla 12, se observa los guardametas evaluados obtuvieron un promedio de velocidad media de juego de 2,4 km/h; y de velocidad máxima de juego de 21,5 km/h.

Tabla 12

*Velocidad media y máxima en 45´ minutos de un partido de entrenamiento en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

VELOCIDAD MEDIA Y MÁXIMA EN LOS 45´ DEL PARTIDO		
GUARDAMETA	VELOCIDAD MEDIA (km/h)	VELOCIDAD MÁXIMA (kg/h)
1	1,8	18
2	2,6	21,9
3	2,6	18,1
4	2,9	28,3
<b>MEDIA</b>	<b>2,4</b>	<b>21,5</b>
<b>V. MÁXIMO</b>	<b>2,9</b>	<b>28,3</b>
<b>v. MÍNIMO</b>	<b>1,8</b>	<b>18</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	<b>0,47</b>	<b>4,83</b>

### 5.4.3 Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima de juego de 45´ minutos de un partido de fútbol entrenamiento.

Se observa que el grupo de evaluados obtuvo una media de frecuencia cardíaca mínima de juego de 84,5 ppm; de FC media de juego de 130,5 (ppm); y de FC máxima de juego de 184,5 (ppm). (Véase tabla 13).

Tabla 13

*Frecuencia cardíaca mínima, media y máxima en 45 minutos de juego en guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila.*

FRECUENCIA CARDIACA MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA EN LOS 45' DEL PARTIDO			
GUARDAMETA	FC MÍNIMA (ppm)	FC MEDIA (ppm)	FC MÁXIMA (ppm)
1	66	89	150
2	119	160	215
3	71	139	195
4	82	134	178
<b>MEDIA</b>	<b>84,5</b>	<b>130,5</b>	<b>184,5</b>
<b>v. MÁXIMO</b>	<b>119</b>	<b>160</b>	<b>215</b>
<b>v. MÍNIMO</b>	<b>66</b>	<b>89</b>	<b>150</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	<b>23,95</b>	<b>29,87</b>	<b>27,52</b>



## **6. Discusión**

### **6.1 Introducción**

Llegados a esta instancia se pretende dar una respuesta racional a los objetivos planteados, valorando y comparando los datos obtenidos del análisis estadístico de las variables evaluadas de carga interna y externa a los guardametas de fútbol de la Universidad Surcolombiana y Club Atlético Huila Sub 17, durante su participación en tres SSG (juegos en espacio reducido) y 45 minutos de un partido de entrenamiento.

Otro aspecto que vale la pena resaltar, es que a pesar de encontrarse gran cantidad de bibliografía donde se haya monitorizado la carga física con tecnología GPS en partidos de fútbol y SSG (Casamichana , D. Castellano, J. 2011; Mayo, J. Navarro, E. 2008; Hill- Haas, S. et al 2009a; son pocos los estudios que han tenido en cuenta la posición de guardameta en el análisis de los datos, Chamorro, S. (2012) y Di Salvo, V. et al (2008).

### **6.2 Comparación de la carga interna y externa en los tres SSG evaluados**

#### **6.2.1 Comparación de la distancia total recorrida en los tres SSG evaluados.**

Realizando la comparación de la distancia total recorrida en seis repeticiones de los tres SSG evaluados, se observa que el juego en que mayor distancia se recorrió fue en el SSG grande con 2225 m, dato un 6,3% mayor a la distancia cubierta en el SSG mediano; y en un 26.6% al SSG pequeño. Véase figura 5.



Figura 5. Comparación de la distancia total recorrida en los tres SSG evaluados.

### 6.2.2 Comparación de la distancia relativa de juego en los tres SSG evaluados.

Comparando la distancia relativa de juego en los tres SSG evaluados, se observó que el juego con mayor incidencia fue el Juego grande en un 7% mayor que el juego mediano, y un 27% mayor que el juego pequeño.

### 6.2.3 Comparación de la distancia relativa de los 45 minutos de juego de un partido de entrenamiento.

La distancia relativa de juego en un partido de entrenamiento (45min) en los jugadores evaluados fue de 41.9 m/min. Siendo estos valores un 0.9% menor a los valores reportados por Chamorro, S. (2012).

### 6.2.4 Comparación de la velocidad media y máxima de juego en los tres SSG evaluados.

Comparando los datos de velocidad media de juego en un los tres SSG (juegos en espacio reducido) valorados se observa que el juego grande obtuvo un promedio de velocidad media de juego de 3 km/h, dato mayor en un 10% al juego mediano y en un 30% al juego pequeño.



Figura 6. Velocidad media juego en los tres SSG evaluados.

En cuanto a la comparación de velocidad máxima de juego se observa que el juego mediano obtuvo un promedio de velocidad máxima de juego de 16 km/h, siendo un 4,4% mayor que el juego grande, y un 23,8% mayor que el juego pequeño (Véase figura 7).

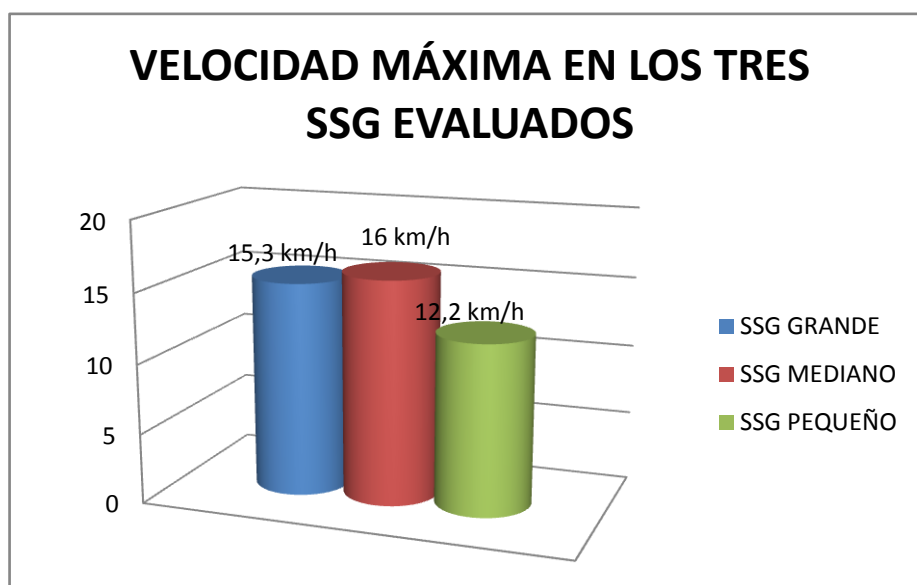


Figura 7. Velocidad máxima de juego en los tres SSG evaluados.

### 6.2.5 Comparación de frecuencia cardíaca mínima, media y máxima de juego en los tres SSG evaluados.

En la comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego en los tres SSG se observa que en el juego grande se presentó una media de frecuencia cardíaca mínima de juego de 120,7 ppm, dato un 11,1% mayor que el juego mediano, y un 12,9% mayor que el juego pequeño. (Véase figura 8).

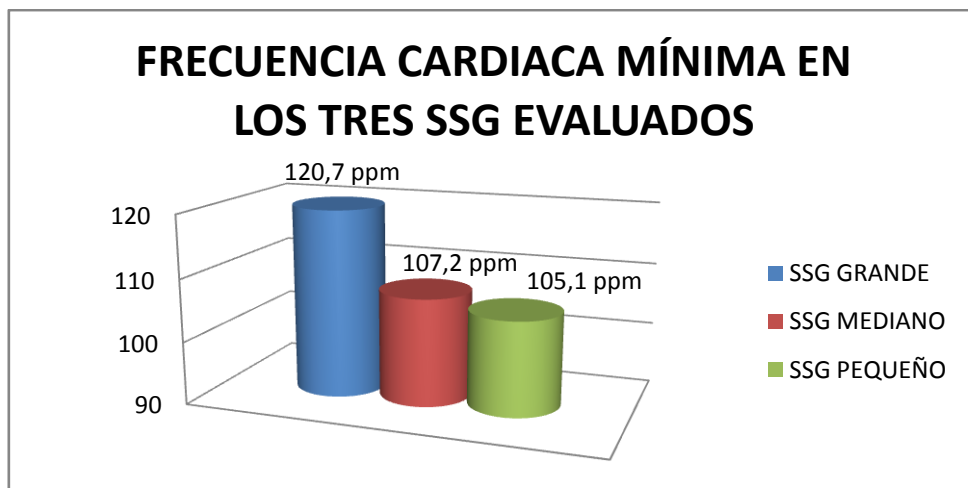
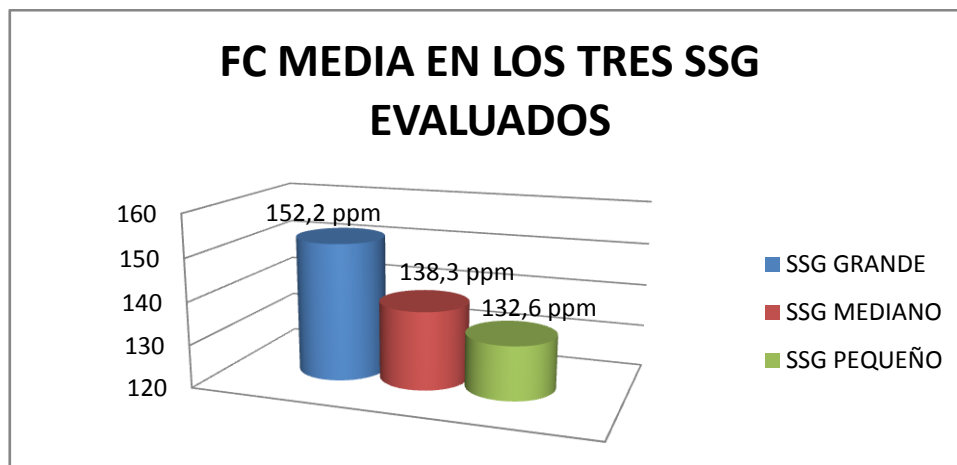


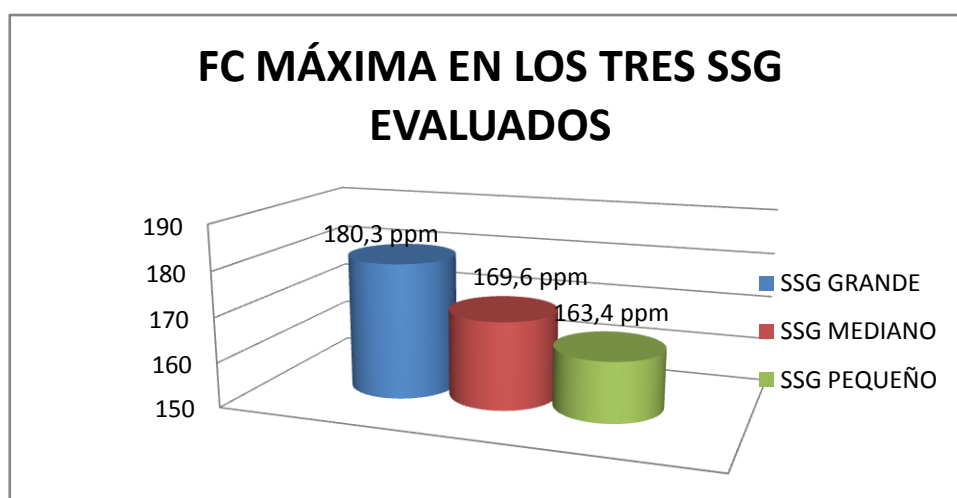
Figura 8. Frecuencia cardíaca mínima de juego en los tres SSG evaluados.

En relación a la comparación de la frecuencia cardíaca media de juego en los tres SSG en espacio reducido se observa que en el juego grande se presentó un promedio de frecuencia cardíaca media de juego de 152,2 ppm, dato un 9,1% mayor que el juego mediano, y un 12,8% mayor que el juego pequeño. (Véase figura 9).



*Figura 9.* Frecuencia cardíaca media de juego en los tres SSG evaluados.

En la comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego en los tres SSG en espacio reducido se observa que en el juego grande se presentó un promedio de frecuencia cardíaca máxima de juego de 180,3 ppm, dato un 5,9% mayor que el juego mediano, y un 9,3% mayor que el juego pequeño. (Véase figura 10).



*Figura 10.* Frecuencia cardíaca máxima de juego en los tres SSG evaluados.

### 6.3 Comparación de la carga física interna y externa de los SSG evaluados y 45' minutos de juego de un partido de entrenamiento de fútbol

#### 6.3.1 Comparación de la carga física interna y externa del SSG grande y 45' de un partido de entrenamiento de fútbol evaluados.

##### 6.3.1.1 Comparación de la distancia total recorrida en el SSG grande y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de la carga física en los guardametas evaluados (n=4) en el presente estudio, y más concretamente la distancia total recorrida, se observa que la media de distancia total recorrida en seis repeticiones (45') del SSG grande evaluado fue de 2225 m, dato un 15% mayor a la distancia recorrida en los 45' minutos del partido de entrenamiento (véase figura 11).

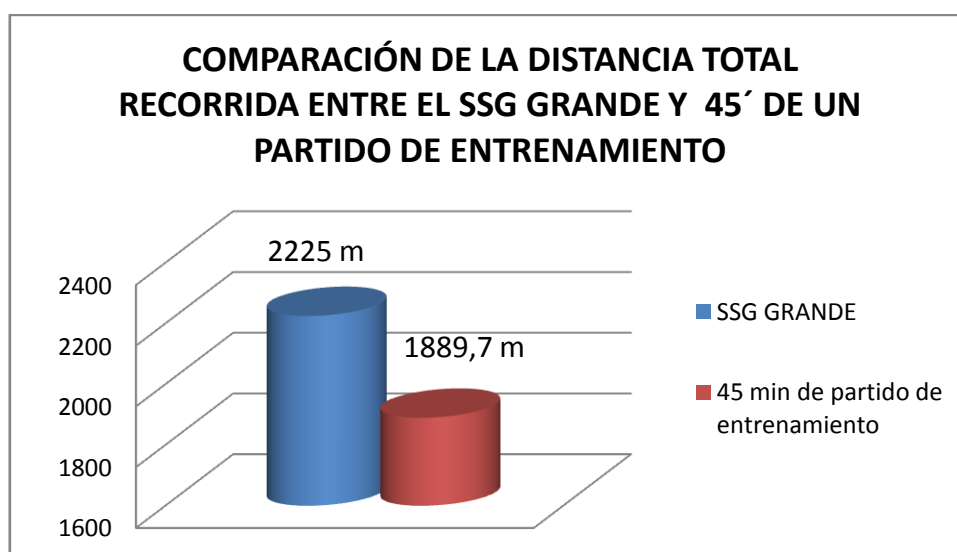


Figura 11. Comparación de la distancia total recorrida en el SSG grande y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

Asimismo, comparando los datos de distancia total recorrida (1889,7 m) en el presente estudio en los 45' de fútbol de un partido de entrenamiento evaluado, con la bibliografía consultada, se observa que el estudio de (Di Salvo, 2008) es un 29.5%; el de (Reilly y

Bowen1985) un 0.51%; el de (Chamorro, 2012) un 0,9% mayores que el de este estudio. (Véase figura 12). Es importante resaltar, que los datos de distancia total recorrida en los 45´ minutos de fútbol y los SSG evaluados en el presente estudio son similares a los de la bibliografía consultada; excepto el estudio de (Di Salvo, 2008), pero se le atribuye la diferencia por la categoría de la población evaluada, ya que el estudio de este autor fue en una categoría profesional de la Premier League, donde las intensidades son mucho más altas a la categoría juvenil.

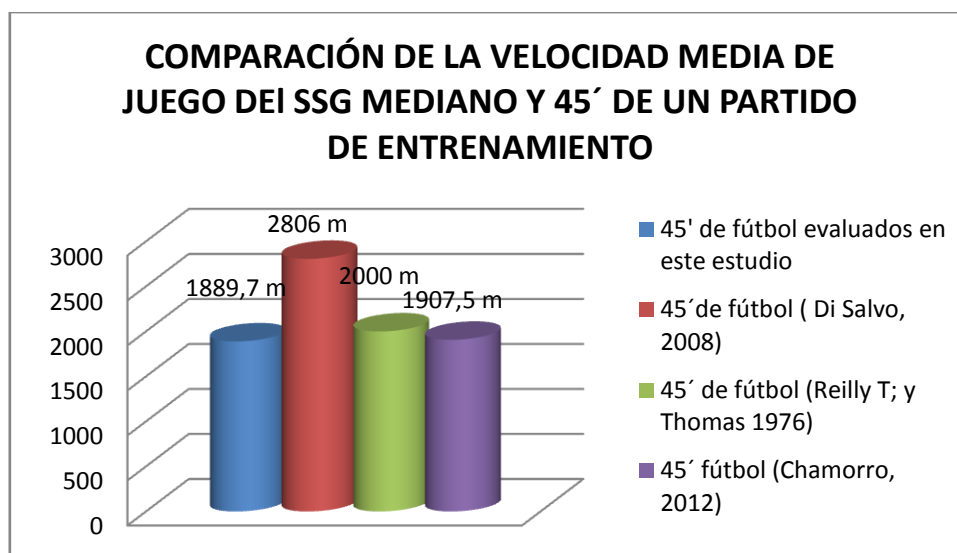


Figura 12. Comparación de la distancia total recorrida por los guardametas obtenidos en 45´ de un partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados.

### 6.3.1.2 Comparación de velocidad media de juego en el SSG grande y 45´ minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de velocidad media de juego en el SSG grande y 45´ minutos de fútbol de un partido de entrenamiento evaluados se observa que en el SSG se obtuvo una velocidad media de juego de 3 km/h, dato un 20% mayor a la obtenida en los 45´ minutos de fútbol. (Véase figura 13).



Figura 13. Comparación de la velocidad media de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ de un partido de entrenamiento.

Además, comparado la velocidad media de juego (2,4 km/h) obtenida por los guardametas evaluados en el presente estudio en los 45´ minutos de un partido de entrenamiento, es tan solo un 4% menor a la presentada por los guardametas evaluados en la investigación de (Chamorro, 2012).

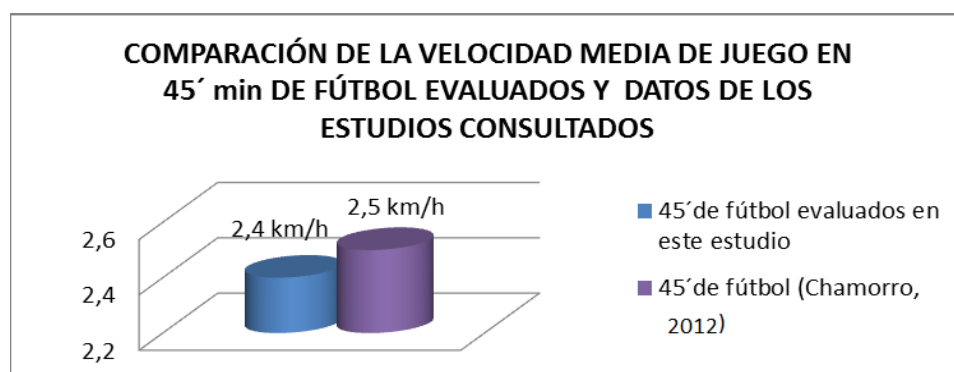


Figura 14. Comparación de la velocidad media de juego obtenida por los guardametas en 45´ de un partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados.

### 6.3.1.3 Comparación de velocidad máxima de juego en el SSG grande y 45´ minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En cuanto a la comparación de la velocidad máxima de juego en el SSG grande y 45´ de fútbol evaluados, se observa que la velocidad máxima de juego en los 45´ de fútbol fue 21,5 km/h, dato mayor un 27,1% a la obtenida en el SSG grande.





Figura 15. Comparación de la velocidad máxima de juego del SSG grande y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

Y comparado la velocidad máxima de juego (21,5 km/h) obtenida por los guardametas evaluados en el presente estudio en los 45 minutos de un partido de entrenamiento, es un 6,6% mayor a la presentada por los guardametas evaluados en la investigación de (Chamorro, 2012).

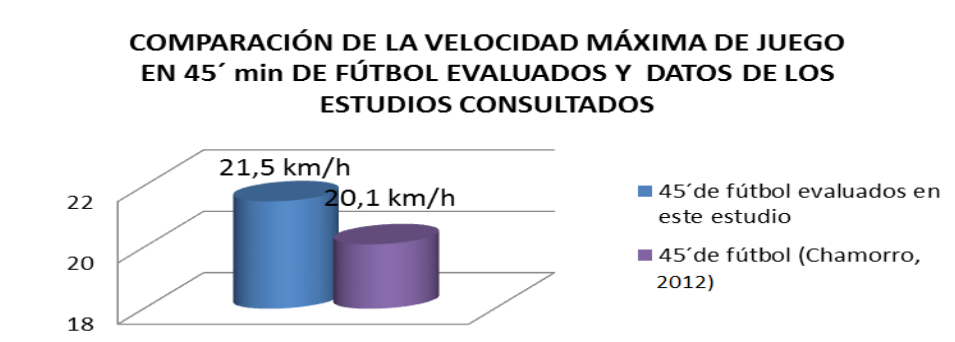


Figura 16. Comparación de la velocidad máxima de juego obtenida por los guardametas en 45' de un partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados.

#### 6.3.1.4 Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego en el SSG grande y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego entre el SSG grande y 45 minutos de fútbol evaluados, se observa que la frecuencia cardíaca mínima de juego en el

SSG grande fue de 120,7 ppm, dato un 29,9% mayor a los 45´ minutos de juego del partido de entrenamiento. (Véase figura 17).

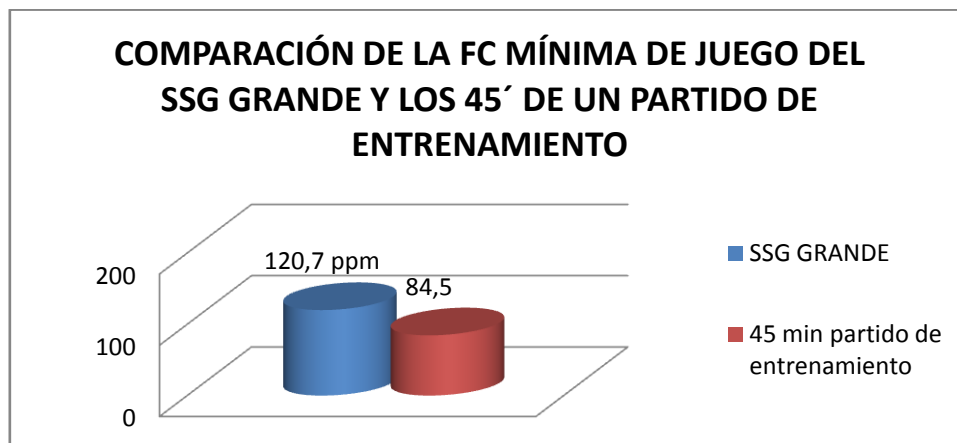


Figura 17. Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ de un partido de entrenamiento.

6.3.1.5 *Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG grande y 45´ minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.*

La comparación de la frecuencia cardíaca media de juego entre el SSG grande y 45´ de un partido de entrenamiento, mostro que la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG fue de 152,2 ppm, dato un 14,2% mayor a la obtenida en 45´ minutos de juego de un partido de entrenamiento. Véase figura 18.

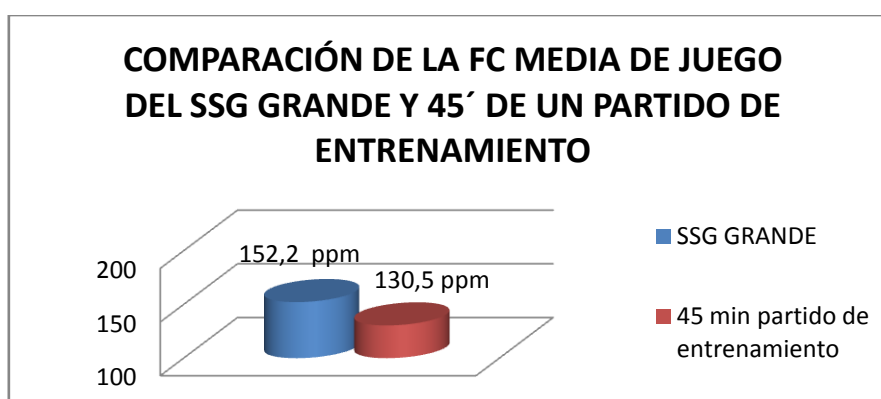


Figura 18. Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ de un partido de entrenamiento.

En la comparación la FC media de juego (130,5 ppm) obtenida por los guardametas evaluados en 45´ minutos de juego en el presente estudio, es un 14% menor a la presentada por los guardametas evaluados en la investigación de (Chamorro, 2012).

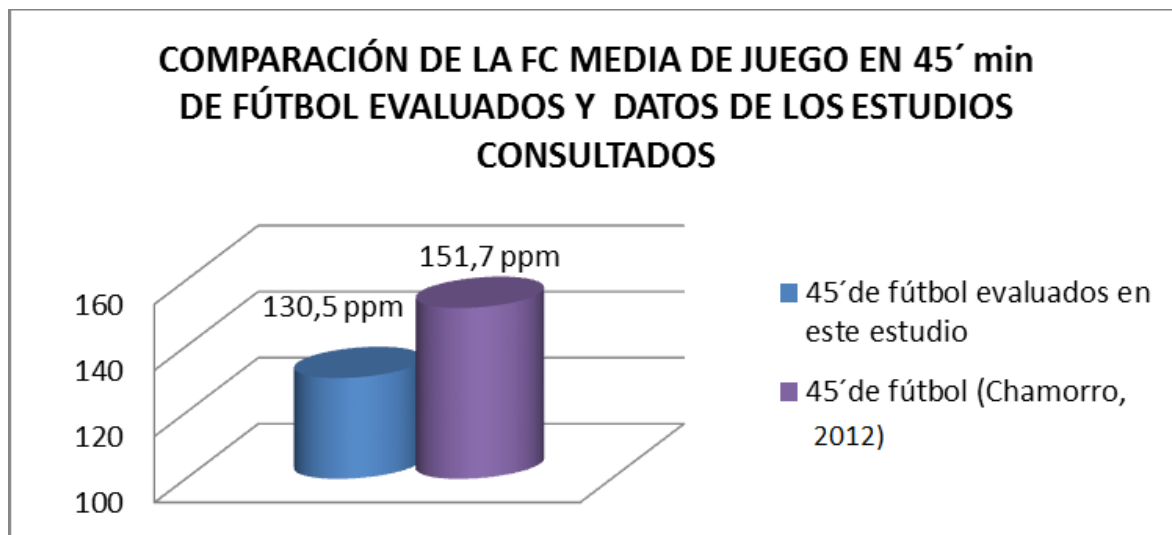
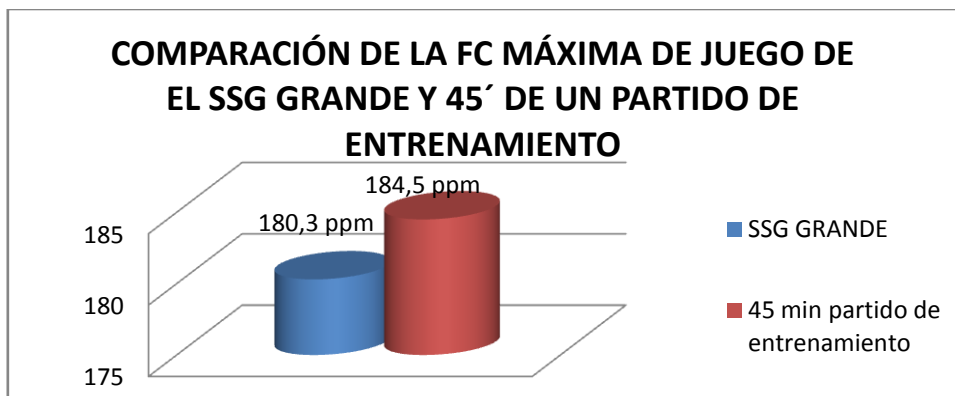


Figura 19. Comparación de la FC media de juego obtenida por los guardametas en 45´ de un partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados.

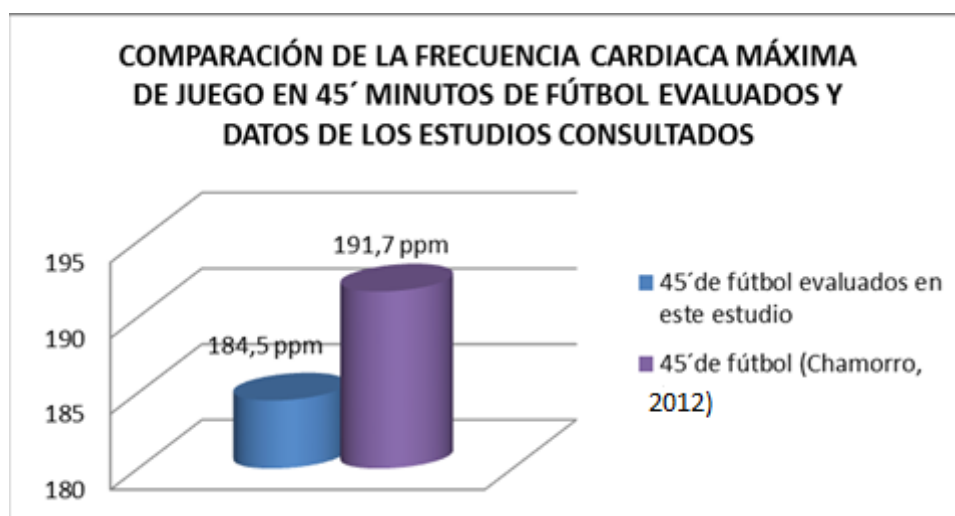
#### 6.3.1.6 Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego en el SSG grande y 45´ minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego obtenida en el SSG grande y 45´ minutos de juego evaluados, se observa que en el SSG los guardametas evaluados presentaron una frecuencia cardíaca máxima de juego de 180,3 ppm, siendo este dato un 2,2% menor al obtenido en los 45´ minutos de juego evaluados. Véase figura 20.



*Figura 20.* Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego del SSG grande y la obtenida en 45´ de un partido de entrenamiento.

En la comparación de la FC máxima de juego (184,5 ppm) obtenida por los guardametas en 45´ minutos de fútbol evaluados en el presente estudio, es un 3,7% menor a la presentada por los guardametas evaluados en la investigación de (Chamorro, 2012).



*Figura 21.* Comparación de la FC máxima de juego obtenida por los guardametas en 45´ de un partido de entrenamiento evaluado y datos de estudios consultados.

### **6.3.2 Comparación de la carga física interna y externa del SSG mediano y 45´ de un partido de entrenamiento de fútbol evaluados.**

### 6.3.2.1 Comparación de la distancia total recorrida en el SSG mediano y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de la distancia total recorrida en entre el SSG mediano y 45 minutos de fútbol evaluados, se observa que la media de distancia total recorrida en seis repeticiones (45') del SSG mediano fue de 2083,5 m, dato un 9.3% mayor a la distancia recorrida en los 45 minutos del partido de entrenamiento (véase figura 22).

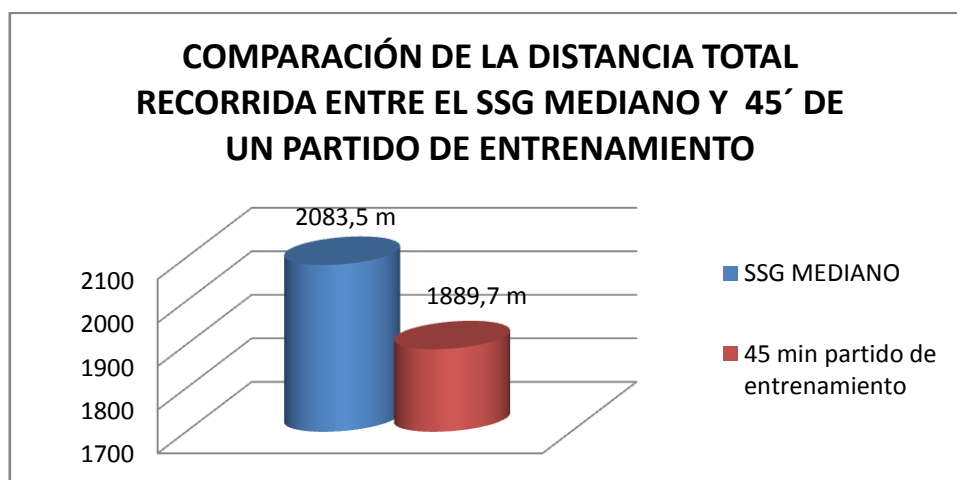


Figura 22. Comparación de la distancia total recorrida en el SSG mediano y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

### 6.3.2.2 Comparación de velocidad media de juego en el SSG mediano y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de velocidad media de juego en el SSG mediano y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento evaluados se observa que en el SSG se obtuvo una velocidad media de juego de 2,7 km/h, dato un 11.1% mayor a la obtenida en los 45 minutos de fútbol. (Véase figura 23).



Figura 23. Comparación de la velocidad media de juego del SSG mediano y la obtenida en 45´ de un partido de entrenamiento.

### 6.3.2.3 Comparación de velocidad máxima de juego en el SSG mediano y 45´ minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En cuanto a la comparación de la velocidad máxima de juego en el SSG mediano y 45´de fútbol evaluados, se observa que la velocidad máxima de juego en los 45´de fútbol fue 21,5 km/h, dato mayor un 25,5% a la obtenida en el SSG mediano.



Figura 24. Comparación de la velocidad máxima de juego del SSG mediano y la obtenida en 45´ de un partido de entrenamiento.

6.3.2.4 *Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego en el SSG mediano y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.*

En la comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego entre el SSG mediano y 45 minutos de fútbol evaluados, se observa que la frecuencia cardíaca mínima de juego en el SSG fue de 107,2 ppm, dato un 21,1% mayor a los 45 minutos de juego del partido de entrenamiento. (Véase figura 25).

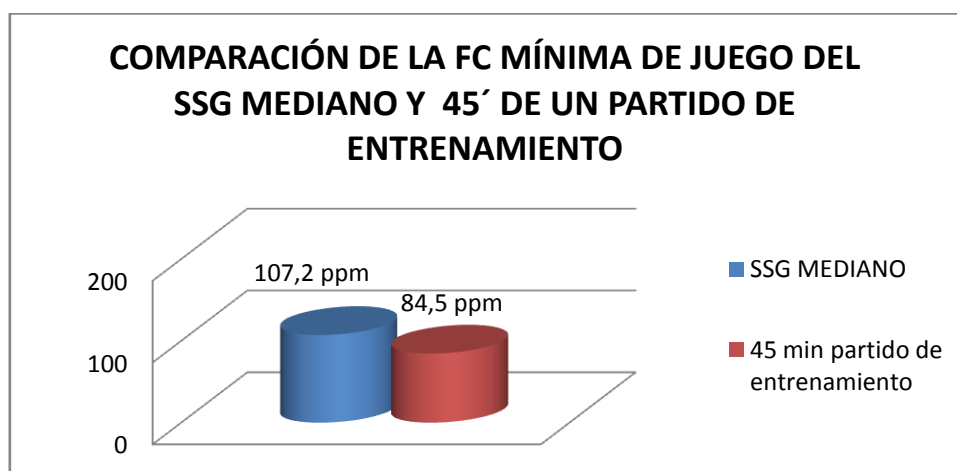


Figura 25. Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego del SSG mediano y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

6.3.2.5 *Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG mediano y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.*

La comparación de la frecuencia cardíaca media de juego entre el SSG mediano y 45' de un partido de entrenamiento, mostro que la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG fue de 138,3 ppm, dato un 5,6% mayor a la obtenida en 45 minutos de juego de un partido de entrenamiento. Véase figura 26.

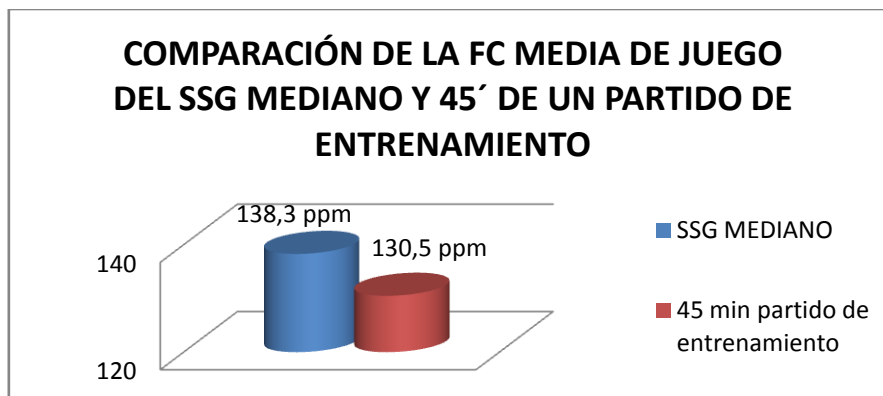


Figura 26. Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego del SSG mediano y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

### 6.3.2.6 Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego en el SSG mediano y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego obtenida en el SSG grande y 45' minutos de juego evaluados, se observa que en el SSG en los guardametas evaluados presentaron una frecuencia cardíaca máxima de juego de 169,6 ppm, siendo este dato un 8% menor al obtenido en los 45' minutos de juego evaluados. Véase figura 27.

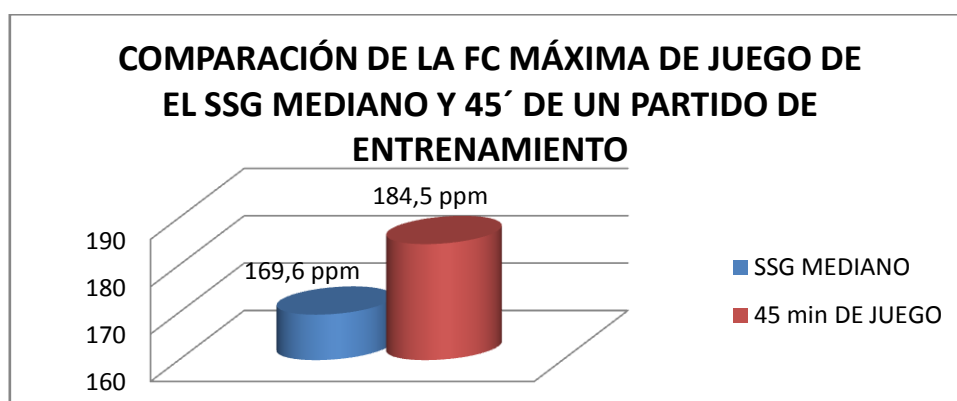


Figura 27. Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego del SSG mediano y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.



### 6.3.3 Comparación de la carga física interna y externa del SSG pequeño y 45' de un partido de entrenamiento de fútbol evaluados.

#### 6.3.3.1 Comparación de la distancia total recorrida en el SSG pequeño y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de la distancia total recorrida en entre el SSG pequeño y 45' minutos de fútbol evaluados, se observa que la media de distancia total recorrida en seis repeticiones (45') del SSG pequeño fue de 1632,9 m, dato un 13,5% menor a la distancia recorrida en los 45' minutos del partido de entrenamiento (véase figura 28).

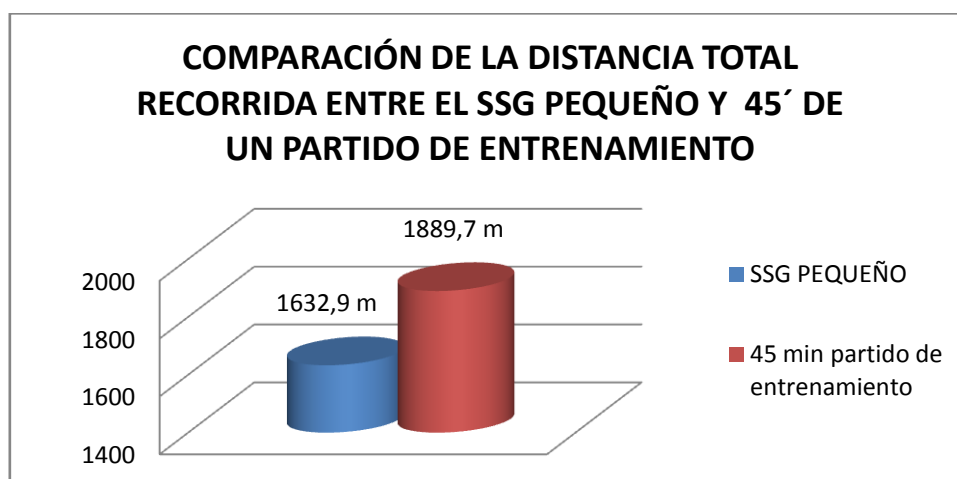


Figura 28. Comparación de la distancia total recorrida en el SSG pequeño y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

#### 6.3.3.2 Comparación de velocidad media de juego en el SSG pequeño y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de velocidad media de juego en el SSG pequeño y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento evaluados se observa que en el SSG se obtuvo una velocidad media de juego de 2,1 km/h, dato un 12,5% menor a la obtenida en los 45' minutos de fútbol. (Véase figura 29).



Figura 29. Comparación de la velocidad media de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45´ de un partido de entrenamiento.

### 6.3.3.3 Comparación de velocidad máxima de juego en el SSG pequeño y 45´ minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En cuanto a la comparación de la velocidad máxima de juego en el SSG pequeño y 45´de fútbol evaluados, se observa que la velocidad máxima de juego en los 45´de fútbol fue 21,5 km/h, dato mayor un 43,2% a la obtenida en el SSG pequeño.



Figura 30. Comparación de la velocidad máxima de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45´ de un partido de entrenamiento.

#### 6.3.3.4 Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego en el SSG pequeño y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

Respecto a la comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego entre el SSG pequeño y 45 minutos de fútbol evaluados, se observa que la frecuencia cardíaca mínima de juego en el SSG fue de 105,1 ppm, dato un 19,6% mayor a los 45 minutos de juego del partido de entrenamiento. (Véase figura 31).

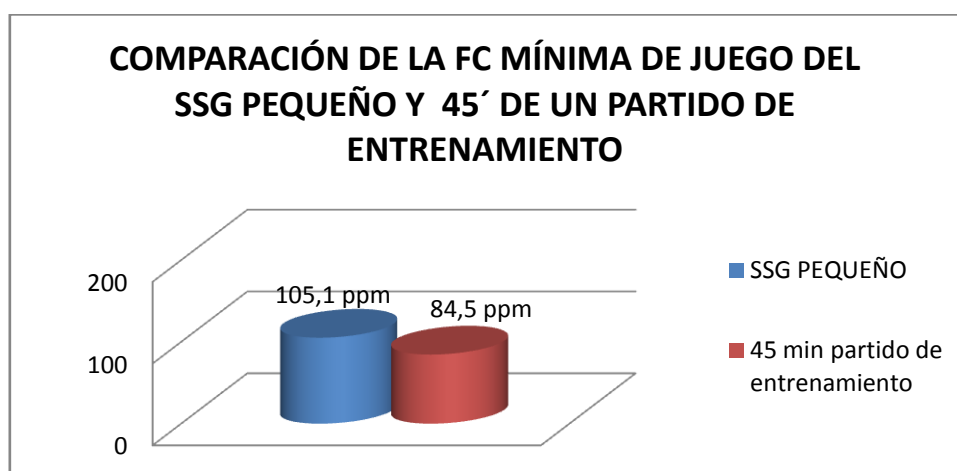


Figura 31. Comparación de la frecuencia cardíaca mínima de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

#### 6.3.3.5 Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG media y 45 minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

La comparación de la frecuencia cardíaca media de juego entre el SSG pequeño y 45 minutos de un partido de entrenamiento, mostro que la frecuencia cardíaca media de juego en el SSG fue de 132,6 ppm, dato un 1,5% mayor a la obtenida en 45 minutos de juego de un partido de entrenamiento. Véase figura 32.

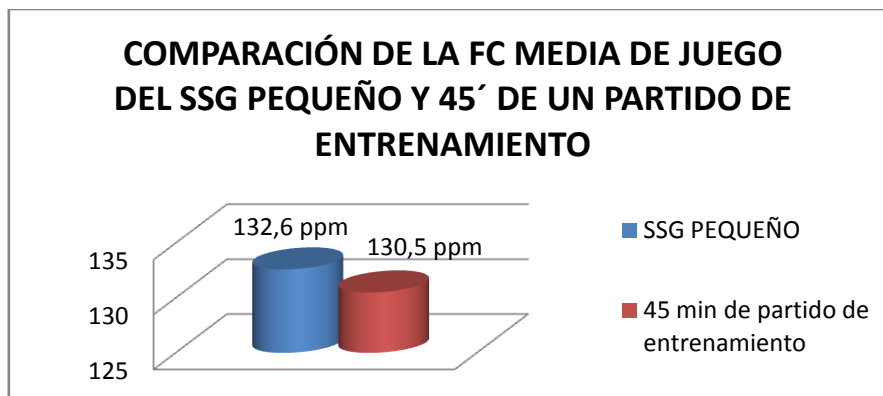


Figura 32. Comparación de la frecuencia cardíaca media de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

### 6.3.3.6 Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego en el SSG pequeño y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento.

En la comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego obtenida en el SSG pequeño y 45' minutos de juego evaluados, se observa que en el SSG los guardametas evaluados presentaron una frecuencia cardíaca máxima de juego de 163,4 ppm, siendo este dato un 11,4% menor al obtenido en los 45' minutos de juego evaluados. Véase figura 33.

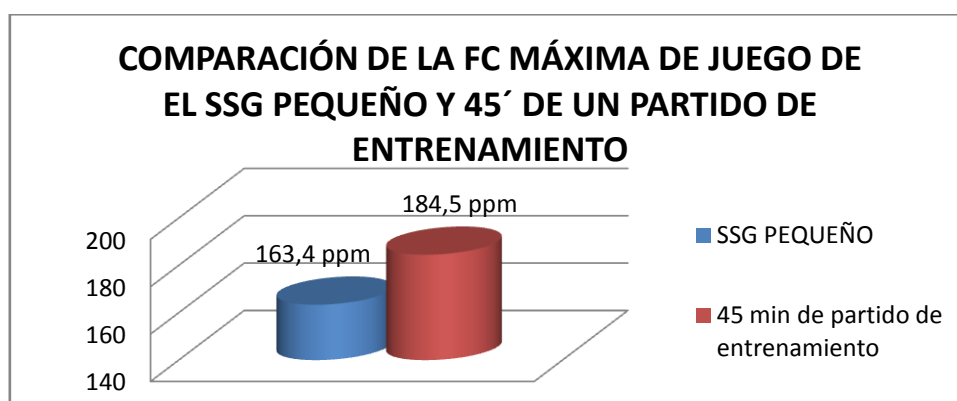


Figura 33. Comparación de la frecuencia cardíaca máxima de juego del SSG pequeño y la obtenida en 45' de un partido de entrenamiento.

## **7. Conclusiones**

### **7.1 Comparación de la carga física interna y externa en los tres SSG evaluados**

En el juego grande se recorre una mayor distancia total, en comparación al juego mediano (6.3%) y el pequeño (26.6%). La distancia relativa de juego por minuto fue mayor en el juego grande en comparación con el juego mediano (7%) y el juego pequeño (27%). La velocidad media de juego fue mayor en el juego grande en comparación al juego mediano (10%) y pequeño (30%). La velocidad máxima de juego fue mayor en el juego mediano en comparación al juego grande (4.4%) y juego pequeño (23.8%). La frecuencia cardíaca mínima, media y máxima de juego fue mayor en el juego grande, en comparación al juego pequeño y mediano. La comparación de la carga física interna y externa de los tres SSG evaluados muestra que las situaciones del juego grande presentan una demanda física mayor de frecuencia cardíaca, velocidad de juego, y distancia recorrida por minuto de juego (relativa) con respecto a los juegos medianos y pequeños.

### **7.2 Comparación de la carga física interna y externa en los SSG y 45' minutos de fútbol de un partido de entrenamiento evaluados**

#### **7.2.1 Comparación del SSG grande y 45' minutos de juego de fútbol.**

La distancia total recorrida (15%), la velocidad media (20%), frecuencia cardíaca mínima (29,9%) y la frecuencia cardiaca media (14,2) de juego fueron mayores en el SSG grande; por el contrario, la velocidad máxima (27,1%) y frecuencia cardíaca máxima (2,2%) de juego fueron mayores en los 45' minutos de fútbol evaluados. La comparación del SSG grande y el partido nos evidencia que se alcanzan intensidades de juego más altas en 45 minutos de partido.

### **7.2.2 Comparación del SSG mediano y 45´ minutos de juego de fútbol.**

La distancia total recorrida (9,3%), velocidad media (11,1%), frecuencia cardíaca mínima (21,1%) y frecuencia cardíaca media (5,6%) de juego fueron mayores en el SSG mediano; y la velocidad máxima (25,5%) y frecuencia cardíaca máxima (8%) de juego fueron mayores en los 45´ minutos del partido de fútbol. La comparación del SSG mediano y el partido nos evidencia que se alcanzan intensidades de juego más altas en 45 minutos de partido.

### **7.2.3 Comparación del SSG pequeño y 45´ minutos de juego de fútbol.**

La distancia total recorrida (13,5%), velocidad media (12,5%), velocidad máxima (21,5), frecuencia cardíaca media (1,5%), frecuencia cardíaca máxima (11,4%) de juego, fueron mayores en los 45´ minutos de fútbol evaluados; por el contrario, la variable de frecuencia cardíaca mínima (19,6%) fue mayor en el SSG pequeño. La comparación del SSG pequeño y el partido nos evidencia que se alcanzan intensidades de juego más altas en los 45 minutos de partido.

## **7.3 Comportamiento de la distancia relativa de juego en 45 minutos de un partido de entrenamiento.**

El comportamiento de la distancia relativa de juego en un partido de entrenamiento (45min) en los jugadores evaluados (41.9 m/min) fue muy similar al estudio reportado por Chamorro, S. (2012) (42. 3 m); a pesar de que la muestra poblacional estudiada es diferente en cada uno de los estudios.

Teniendo claro las comparaciones anteriores expuestas se deduce, respecto a la carga interna la recuperación de la frecuencia cardíaca es más evidente en juego mediano y juego pequeño, en relación al juego grande donde las pulsaciones son mayores en frecuencia cardíaca

mínima. Pero las altas frecuencias cardíacas se evidencian cuando el espacio se amplía. Con respecto al partido hay mejor recuperación en el guardameta que en los SSG.

Sin embargo los juegos reducidos sostienen intensidades de trabajo de cargas físicas internas y externas. Igualmente, con la carga externa los juegos reducidos mantienen promedios similares en intensidad de trabajo en la velocidad media y velocidad máxima (oscilan >4.4% y <30%) comparados con partidos de 45 min, donde se haya similitud en la velocidad media, entre los JRM y JRP. Respecto al JRG es mayor velocidad media. En el partido, respecto al valor máximo de velocidad supero los juegos.

## 8. Bibliografía

Apuntes de clase: profesor Alejandro Guerrero, asignatura: Metodología de los fundamentos técnicos del fútbol, semestre: 3, año: 2013, institución: Universidad Cooperativa de Colombia.

Apuntes de clase: Fundamentos de Entrenamiento Deportivo, Prof. Josué Manchola 2011, Universidad Surcolombiana. Cargas físicas y adaptaciones (externas e internas) en el organismo.

Barbero Alvares. J. (2009).Curso a distancia de actualización en métodos del entrenamiento. Grupo Sobre entrenamiento. [www.sobreentrenamiento.com](http://www.sobreentrenamiento.com); segunda edición. P.4-29.

Chamorro Burbano Saulo Andrés (2012) Carga Física Externa E Interna En Futbolistas, Monitorización a través de sistemas GPS. Editorial Universidad Surcolombiana ISBN: 978.958-8682-48-8.

Casamichana D. Castellano J. (2011) Tesis doctoral; Universidad del país Vasco; facultad de ciencias de la actividad física y el deporte, departamento de educación física y deportiva; La tecnología GPS aplicada a la evolución del entrenamiento y la competición en futbol. Victoria-Gasteiz.

Casamichana Gómez, D., J. Castellano Paulis, A. González-Morán, H. García-Cueto & J. García-López. 2011. Demanda fisiológica en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio. Revista Internacional de Ciencias del Deporte.<http://www.cafyd.com/REVISTA/02306.pdf>.

Casamichana D. Castellano P. (2011) International Journal of Sport Science VOLUMEN VII - AÑO VII Páginas: 141-154 ISSN: 1885-3137Nº 23 - Abril – 2011. Demanda fisiológica en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad del País Vasco (UPV-EHU).

Di Salvo, V. et al (2008). Activity profile of elite goalkeepers during football match-play. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, vol. 48.

Eklblom B. (1986). Applied Physiology of soccer. Sports Med 1986; 3: 50 – 60.

Eniseler N. (2005). Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities. Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength y Conditioning Association, 2005 Nov; vol. 19 (4), pp. 799-804.

Heinz Heddergott K. (1978). Fútbol: Del Aprendizaje a la Competencia. Editorial Kapelusz; Buenos Aires Argentina. (pp. 191)



Hill-Haas, S. et al (2009a) Generic versus small-sided game training in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 636- 42.

Hill-Haas, S. V., G. J. Rowsell, B. T. Dawson & A. J. Coutts (2009b) Acute Physiological Responses and Time-Motion Characteristics of Two Small-Sided Training Regimes in Youth Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23, 111-115

Hill-Haas, S. V., B. Dawson, F. M. Impellizzeri & A. J. Coutts (2011) Physiology of Small-Sided Games Training in Football A Systematic Review. *Sports Medicine*, 41, 199-220.

Impellizzeri, F. M., E. Rampinini & S. M. Marcora (2005) Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23, 583-592.

Impellizzeri, F. M., S. M. Marcora, C. Castagna, T. Reilly, A. Sassi, F. M. Iaia & E. Rampinini (2006) Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27, 483- 492.

Impellizzeri, F. M; et al. (2011). Physiology of small sided games training in football. A systematic review. *Sports Medicine* 41(3), 199-200.

Jones, S. & B. Drust (2007) Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39, 150-156.

Lopez Chicharro, Almudena Fernández Vaquero; *Fisiología del Ejercicio – 3ª ed.* Buenos Aires; Madrid : Médica Panamericana, (2006) SBN 81-7903-983- 3 Cap 2. Pg. 7-8

Mallo, J., y Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *Journal of Sports and Physical Fitness.*, 2, 166-171.

Owen, A. (2004) Helpful data for training: study shows the effects of altering pitch size and number of players. *Soccer Journal*, 49, 13-17.

Parlebas; p (2001). *Juegos, Deporte y Sociedad. Léxico de Praxiología Motriz.* Barcelona: Paidotribo.

Reilly, T. y Bowen, T. (1985). Exertional cost of changes in directional modes of running. *Perc Motor Skills* 1984.

Reilly, T., Et al. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match – play. *Journal of Human Movement Studies*. 2. 86-97.

Reilly, T., J. Bangsbo & A. Franks (2000) Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 669-683.

Schutz y Cambaz; (1997). Global positioning System a new opportunity in physical activity measurement.

Schutz Y Herren R; (2000). Assessment of speed of human locomotion using a differential satellite global positioning system. *MedSci Sports Exerc* , 32(3):642-646.

Reilly T; en Ekblom (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Med*; 3; 50-60.

Terrier y Cols; (2000). High-precision satellite positioning system as a new tool to study the biomechanics of human locomotion. *Journal of biomechanics*, vol. 33; pag. 1717-1722

Terrier y Shutz; (2003); *European journal of applied physiology* springer

Wein, H. (1995). Fútbol a la medida del niño vol. 1. Madrid: Gymnos.

## Anexos

### Anexo 1. Metodología de aplicación de (SSG) en una sesión de entrenamiento

La carga de los juegos reducidos se realiza en una sesión de 2 series con una repetición de cada juego y pausas de recuperación de 3 minutos entre juego. Cada juego reducido (JRG - JRM - JRP) se realiza en un tiempo de 7,30 min, para un volumen total de 45 minutos de juego total, para ello se debe seguir el siguiente orden: juego grande, pausa; juego mediano, pausa; juego pequeño pausa. Se repite otra serie como se describió anteriormente.

#### 2 series x 1 repetición (pausa 3')

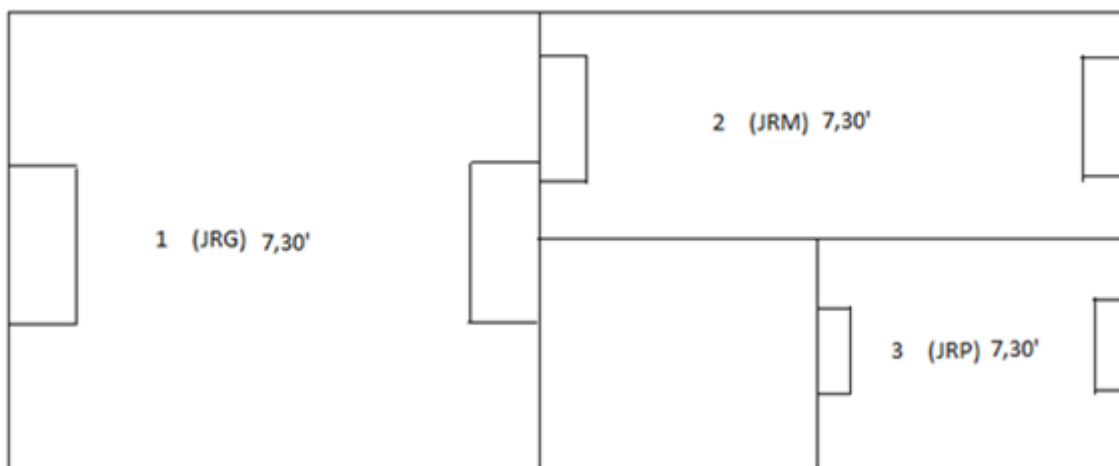


Figura 34. Secuencia en una sesión en los tres SSG evaluados.

## Anexo 2. Software utilizado

El GPSPORTS TEAM AMSV2.1, se descarga en su computador o PC, como tipo de aplicación desde una memoria USB que lo conserve.

Este software registra los intervalos de tiempo en los recorridos en que transcurre la frecuencia cardiaca y la velocidad en dos colores; rojo y azul. Team AMS v2.1 se puede descargar información registrada desde los GPS Split correspondiente a cada jugador (ejemplo: Spi elite 5), donde registra fechas de sesiones, mapas, zonas de intensidad en frecuencia cardiaca y velocidad, tablas de datos, reportes generales de sesión, graficas e información necesaria para evaluar con más exactitud al rendimiento deportivo.

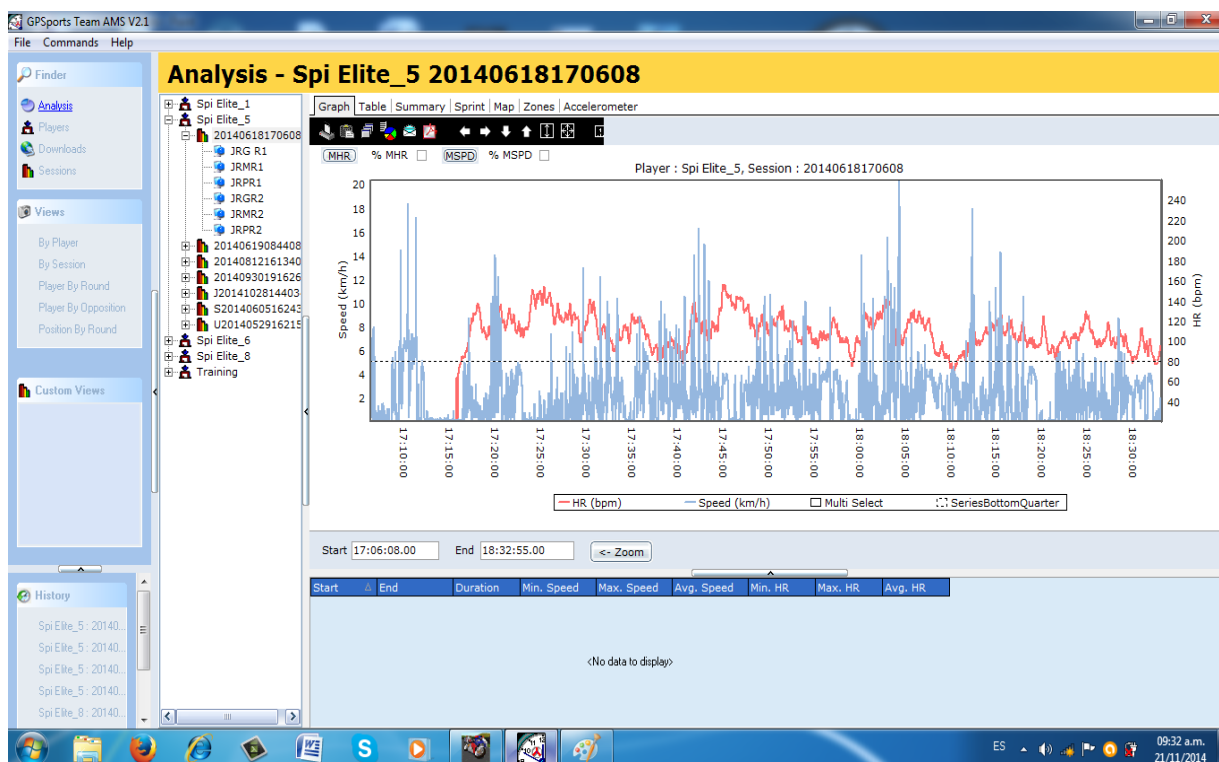


Figura 35. Gráfica general del comportamiento de la FC y velocidad de juego generada por el software GPSPORTS TEAM AMSV2.1

El GPSPORTS TEAM AMSV2.1, se descarga en su computador o PC, como tipo de aplicación desde una memoria USB que lo conserve.

Este software registra los intervalos de tiempo en los recorridos en que transcurre la frecuencia cardíaca y la velocidad en dos colores; rojo y azul. Team AMS v2.1 se puede descargar información registrada desde los GPS Split correspondiente a cada jugador (ejemplo: Spi elite 5), donde registra fechas de sesiones, mapas, zonas de intensidad en frecuencia cardíaca y velocidad, tablas de datos, reportes generales de sesión, graficas e información necesaria para evaluar con más exactitud al rendimiento deportivo.

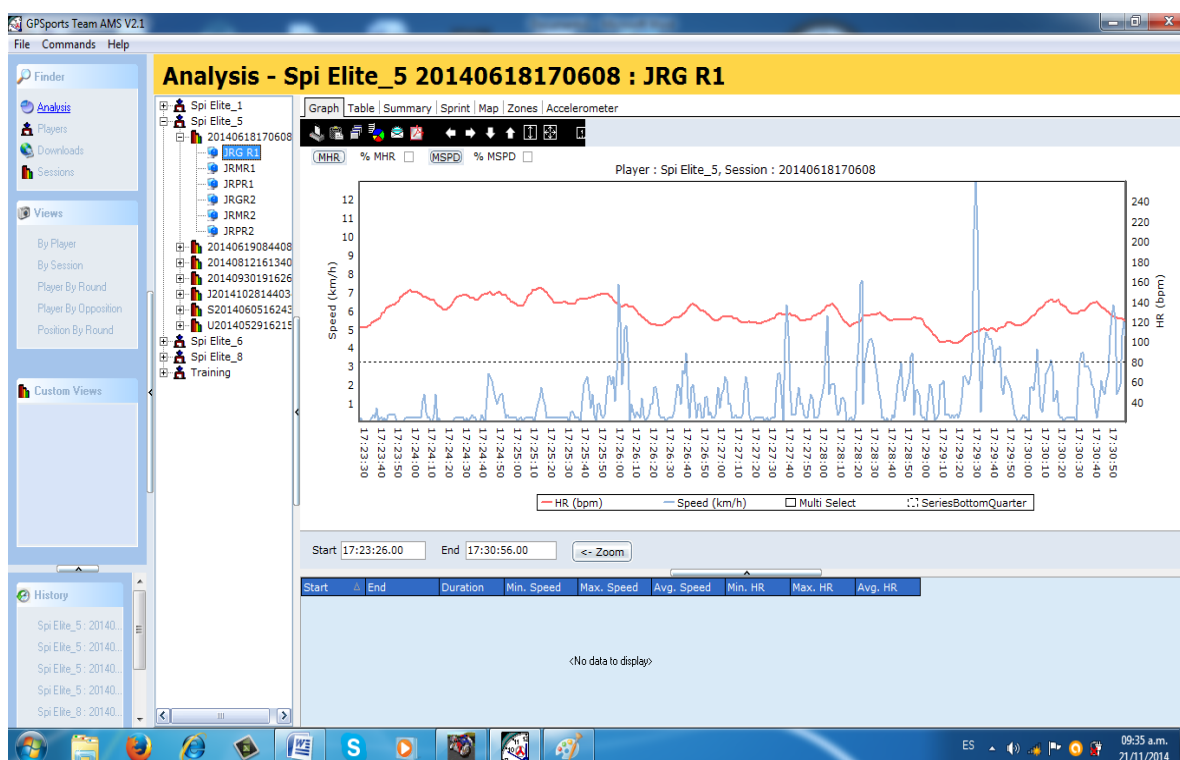


Figura 36. Gráfica del corte de un SSG donde representa el comportamiento de la FC y velocidad de juego generada por el software GPSPORTS TEAM AMSV2.1

En la gráfica general que se observa en el software anterior, se realizan recortes, como este del JRG, los cuales están relacionados con los intervalos de tiempo que son necesarios para el análisis de los datos en el tiempo deseado de práctica. De esta gráfica se puede ver el transcurso de la frecuencia cardíaca, la velocidad, el player o número de Split del deportista.