

**DEMANDA FÍSICA POSICIONAL EN JUGADORAS DE FÚTBOL FEMENINO
BOGOTANAS (14-17 AÑOS), A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LA DISTANCIA,
VELOCIDAD Y FRECUENCIA CARDIACA EN COMPETENCIA.**

**BORYI ALEXANDER BECERRA
FAVER ERLEY CASTILLO
ELDER FARID PEÑA
JOHN FELIPE PRADA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA
LICENCIATURA EN DEPORTE
BOGOTÁ D.C, 2015.**

DEMANDA FÍSICA POSICIONAL EN JUGADORAS DE FÚTBOL FEMENINO
BOGOTANAS (14-17 AÑOS), A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LA DISTANCIA,
VELOCIDAD Y FRECUENCIA CARDIACA EN COMPETENCIA.

BORYI ALEXANDER BECERRA
FAVER ERLEY CASTILLO
ELDER FARID PEÑA
JOHN FELIPE PRADA

Trabajo de grado para obtener el título de Licenciados en Deporte

Asesor: Jhon Gómez

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA
LICENCIATURA EN DEPORTE
BOGOTÁ D.C, 2015.

AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos agradecer a la Universidad Pedagógica Nacional, por la constante transformación en nuestro quehacer pedagógico y profesional, y ante todo por la formación, las experiencias y aprendizajes durante los cinco años que nos brindaron grandes maestros, cómo Francisco Bernal, Francisco Hernández, Aida Sotelo, Danna Chavarro, Jairo Fernández, Jorge Lloreda, José Luis Forero, asimismo agradecer inmensamente por las reflexiones contantes que nos compartió nuestro tutor Jhon Alexander Gómez.

DEDICATORIA

Durante estos cinco años de formación educativa y personal, existieron muchas personas que fueron parte de los diferentes logros que pude conseguir, primero que todo mis padres Blanca Mora, Gildardo Peña y mi hermano Arturo Peña por su apoyo, colaboración, entrega y compromiso, siendo unos de los principales responsables de este primer paso en mi formación, a mis compañeros Faver Castillo, Boryi Becerra, Felipe Prada, porque cada una de sus enseñanzas me permitió mejorar como profesional y como persona, y los diferentes maestros que desde preescolar hasta el día hoy me formaron tanto deportiva como personal y profesionalmente, entre ellos Andrés Romo, Jhon Lozada, Marta Vega, José Luis Forero, Danna Chavarro y Jhon Gómez, ya que sin ellos nada de esto sería posible.

La experiencia formativa me ha enseñado que los logros en la vida se consiguen con esfuerzo, dedicación, disciplina y amor propio por lo que se hace. Agradezco a mis padres Luis Gabriel Becerra y Ana María Patiño y hermanos Eder Antonio Becerra y Lina María Becerra por el apoyo durante todo este proceso, al maestro Juan Carlos Sarria por su visión del fútbol, sus apreciaciones únicas y su valiosa amistad, a los profesores Aida Sotelo, Carlos Liévano y Francisco Hernández, Francisco Bernal, Ibeth Aguiar y Luz Amelia Hoyos porque sus enseñanzas siguen siendo útiles y necesarias con el paso del tiempo, a Gabriela Huertas por su colaboración en las traducciones y el valor de la amistad que me ha demostrado, a Leidy Fajardo por estar siempre cuando lo necesite y al grupo de trabajo por llevar a cabo cada uno de los objetivos planteados.

Dentro de la formación pedagógica y profesional que logre obtener durante este proceso que finaliza esta primera etapa, varias personas muy valiosas aportaron a este trayecto en el cual pude comprender la dimensión de esta profesión y de mi quehacer docente, en ese sentido los pilares de este gran paso a quienes les agradezco profundamente son mis padres Francisco Prada y Concepción Clavijo, forjadores de mi personalidad y mi entereza para asumir nuevos retos, a su vez el apoyo y los grandes aportes de docentes y amigos como lo son los grandes maestros Juan Carlos Sarria y Andrés Castellanos orientadores claves en mi andar por la Universidad y amigos como lo son Génesis Uribe y compañeros durante la carrera como lo fueron John Ramírez, John Jairo Pardo, Boryi Becerra, Faver Castillo, Mónica Rodríguez, Viviana Quiroga y Farid Peña quienes realmente motivaron este proceso formativo y docente.

Las experiencias, aprendizajes y grandes consejos que pude recibir por parte de cada uno de los maestros que hicieron parte de mi proceso de formación académica y profesional. Al maestro Jaime Aguirre sus enseñanzas son a la fecha fundamentales en el desarrollo de mi quehacer profesional. Mi padre Luis Alberto Castillo, es el mi modelo de ser humano a seguir, quien me guía y ha enseñado como afrontar cada reto que me presenta la vida. Mi madre Nelly Ojeda, siempre junto a mí. Mis hermanos y la mujer que me acompaña en cada uno de los sueños que pretendo alcanzar, Diana Zambrano. Gracias a todos ellos, hoy celebro la culminación de este proyecto que dio inicio hace cinco años. Conocer seres humanos que cada día hicieron parte de esta etapa en mi vida, quienes hoy son mis grandes amigos con los que compartí y compartiré vivencias memorables. A todos infinitas gracias.

RESUMEN ANALITICO EDUCATIVO – RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
Título del documento	Demanda física posicional en jugadoras de fútbol femenino bogotanas (14-17 años), a través del análisis de la distancia, velocidad y frecuencia cardiaca en competencia.
Autor(es)	Becerra Patiño, Boryi Alexander; Castillo Ojeda, Faver Erley, Peña Mora, Elder Farid; Prada Clavijo, John Felipe.
Director	Jhon Alexander Gómez Pérez
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2015.139p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional UPN
Palabras Claves	CATEGORÍAS LOCOMOTORAS; DEMANDA FÍSICA; DISTANCIA; FÚTBOL FEMENINO; VELOCIDAD.

2. Descripción
<p>En el trabajo de grado se pretende implementar todos los conocimientos, aprendizajes y experiencias adquiridas durante la carrera, en pro de fortalecer los procesos formativos e investigativos como licenciados en Deporte. Desde el campo disciplinar en Deporte se propuso poder resaltar la importancia del fútbol femenino bogotano y de esta manera lograr determinar la demanda física posicional en jugadoras pre juveniles (14-17 años), eje fundamental en el proceso de comprensión de las exigencias competitivas que requiere cada demarcación de juego. Este estudio fue desarrollado con cuatro clubes de alto rendimiento de Bogotá, a través de la monitorización de la distancia, velocidad y frecuencia cardiaca a través de la implementación de dispositivos GPS.</p>

3. Fuentes
<p>Bangsbo, J; Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Demandas físicas y energéticas del entrenamiento y de la competencia en el jugador de fútbol elite. <i>Journal of Sport Sciences</i>, 24(07):665-674.</p>

Barbero Álvarez, J. Barbero Álvarez, V. Gómez, M. Castagna, C., & Granda, J. (2008). Frecuencia cardiaca y patrón de actividad en jugadoras infantiles de fútbol. *Journal Sport Human and Exercise*. 3 (2): 1-11.

Barbero-Álvarez, J., Barbero-Álvarez, V., Gómez, M., & Castagna, C. (2009). Análisis cinemático del perfil de actividad en jugadoras infantiles de fútbol mediante tecnología GPS. *Kronos*, VIII (14): 35-42.

Casamichana, D., Castellano, J., & Dellal, A. (2013). Kinematic profile in fiendly matches of semiprofessional soccer players. *Journal of Sport and Health Research*. 5 (3): 283-294.

Casamichana, D & Castellano, J. (2014). Alternativas en la monitorización de las demandas físicas en fútbol: pasado, presente y futuro/Alternatives for monitoring physical demands in football: past, present and future. *Revista española de Educación física y deportes*, 404: 41-58.

Castagna, C., D'Ottavio, S., & Abt, G. (2003). Activity profile of young soccer players during actual match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (4): 775–780.

Castellano, J., & Casamichana, D. (2014). Deporte con dispositivos de posicionamiento global (GPS): Aplicaciones y limitaciones. *Revista de Psicología del Deporte*, 23 (2): 355-364.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. Tercera edición. México D.D. McGraw-Hill Interamericana.

Martínez-Lagunas, V., Niessen, M., & Hartmann, U. (2014). Women´s football: Player Characteristics and demands of the game. *Journal of Sports and Health Science*, 3 (4) 258-272.

Metral, G. (2007). *Demandas físicas y fisiológicas de la competencia en el fútbol actual*. Grupo sobre entrenamiento.

4. Contenidos

Demanda física

Las demandas físicas se definen como el conjunto de acciones físicas, ejecuciones técnicas y roles tácticos que el jugador de fútbol desempeña en el juego, y que están directamente influenciados por la carga a la que se ve sometido el deportista, respondiendo a factores de orden cuantitativo y cualitativo como la densidad, la duración, la intensidad y la complejidad del ejercicio físico realizado.

Caracterización de la demanda física y su importancia en el fútbol

El fútbol femenino ha tenido una gran evolución dentro del contexto sociocultural y deportivo en Colombia, sin embargo esta disciplina no ha sido estudiada y analizada en profundidad, para qué los entrenadores de este campo logren identificar y contrastar las demandas físicas de sus jugadoras en competencia y su relación directa con los procesos del entrenamiento.

Monitorización de las demandas físicas

La implementación de la tecnología GPS, permite en su utilización realizar análisis de movimiento con gran precisión, proyectando y posibilitando el control del rendimiento deportivo, en entrenamientos y competiciones, a través de la monitorización de las diferentes variables físicas y fisiológicas, y es a través de estos instrumentos que se logran cuantificar los desplazamientos, y de esta forma lograr analizar y comprender las demandas físicas de las jugadoras de fútbol femenino infantil, con el propósito de conseguir información que contribuya a determinar el perfil cinemático de actividad de las jugadoras y el estrés cardiovascular que demanda el juego.

Utilización GPS en la monitorización del fútbol femenino

El fútbol, al ser un deporte polivalente, ha llevado a los investigadores a centrar su interés por caracterizar los patrones de movimiento en distintas actividades, que van desde estudios de jugadoras femeninas en edades infantiles. La centralización de edades específicas para el análisis del fútbol ha hecho que sean pocos los estudios encontrados pertinentes para cuantificar y analizar los desplazamientos de jugadoras en edades infantiles.

5. Metodología

La metodología de investigación es el proceso mediante el cual se desarrolla la investigación, como estrategia de intervención, de la cual disponemos para contestar la pregunta de investigación, en atención al marco teórico de la misma. Por esta razón el proyecto de investigación está sustentado en un enfoque cuantitativo, que se sustenta en la implementación de técnicas estadísticas para revelar aspectos de interés para determinar la demanda física posicional en jugadoras de fútbol bogotanas de alto rendimiento en la categoría pre juvenil (14-17 años). Esta investigación es al mismo tiempo un estudio descriptivo sobre el cual se pretende determinar el fenómeno a investigar, respondiendo al cómo es y cómo está el contexto de las variables de distancia total recorrida, la velocidad empleada durante el partido según el análisis de las categorías locomotoras y la frecuencia cardíaca para determinar la intensidad en la que se movilizó el grupo poblacional seleccionado. Finalmente el diseño investigativo que se empleó fue el no experimental, para abordar de manera coherente el problema de la investigación, a través de un proceso por el cual se establecieron los pasos, las pruebas y las técnicas a utilizar en la recolección y análisis de los datos. El análisis estadístico se realizó por medio de Excel y la prueba de distribución de probabilidad T student y unas pruebas de hipótesis (H_0 , H_1) y de estimación por intervalo de una proporción poblacional, mediante el programa E-Views con la finalidad de corroborar la representatividad de la muestra y de algunos datos obtenidos para validar los resultados generados durante el desarrollo de la investigación.

6. Conclusiones

- Conocer los patrones físicos de cada deportista, especialmente en indicadores relacionados con la velocidad, y la distancia recorrida a diferentes intensidades, es una premisa clave a la hora de valorar, controlar y optimizar los procesos estructurales del entrenamiento y de la competencia.
- Las derivaciones encontradas en el presente estudio, revelan que el fútbol femenino pre juvenil es un deporte intermitente, que intercala actividades a diferentes intensidades, y donde prevalecen las acciones a baja intensidad e intensidad media, es decir que las jugadoras recorren la mayor distancia del partido en velocidades superiores a 3,1 e inferiores a 13 km/h.
- El estudio de las categorías locomotoras demuestra que los resultados obtenidos son una base sobre la cual se puede partir para poder caracterizar las demandas que requiere el juego, en cada una de las posiciones empleadas en los sistemas de juego del fútbol femenino bogotano.
- El análisis de la velocidad, la distancia total recorrida y la distancia cubierta a diferentes velocidades, revela que la monitorización de las categorías locomotoras, deben ser específicas para cada posición y dependiendo de la edad, puesto que se debe respetar el principio de individualidad del entrenamiento, así como se hace con la frecuencia cardíaca. Reconociendo una mejor comprensión de las demandas físicas de las jugadoras de fútbol femenino, que den respuesta a los factores fisiológicos, energéticos y hormonales.
- La mitad del tiempo de juego, es recorrido a baja intensidad, lo que fundamenta que el fútbol es un deporte aeróbico por su duración, que requiere de acciones a máxima intensidad para definir el resultado. La capacidad para realizar acciones superiores a 13 km/h, depende del rol táctico, la experiencia de la deportista, el género, y la edad.

Elaborado por:	Boryi Alexander Becerra Patiño; Elder Farid Peña Mora; Faver Erley Castillo Ojeda; John Felipe Prada Clavijo.
Revisado por:	Jhon Alexander Gómez Pérez.

Fecha de elaboración del Resumen:	20	11	2015
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN ANALITICO EDUCATIVO – RAE	vi
TABLA DE CONTENIDO.....	x
LISTA DE TABLAS	xiii
LISTA DE GRÁFICAS	xiv
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Antecedentes	5
1.2 Pregunta Problema	8
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo general.	9
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
1.4 Justificación	10
2. MARCO REFERENCIAL	13
2.1 Demanda física.....	13
2.2 Caracterización de la demanda física y su importancia en el fútbol	15
2.3 Monitorización de las demandas físicas.....	23
2.4 Sistemas de registro.....	24
2.5 Dispositivos GPS	26
2.6 Dispositivos GPS en el Deporte (Fútbol).....	28
2.7 Utilización GPS en la monitorización del fútbol femenino	30
2.8 El entrenamiento y la importancia de la implementación de dispositivos GPS para cuantificar la demanda física.....	35
2.9 Influencia de la distancia y velocidad en el entrenamiento y en la competencia.....	40
2.10 ¿Cuál es el objetivo del estudio de la demanda física en el fútbol?	45
2.11 Frecuencia Cardíaca	48
2.12 Sistemas Energéticos.....	49
2.13 Demandas físicas y perfil antropométrico.....	52

2.14 Mundial 2011 y Perspectivas futuras	52
3. METODOLOGÍA.....	55
3.1 Enfoque Investigativo	55
3.2 Tipo de estudio	56
3.3 Diseño de la investigación	57
3.3.1 Diseño no experimental.....	58
3.3.2 Diseño Transeccional Descriptivo.....	58
3.4 Método	59
3.5 Variables objeto de estudio	60
3.6 Población.....	61
3.7 Muestra.....	61
3.8 Material	63
3.8.1 Dispositivo.....	63
3.8.1.1 <i>Velocidad</i>	64
3.8.1.2 <i>Distancia</i>	64
3.8.1.3 <i>Frecuencia Cardiaca (FC)</i>	64
3.8.1.4 <i>Registro de datos</i>	64
4. RECOLECCION Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	65
4.1 Análisis estadístico.....	65
4.2 Resultados	75
4.2.1 Distancia.....	77
4.2.1.2 <i>Distancia Total</i>	79
4.2.2 Velocidad.	81
4.2.2.2 <i>Velocidad máxima</i>	84
4.2.3 Frecuencia Cardiaca.	86
4.2.3.1 <i>Frecuencia cardiaca media</i>	86
4.2.3.2 <i>Frecuencia cardiaca máxima</i>	88
4.2.4 Análisis posicional categorías locomotoras.	89
5. DISCUSIÓN.....	94
6. CONCLUSIONES.....	110
7. RECOMENDACIONES	113

8. LIMITACIONES.....	113
LISTA DE REFERENCIAS	114

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de correlación entre la Frecuencia cardiaca máxima, distancia total recorrida y Velocidad máxima durante el tiempo total del partido.....	71
Tabla 2. Regresión simple.....	73
Tabla 3. Promedio y desviación estándar (Edad, distancia, velocidad, frecuencia cardiaca, primer tiempo, segundo tiempo y valor máximo) de cada una de las variables analizadas.....	76
Tabla 4. Promedio general por posición, sobre la velocidad máxima en km/h en el primer, segundo tiempo y la velocidad máxima alcanzada durante el partido.....	85
Tabla 5. Promedio general por posición, sobre la frecuencia cardiaca máxima ppm, en el primer, segundo tiempo y la frecuencia cardiaca máxima empleada durante todo el partido.....	89
Tabla 6. Promedio y desviación estándar de la distancia primer y segundo tiempo y distancia total recorrida a diferentes intensidades en cada posición, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....	93

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Prueba de normalidad.....	74
Gráfica 2. Promedio general por posición, sobre la distancia total recorrida en el primer, en el segundo tiempo y la distancia total recorrida durante todo el partido.....	77
Gráfica 3. Velocidad promedio en kilómetros por hora, en el primer tiempo, segundo tiempo y total por posición durante todo el partido.....	83
Gráfica 4. Frecuencia cardiaca media posicional en ppm, en el primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total del partido.....	87
Gráfica 5. Promedio distancia recorrida a diferentes velocidades independiente de la posición, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al. (2003).....	90
Gráfica 6. Comparación del porcentaje de la distancia total recorrida, desarrollada a diferentes intensidades durante el juego para categoría infantil femenino (Barbero-Álvarez et al., 2009) y pre juvenil femenino (presente estudio) según las categorías de locomoción propuestas por Castagna et al. (2003).....	96
Gráfica 7. Comparación distancia recorrida en arqueras a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....	101
Gráfica 8. Comparación distancia recorrida en defensas centrales a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....	102

Gráfica 9. Comparación distancia recorrida en Stopper a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....103

Gráfica 10. Comparación distancia recorrida en delanteras a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....104

Gráfica 11. Comparación distancia recorrida en defensas laterales a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....105

Gráfica 12. Comparación distancia recorrida en volantes centrales a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....106

Gráfica 13. Comparación distancia recorrida en volantes diez a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....107

Gráfica 14. Comparación distancia recorrida en volantes laterales a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.....108

INTRODUCCIÓN

El devenir histórico del fútbol femenino, se remonta a Inglaterra, cuando algunas mujeres empezaron a practicar esta modalidad deportiva a principios del siglo XX. El primer partido entre dos equipos femeninos ingleses, se llevó a cabo en 1920. Sin embargo esta disciplina deportiva en 1921, fue prohibida por la Federación Inglesa, y solo fue puesta en contexto para su desarrollo en 1971. A partir de esta autorización de la federación Inglesa, es que el auge del fútbol femenino se ha expandido a otros escenarios, logrando masificar la participación de la mujer en el fútbol, que desencadeno en la realización del primer campeonato Europeo de fútbol femenino en 1982, y el primer Campeonato del Mundo, celebrado en china en 1991, donde Estados Unidos obtuvo el título (Gorostiaga, 2002).

El fútbol como disciplina deportiva, requiere de una serie de procedimientos para su realización, entre ellos se destacan los requerimientos técnicos, reglamentarios, espaciales, así como una adecuada preparación de los deportistas, los cuales utilizan sus habilidades para resolver las diferentes situaciones que acontecen en la competencia. Esta premisa responde a lo que proponen Zavaleta, Véliz, Zavaleta, Garay & Belzurrani (2005) cuando mencionan que las distintas capacidades fisiológicas del deportista, entre las que se destacan las cardiorrespiratorias, neuromusculares, metabólicas, etc., son presentadas en el deporte, por medio de las demandas físicas, así como de los sistemas bioenergéticos utilizados por quien realiza la actividad. Estos procesos son implementados para mejorar la capacidad funcional del deportista por medio del entrenamiento. Esta gama impredecible y extensiva de las distintas situaciones que demanda el juego, pueden evaluarse, cuantificarse y entrenarse.

El deporte de alto rendimiento se entiende como el estado óptimo de desempeño del deportista, con el fin de obtener la mejor respuesta a la competencia.

Bangsbo (1997) afirma:

Las exigencias del fútbol pueden dividirse en cinco componentes: técnicas, tácticas, sociales, psicológicas y físicas. El jugador ideal de fútbol debe tener una buena comprensión táctica, ser técnicamente hábil, mentalmente fuerte, funcionar bien socialmente dentro del equipo y tener una elevada capacidad física. (p.57)

Asimismo el deporte de alto rendimiento es sinónimo de entrenamiento físico, el cual puede ser evaluado a través de su resultado o de su proceso. Los resultados en el proceso formativo equivalen al desarrollo anatómico, fisiológico, bioquímico y funcional (Impellizzeri, Rampinini & Marcora, 2005) que preparan al deportista a los cambios específicos de la disciplina deportiva, mientras que el proceso responde a la excesiva sistematización y repetición de ejercicios físicos en busca de alcanzar un objetivo predeterminado.

Por esta razón hay que tener en cuenta que el desarrollo de la deportista se encuentra estructurado a partir de la planificación y periodización del entrenamiento y que los estudios y las investigaciones desarrolladas, han encontrado sustentos no sólo de corte teórico, sino que su practicidad ha contribuido a consolidar la disciplina deportiva del fútbol femenino, cómo una de las de mayor auge en el contexto nacional e internacional. Resaltar la importancia de la participación de la mujer en esta disciplina deportiva, es una transformación que se debe fundamentalmente a países como Estados Unidos, el cual ha elevado sus cifras hasta 8 millones de futbolistas comprendidas en edades que oscilan entre los 6 y los 24 años, y que a su vez incluyen más de 335.000 en las escuelas de secundaria (2006-2007) y 21.000 jugadoras en la universidad (2005-2006) Vesconi, Rupf, Brown & Marques (2010).

Casas (2010) menciona que cada deporte tiene rasgos característicos y particulares, orientados y direccionados por el proceso de entrenamiento y por el desarrollo del performance deportivo específico en busca de alcanzar el máximo rendimiento.

Esta consideración resalta que la importancia de una investigación, dirigida, centrada y enfocada en la demanda física de esta disciplina deportiva, es una herramienta loable a la hora de contextualizar el rol femenino en el deporte. Este estudio está focalizado equidistantemente para encontrar la veracidad, la viabilidad y la confiabilidad que genera la trascendencia de esta dinámica en el marco del rendimiento deportivo, para lograr develar la importancia del desarrollo y estructuración del entrenamiento, sustentando en los procesos sistemáticos encaminados a alcanzar el máximo rendimiento de las deportistas en la competencia. Esta propuesta innovativa se sustenta en promover una investigación dirigida a determinar la importancia de la demanda física del fútbol femenino bogotano, como una aproximación al rendimiento deportivo de las jugadoras en edades infantiles y juveniles.

Gómez & Barriopedro (2005) afirman que el fútbol femenino como disciplina deportiva ha experimentado un creciente y exponencial desarrollo, esta proliferación en los estudios realizados ha permitido desarrollar investigaciones, dirigidas a conocer cuáles son los requerimientos que demanda la competencia.

Uno de los grandes retos del fútbol femenino juvenil es el que propone la FIFA (2014) como desarrollo del fútbol femenino, promulgado como uno de los diez principios para el fomento y proliferación de esta práctica deportiva, establecidos por el grupo de trabajo del fútbol femenino de la FIFA y aprobado en el 64.º Congreso de la FIFA en 2014.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Milanovic, Sporis & Trajkovic (2011) aseguran que los estudios de las demandas físicas, hacen que muchas veces se utilicen estudios de fútbol masculino, en la práctica del fútbol femenino, por esta razón, es importante resaltar el rol de la mujer en el crecimiento de esta disciplina deportiva. Esto responde a desarrollar metodologías en el fútbol femenino con orientaciones específicas, a través del estudio de indicadores fisiológicos, como la frecuencia cardíaca.

La complejidad de los estudios físicos de la futbolista bogotana, son un primer paso a la hora de determinar su preparación en el proceso del entrenamiento y su rendimiento en la competencia, este análisis investigativo permite desarrollar una mejora de los procesos estructurales en la planificación, al conocer lo que demanda las exigencias posicionales. Metral (2007) menciona que conocer y comprender las demandas físicas y fisiológicas que demanda el juego, así como los diferentes factores que afectan e intervienen en la reducción del rendimiento durante la competición, son un punto clave a la hora de programar y ejecutar las cargas de entrenamiento para cada deportista. Es por esta razón que esta investigación no solo se enfocará en analizar y direccionar los procesos de entrenamiento en la edad infanto-juvenil, gracias al estudio de los procesos físicos (Velocidad y distancia total recorrida a diferentes velocidades) y fisiológicos del ejercicio que acontecen en la competencia (la intensidad empleada mediante la frecuencia cardíaca), factores que van a ser analizados a partir del uso del dispositivo garmin Forerunner 620, en busca de encaminar y lograr una aproximación al rendimiento deportivo en edad infanto-juvenil, parámetro clave para la selección, detección y desarrollo del talento deportivo.

1.1 Antecedentes

En el campo del entrenamiento deportivo gran cantidad de investigaciones se han llevado a cabo acerca de metodologías y didácticas, dentro de ese marco de referencia se destacan procesos de seguimiento y evaluación sobre la respuesta física en diferentes modalidades deportivas, aprovechando el uso de herramientas tecnológicas que permiten la obtención de datos y estadísticas, para un posterior análisis del deportista en el desarrollo de un plan de entrenamiento general y específico. A lo largo de los estudios realizados en el escenario del rendimiento deportivo se ha logrado determinar que el componente físico y fisiológico es predominante en el rendimiento de la deportista, por lo cual se hace necesario desarrollar una investigación que dé cuenta de la demanda física de la deportista bogotana para identificar la diferenciación existente entre lo que realiza en los entrenamientos y lo que aplica en la competencia, dinámica que permitirá comprender las variables funcionales que intervienen en la mejora cualitativa y cuantitativa del rendimiento de la deportista.

La retrospectiva de los estudios desarrollados evidencia que la preocupación por desarrollar investigaciones en el fútbol, han sido trabajadas a profundidad, llevando estudios dirigidos a evidenciar los rasgos característicos del fútbol femenino. Una de las primeras investigaciones en esta práctica fue la desarrollada por Davis & Brewer (1993) quienes indican que los primeros estudios dirigidos en el fútbol femenino revelan que las jugadoras cubren distancias de 8.5 ± 2.2 km, es decir recorren entre 6300 y 10.700 metros aproximadamente.

Por otra parte se hace necesario destacar las investigaciones desarrolladas en el fútbol, principalmente en el fútbol 11, práctica que han determinado que las exigencias físicas del juego

y fisiológicas de los/las deportistas, han sido ampliamente estudiadas (Bangsbo, Mohr, & Krstrup, 2006).

Gorostiaga (2002) indica que la evaluación de la competencia en el fútbol, es un abanico de posibilidades, puesto que un estudio descriptivo de todas las variables cinemáticas (distancias recorridas, velocidades, cambios de ritmo, etc.), así como las variables biológicas (frecuencia cardiaca, concentración de lactato sanguíneo y el gasto energético, etc.), permiten una caracterización global de esta disciplina deportiva.

Asimismo, hay investigaciones y estudios dirigidos, centrados y enfocados en el análisis de la carga física y psicológica a la que se ven sometidos jugadores en edades infantiles (Barbero-Álvarez, Barbero-Álvarez & Granda, 2007). Por otra parte hay investigaciones que se encargan de describir el perfil cinemático de futbolistas masculinos y femeninos en edades infantiles a través del análisis de categorías de locomoción. (Barbero-Álvarez, Barbero-Álvarez, Gómez, Castagna & Granda, 2008; Barbero-Álvarez, Barbero-Álvarez, Gómez, & Castagna, 2009). Así como el estudio que implementa dispositivos Garmin para la cuantificación del perfil físico de futbolistas sub 18. (García, 2014).

Por otra parte El auge del fútbol femenino ha cobrado gran interés, principalmente como consecuencia de la celebración del primer mundial femenino que se efectuó en el año de 1991.

Según la FIFA (2014): “El fútbol femenino tiene todavía un mayor potencial de crecimiento y por ello promocionamos el fútbol femenino de manera activa en todo el mundo mediante nuestras competiciones y eventos, campañas de sensibilización y programas de desarrollo” (p.5). Asimismo la FIFA menciona que en la actualidad aproximadamente 29 millones de mujeres juegan al fútbol en todo el mundo y poco a poco esta práctica está incursionando en el nivel de elite o alto rendimiento.

Este incremento potencial, ha hecho que la práctica deportiva del fútbol femenino, no sólo se masifique, sino que también sea puesta en consideración desde un enfoque pedagógico y formativo, cómo un parámetro clave a la hora de entender la vinculación de la mujer en esta disciplina deportiva.

Por último el análisis y la comprensión de las demandas físicas que exige el juego, es un tema que ha sido estudiado en varias investigaciones, Metral (2007) afirma que se han utilizado diferentes técnicas para el análisis de los requerimientos que demanda el fútbol, modelos que han ido desde la observación del comportamiento en la competencia a través de software, así como las diversas evaluaciones fisiológicas en la competición y las valoraciones de las valencias físicas en campo y en el laboratorio. Esto demuestra que lograr determinar cuáles son los factores que inciden en el mantenimiento del performance deportivo de las jugadoras de fútbol bogotanas en la competencia, es un proceso que debe estudiarse, analizarse y desarrollarse.

1.2 Pregunta Problema

¿Cuál es la demanda física posicional en competencia de las jugadoras de fútbol femenino bogotanas en la categoría Pre juvenil?

1.3 Objetivos

A continuación se plantea el siguiente objetivo general con los correspondientes objetivos específicos, los cuales se encuentran direccionados y estructurados para seguir el paso a paso en la investigación. Es la programación del paso a paso por el cual se va a llevar a cabo este trabajo investigativo.

1.3.1 Objetivo general.

Determinar la demanda física posicional (Distancia total recorrida, Velocidad y FC) en futbolistas bogotanas de la categoría pre Juvenil, a partir de los datos obtenidos en la competencia, mediante la utilización de dispositivos GPS.

1.3.2 Objetivos específicos.

- 1.** Establecer las categorías locomotoras de las jugadoras pre juveniles de acuerdo a su rol posicional, a través del estudio exhaustivo de la velocidad durante la competencia y su relación con la distancia total recorrida en los partidos.
- 2.** Identificar la intensidad del ejercicio que utilizan las jugadoras en competencia, a partir del estudio y análisis de los datos conseguidos mediante la frecuencia cardiaca.
- 3.** Analizar los resultados obtenidos en la competencia, para determinar cuál es la demanda física posicional de las jugadoras bogotanas de alto rendimiento de la categoría pre juvenil.

1.4 Justificación

El presente trabajo investigativo se realiza con la finalidad de determinar la demanda física de las futbolistas femeninas de la categoría pre juvenil, logrando implementar un plan estratégico, conceptual y procedimental focalizado para evidenciar la importancia y relevancia que tiene cada uno de los componentes del perfil cinemático en competencia en la maximización del rendimiento deportivo.

Por otra parte es necesario clarificar que la falta de estudios coherentes y objetivos que den cuenta de la magnitud y la relevancia que tiene el fútbol femenino en Bogotá, hace que un proceso investigativo, sea un escenario abierto a distintas posibilidades que contribuyan a fortalecer la masificación y profesionalización de este deporte, dinámica que a su vez permitirá direccionar los procesos de control, seguimiento y evaluación del entrenamiento y de la competencia, premisas claves a la hora de configurar dicha práctica deportiva como un espacio de interés social, cultural y deportivo.

Lograr determinar la demanda física de las jugadoras de fútbol femenino bogotano en la categoría pre juvenil, no solo sirve para la realización de un análisis estadístico, sino que por el contrario, el conocimiento del perfil cinemático es necesario para lograr comprender la totalidad de los procesos que intervienen en la maximización del rendimiento deportivo de la deportista, por medio de la comprensión de los requerimientos específicos del posicionamiento de juego (Molinos, 2013).

Por ésta razón este trabajo investigativo, es un escenario abonado para centralizar y focalizar la atención y así lograr dar cuenta de una estructura y una sistematización que ayude a clarificar dicho proceso, elemento esencial en la mejora estructural y sistemática del rendimiento

deportivo de las jugadoras pre juveniles bogotanas, logrando así direccionar los programas de entrenamiento en la edad infantil y juvenil, gracias al estudio del perfil cinemático que acontece en la competencia, y al mismo tiempo permitirá direccionar y lograr una aproximación al rendimiento y la mejora del seguimiento del talento deportivo.

El proceso investigativo no sólo pretende determinar cuantitativamente las demandas físicas en el fútbol femenino, sino también proyecta establecer su importancia en las estructuras de planificación y periodización de las prácticas, con el objetivo de guiar y estructurar los procesos del entrenamiento de acuerdo al rol y función que desempeña cada deportista en la competencia. Este estudio es una aproximación real a la problemática existente en la consolidación de esta disciplina deportiva a nivel profesional en nuestro contexto. Andersson (2014) afirma que la diferencia existente entre el fútbol masculino, con relación al femenino, radica en que muchos países no desarrollan ligas competitivas para el desarrollo del fútbol femenino, mientras la mayoría de estos países si poseen liga para promover el fútbol masculino.

Por esta razón la realización de un estudio exhaustivo, minucioso y coherente, permitirá dejar entrever las variables existentes en las estructuras del entrenamiento y la orientación de la competencia de los clubes femeninos que promueven el alto rendimiento en Bogotá, como punto de partida para empezar a dirimir esa desigualdad en esta disciplina deportiva.

Finalmente es importante aclarar que este trabajo investigativo se sustenta en promover una exploración dirigida a determinar la demanda física del fútbol femenino en Bogotá, como una aproximación al rendimiento deportivo de las deportistas pre juveniles, buscando optimizar, estructurar y solidificar los procesos de entrenamiento, así como el seguimiento, el control y la

evaluación de la competencia de los clubes que promueven el alto rendimiento en esta disciplina deportiva.

Según Blatter en FIFA (2014) el creciente y continuo desarrollo del fútbol femenino, ha experimentado cambios y transformaciones considerables, a partir de la Copa Mundial Femenina de la FIFA™ disputada en China en 1991.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Demanda física

Bangsbo (1997) afirma “El fútbol no es una ciencia, pero la ciencia puede ayudar a elevar el nivel del fútbol”. (p.8).

Las demandas físicas se definen como el conjunto de acciones físicas (desplazamientos, aceleraciones, detenciones, saltos, entradas, forcejeos, choques, etc.) (Bloomfield, Polman & O'Donoghue, 2006) ejecuciones técnicas (pases, recepciones, remates, cambios de frente) y roles tácticos (desmarques, repliegues, basculaciones, temporizaciones, etc.) que el jugador de fútbol desempeña en el juego, y que están directamente influenciados por la carga a la que se ve sometido el deportista, respondiendo a factores de orden cuantitativo y cualitativo como la densidad, la duración, la intensidad y la complejidad del ejercicio físico realizado. De este proceso complejo se derivan parámetros que están relacionados con la intermitencia del juego, dada la naturaleza de las acciones, interpretadas por el tiempo de realización, la calidad de las acciones y la frecuencia con la que se ejecutan (Stolen, Chamari, Castagna & Wisloff, 2005).

Carbonell, Aparicio & Delgado (2009) mencionan que las demandas físicas que produce la competencia en el fútbol, están directamente relacionadas con el nivel de competición, el rol táctico-estratégico de cada jugador, el estilo de juego del equipo rival y los factores medioambientales. Esta demanda física en el fútbol, que es producida por los efectos de la competencia puede causar estrés significativo en los sistemas fisiológicos humanos, por esta razón su valoración estudio, análisis e implementación, es una herramienta loable a la hora de direccionar los diferentes procesos de planificación de los programas de formación y así guiar los procesos de

recuperación después de los partidos y los esfuerzos que acontecen durante el mismo (Coelho et al., 2013).

Asimismo es importante señalar que el fútbol al ser un deporte de equipo, y de acuerdo las circunstancias polivalentes que acontecen en el juego, puede denominarse desde su duración, como una práctica dependiente del metabolismo aeróbico (Bangsbo et al., 2006). Según Stolen et al. (2005) aunque esta práctica deportiva sea considerada aeróbica por el tiempo empleado, las situaciones que lo definen son determinadas a través del metabolismo anaeróbico, es decir que varias acciones como sprints, aceleraciones, detenciones, saltos, tackles, situaciones de (1 vs 1), forcejeos y cabeceos, son quienes finalmente deciden el resultado en la competencia.

Como el fútbol es un juego que no puede predecirse, que conlleva un sinnúmero de acciones que se ejecutan a baja, media y elevada intensidad, hace que su naturaleza sea aún mucho más compleja de analizar. Por esta razón las demandas físicas del juego deben estudiarse desde la comprensión directa de las fases del ejercicio, desde la cualificación y cuantificación de parámetros físicos-fisiológicos como la frecuencia cardíaca, la distancia total recorrida y la velocidad empleada por el deportista. El estudio y análisis de estos factores daría una respuesta específica a muchas aristas que acontecen en el juego. Sin embargo la variabilidad del fútbol y todas las fases que demanda el mismo, deben ser estudiadas a profundidad, y para ello deben realizarse más estudios que permitan un análisis mucho más sistemático y profundo.

Reina & Hernández (2012) afirman que las demandas fisiológicas en el fútbol pueden estudiarse por medio de la representación de la intensidad que demanda el juego en el rol funcional de la deportista, las cuales se llevan a cabo a lo largo del partido, variando su origen, su duración y su finalidad.

Por otra parte Svensson & Drust (citado en Leon, Sánchez & Ramírez, 2011) definen que las demandas físicas se encuentran caracterizadas por la resistencia, la fuerza muscular, la flexibilidad y la agilidad, entre otras. Estas demandas responden al rol táctico del jugador en el campo de juego, a la disminución del rendimiento a causa de la fatiga, y principalmente al estilo de juego y las condiciones del medio ambiente.

2.2 Caracterización de la demanda física y su importancia en el fútbol

Frazilli, Arrunda, Mariano & Cossio (2011) el fútbol es un deporte colectivo y grupal, que visto desde el alto rendimiento requiere de un proceso de periodización y planificación sistemática, en busca de alcanzar y mantener los mejores rendimientos para lograr los resultados propuestos.

Dicha programación responde a los interrogantes, de saber ¿Qué hacen los deportistas en competencia? Y ¿Si el proceso del entrenamiento responde positivamente a la naturaleza de las acciones que demanda la competencia? Quizá este sea uno de los aspectos más esenciales, y es llevar la evaluación a otros escenarios, adentrarla en la competencia, para poder socializar que requerimientos demanda la disciplina deportiva del fútbol femenino en las jugadoras Bogotanas. En ese sentido, la determinación del perfil fisiológico, medido a través de la frecuencia cardiaca y del perfil físico, cuantificado a través de la velocidad y la distancia total recorrida, generaran puntos de conexión que poco a poco permitirán especificar la preparación de las deportistas, respondiendo a las características individuales de cada una de las que practican esta modalidad deportiva.

Metral (2007) refiere que el análisis y la comprensión de las demandas físicas y fisiológicas en el fútbol, es un tema que ha sido estudiado en varias investigaciones, por medio de análisis de tiempo-movimiento de juegos competitivos, logrando demostrar la importancia del componente físico en la maximización del rendimiento del deportista. Esto con la finalidad de determinar cuáles son los factores que inciden en el mantenimiento del performance deportivo de los deportistas, sin embargo estos estudios no han sido desarrollados en el fútbol femenino bogotano, premisa clave para fortalecer esta disciplina deportiva a través de un estudio coherente, minucioso y exhaustivo del rendimiento deportivo de las jugadoras.

Esta promulgación de esta disciplina deportiva hace que sea necesario conceptualizar el fútbol femenino desde un enfoque interdisciplinar, que comprenda este deporte como un cúmulo de diversos significados, gracias a la contribución de las distintas disciplinas del saber, en el que cada una de ellas aporta un conocimiento general y específico, buscando alcanzar el máximo rendimiento deportivo.

El fútbol al ser un deporte lleno de acciones (simples, complejas, compuestas) intermitentes, acíclicas y explosivas, intenso por momentos y pasivo en otros (Greig, Naughton & Lovell, 2006) requiere una preparación física general, específica y especial, la cual viene determinada por la capacidad condicional de la resistencia, la cual es definida como la cualidad y capacidad tanto física como psíquica, para soportar, tolerar y superar esfuerzos extendidos, generando una capacidad rápida de recuperación frente a los mismos. Esta capacidad condicional, se interrelaciona con las otras capacidades (Fuerza- resistencia, Resistencia-velocidad) para promover en la deportista el nivel más óptimo de preparación, con el objetivo de proporcionar el mejor desempeño en la competición.

El estudio de las demandas físicas de la futbolista, es una estructura compleja de definir, dado que el fútbol al ser un deporte polivalente, genera movimientos rápidos, potentes, explosivos, lentos, en secuencias, que confluyen como factor importante para determinar el nivel de esfuerzo que debe realizar el deportista. De igual forma es necesario entender que esta disciplina deportiva, genera relaciones directas entre los conceptos de carga y recuperación, procesos que se ven afectados por la utilización de la vía metabólica, la producción de energía, la intensidad del ejercicio, la cual puede ser mínima, moderada y máxima, los tiempos existentes entre la recuperación y la realización de la siguiente ejecución. Este elemento primordial en el rendimiento deportivo, se relaciona directamente con el posicionamiento de la deportista, y no solo por el rol y la función que desempeña, sino por la relación temporo-espacial que interviene en los movimientos generados.

Los jugadores realizan más de 1400 actividades diferentes, pero, naturalmente, estas acciones no ocurren en secuencias que puedan ser replicadas o predecibles Krustup et al (citado en Metral, 2010). Estas condiciones complejizan el estudio de las demandas físicas que producen la competencia en este deporte.

La competencia es sin dudas el escenario en el cual los/las deportistas, proveen su mayor atención, concentración y motivación, con el objetivo de disipar la ansiedad y minimizar las equivocaciones, sin embargo el estudio de las demandas físicas, hace que la complejidad de las acciones que se realizan no solo dependan del componente psicológico, sino del incremento del gasto energético. San-Román Quintana, Casamichana, Castellano & Calleja-González (2014) afirman que para que exista un adecuado rendimiento en el fútbol, es indispensable colocar en una balanza las capacidades técnicas, tácticas, físicas y psicológicas, en busca de desarrollar y alcanzar un proceso holístico en el deportista.

Quizá por esta razón es que sea tan complicado predecir las acciones que realiza un jugador, es un tema bastante dicotómico, por un lado puede medirse a través de las distancias recorridas y por el otro por efecto de la intensidad en las zonas del entrenamiento en que se moviliza la deportista. Las acciones deben interpretarse desde un enfoque multidimensional, dado que el jugador no sólo moviliza grandes cantidades de energía cuando corre, sino cuando realiza acciones intensas de forma estática (cabeceos, marcaje, forcejos, etc.) estas ejecuciones al igual que las que se realizan por medio de desplazamientos, deslizamientos, recorridos cortos y largos, detenciones y aceleraciones, hacen que el nivel de producción de energía varíe dependiendo la situación, pero ante todo dependiendo del objetivo que demanda la competición, puesto que los jugadores cuando están en posesión del balón generan una mayor producción de energía.

El estudio de la locomoción de los jugadores en el campo de juego, es un tema confuso, debido a que estar de pie, caminar, correr a una baja intensidad, representa un 90-95% del tiempo total del juego en el fútbol femenino (Vesconi et al., 2010). Mientras que siguiendo a Metral (2007) existe una buena cantidad de movimientos que son menos habituales tales como desplazamientos laterales, frenos y aceleraciones, carreras hacia atrás, giros, fintas o la propia conducción del balón, que incrementan el gasto energético por sobre la carrera realizada a una misma velocidad de desplazamiento.

Otro factor que influye sobre el rendimiento del deportista, es sin lugar a dudas todo lo relacionado con el ambiente donde se desarrolla la práctica deportiva, el entrenamiento y fundamentalmente la competencia. Estos factores, tales como la humedad, la temperatura, la hora, la sensación térmica, el lugar, el tiempo de juego, el sistema de juego del equipo rival, etc., son todos componentes que intervienen en el proceso de caracterización de la demanda física de la

futbolista., y que finalmente van a determinar los componentes funcionales y esenciales del rendimiento de la jugadora.

El fútbol femenino ha tenido una gran evolución dentro del contexto sociocultural y deportivo en Colombia, sin embargo esta disciplina no ha sido estudiada y analizada en profundidad, para qué los entrenadores de este campo logren identificar y contrastar las demandas físicas de sus jugadoras en competencia y su relación directa con los procesos del entrenamiento. Y es en este punto donde surge un interrogante bastante dicotómico ¿Cómo es el control de la demanda física en el entrenamiento y en la competencia y cómo se llevan a cabo los procesos de planificación para mejorar y mantener el nivel de la demanda física en las jugadoras? Las respuestas a estos interrogantes nos llevan a adentrarnos en el análisis de estas demandas dentro de un rango de edad infantil y juvenil, puesto que este periodo de edad nos permite revisar y seleccionar los componentes primordiales del talento deportivo en busca de alcanzar la maximización de un alto rendimiento competitivo.

Reilly, Morris & Whyte (2009) exponen que las investigaciones que se han desarrollado, no han contemplado los procesos de entrenamiento de los deportes de conjunto, a pesar de su gran popularidad. Es por esta razón que el desarrollo de una investigación dirigida a develar la necesidad sentida de querer visibilizar la profundidad de la demanda física en el fútbol femenino, es producto del desinterés de promover y proyectar una propuesta metodológica dirigida a la proyección de dicha práctica deportiva. El estudio realizado para conocer las demandas físicas en los deportistas demuestra que el análisis de la competencia permitirá identificar los componentes principales en la obtención del máximo rendimiento, aunque no se ha logrado justificar si las demandas físicas de la competencia, se replican adecuadamente en los procesos del entrenamiento (Castellano & Casamichana, 2014).

Castellano et al. (2014) aseveran que la incidencia de los avances tecnológicos GPS en la evaluación y control del rendimiento del deportista, han llevado a lograr identificar los análisis de los movimientos, logrando monitorear desplazamientos, de una manera eficaz, eficiente y efectiva. De la misma forma la importancia de la tecnología en el deporte a través de su implementación permite reconocer, registrar y cuantificar las actividades físicas realizadas por cada jugador en el transcurso del juego, en entrenamientos o en las fases decisorias de la competencia, esta monitorización se centra principalmente en la velocidad del movimiento, así como la distancia cubierta por cada deportista (Castellano & Casamichana, 2011).

El fútbol es un deporte polivalente que se caracteriza por su intermitencia, lo cual obliga a las deportistas a realizar una variabilidad de movimientos, acciones y habilidades en pro de alcanzar el máximo desempeño. Esta característica acíclica demuestra que las diferencias individuales no solo están relacionadas con la posición y desempeño de la jugadora, sino también del rol táctico y de las características y capacidades físicas, cognitivas, y psicosociales de cada deportista. Todo este se debe a que las distintas fluctuaciones del juego, hacen que las situaciones se modifican en tiempos muy breves, por está razón es necesario valorar las respuestas de los deportistas a todos estos cambios constantes e invariables. De igual forma se ha demostrado que los cambios de dirección como los giros requieren un gasto adicional, causando en el deportista un impacto secuencial que reduce su capacidad a lo largo del partido. Esto se debe a que el componente de metabolismo anaeróbico prepondera en este tipo de ejecuciones y su constante utilización produce una baja potencia anaeróbica (Dellal, Keller, Carling & Chaouachi, 2009).

Por otra parte Cometti (2002) menciona que el esfuerzo del futbolista en competencia está comprendido por un 95% de esfuerzos de baja intensidad y el restante 5% de los esfuerzos es de alta intensidad, en especial, cuando se realizan trabajos que demandan la fuerza explosiva, como

requerimiento básico. Estos esfuerzos que predominan durante el transcurso del partido se realizan no solo de manera intermitente, sino que su velocidad no sobrepasa los 7.5 segundos. Asimismo se calcula un total de 122 esfuerzos y además 19 esfuerzos entre 7.5 y 15 segundos durante el partido.

Como efecto de la motivación por identificar los procesos investigativos que se ven inmersos dentro de la demanda física en el fútbol femenino, es importante tener un acercamiento a la realidad clara de este deporte y que no es muy popularizada ni en su estudio juicioso, ni en la determinación de factores relevantes para su realización.

Partiendo de que lo evidente hasta ahora se ha quedado en alguna aproximación a la descripción de características físicas y fisiológicas de las jugadoras (Barbero-Álvarez et al., 2007; Barbero-Álvarez, et al., 2008; Barbero-Álvarez et al., 2009) es clave poder develar de manera profunda lineamientos claros que permitan orientar una investigación pertinente que se centre en la demanda física del fútbol femenino en nuestro contexto sociocultural y deportivo.

Sin embargo los antecedentes que preceden los procesos de evaluación y control del rendimiento del fútbol femenino en la edad infanto-juvenil en nuestro país, no han vislumbrado panoramas para una mejora cualitativa y cuantitativa del rendimiento, sin tener en cuenta la variabilidad de factores que indirectamente permiten analizar la demanda física, como lo son; la distancia recorrida, la velocidad, la intensidad (frecuencia cardiaca), el tiempo, las pausas y saltos que se pueden encontrar durante un partido.

Es esencial el desarrollo de estas temáticas de investigación ya que esto nos permitirá comprender e interpretar de una manera más profunda los procesos físicos, fisiológicos y energéticos, característicos de las jugadoras y del deporte en esta disciplina específica (Martínez-

Lagunas, Niessen & Hartmann, 2014), propiciando de este modo la generación de nuevo conocimiento que contribuya a la potenciación de su rendimiento individual, y su rol colectivo en este deporte de conjunto. El estudio de las demandas físicas, por medio del análisis de las exigencias físicas de cada deportista, atendiendo a su posición dentro del terreno de juego, así como a su rol táctico, permiten no solo un entendimiento general de esta disciplina deportiva, sino que al mismo tiempo permite generar la formulación de nuevas metodologías (Di Salvo et al., 2010) que respondan a articular en los entrenamientos, los indicadores y parámetros físicos, técnicos y tácticos que acontecen en la competencia.

Para concluir es primordial concatenar estudios de (Bangsbo et al., 2006; Barbero-Álvarez, Barbero-Álvarez, Granda & Gómez, 2009; Barbero-Álvarez, Coutts, Granda, Barbero-Álvarez & Castagna, 2009) quienes lograron determinar que el total de distancia recorrida por una jugadora de fútbol no tiene una mayor reducción en el segundo tiempo comparándola con el primero. Esto nos hace ver que los estudios realizados se han enfocado en la simple observación de distancias recorridas por las jugadoras, reduciendo de gran manera la demanda física total que se puede evidenciar durante un partido competitivo. Esta premisa quizá nos lleva a realizar una valoración subjetiva, la cual se evidencia en la apreciación de que el fútbol femenino es un campo que aún no ha sido explorado de manera profunda y que es realmente necesario poder hacerlo, para así no solo develar su sentido, sino que su orientación permitirá generar nuevos conocimientos, que den pautas concretas, para potenciar el nivel, el proceso y la estructuración de los programas enfocados al fútbol femenino en nuestro país. De igual modo se puede contrastar que los trabajos encontrados hacen referencia a jugadoras profesionales, dejando a un lado los procesos de competiciones en jugadoras tanto de formación como de rendimiento en edades

infanto-juveniles, obviando procesos que son fundamentales dentro del crecimiento y desarrollo tanto del entrenador como de la misma deportista.

2.3 Monitorización de las demandas físicas

El fútbol al ser un deporte universal, lleva consigo una serie de significaciones que deben ser analizadas en su totalidad. De él se desprenden un sinnúmero de acciones físicas, tácticas, técnicas e incluso psicológicas que le permiten al jugador desenvolverse adecuadamente según la circunstancia de la competencia. En esta medida la monitorización de las demandas físicas, se ha consolidado como un instrumento viable y eficaz para el análisis y el entendimiento de las demandas físicas que sobrelleva el deportista en competición. Estos estudios se han desarrollado hace aproximadamente 40 años y su lineamiento en el tiempo, han permitido obtener información valiosa para caracterizar tanto al deporte como al deportista. Todos estos indicadores corroboran que una valoración y una evaluación contextual, donde se tomen en cuenta las capacidades físicas (capacidad aeróbica y anaeróbica, velocidad, fuerza y potencia) es un indicador idóneo para que las deportistas se adapten a las exigencias del juego, con el objetivo de tener éxito (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Varios autores han logrado implementar en la actualidad una revisión exhaustiva sobre la variabilidad de técnicas e instrumentos, que se han empleado para determinar las demandas físicas del juego (Metral, 2007; Castellano, Fernández, Castillo & Casamichana, 2010) con el objetivo de entender la connotación de las demandas físicas en el fútbol. Los desarrollos del deporte- rendimiento exigen que las nuevas tecnologías focalicen su atención en los procesos del control,

seguimiento y evaluación del entrenamiento y de la competencia. Ramón et al. (2007) corroboran que uno de los aportes de la tecnología es que permiten registrar detalladamente lo que acontece en tiempo real, revelando lo que el deportista ha realizado en las distintas variables externas como (tiempos, distancias, velocidad) e internas (frecuencia cardiaca, concentraciones de lactato sanguíneo, tensión arterial, consumo de oxígeno a diversas intensidades).

La investigación llevada a cabo por Barbero-Álvarez et al. (2009) demuestra que la implementación de la tecnología GPS, permite en su utilización realizar análisis de movimiento con gran precisión, proyectando y posibilitando el control del rendimiento deportivo, en entrenamientos y competiciones, a través de la monitorización de las diferentes variables físicas y fisiológicas, y es a través de estos instrumentos que se logran cuantificar los desplazamientos, y de esta forma lograr analizar y comprender las demandas físicas de las jugadoras de fútbol femenino infantil, con el propósito de conseguir información que contribuya a determinar el perfil cinemático de actividad de las jugadoras y el estrés cardiovascular que demanda el juego.

Estas mediciones cuantitativas de las acciones desarrolladas por los/las futbolistas, permiten evidenciar la importancia de las demandas físicas en el juego a través de estos dispositivos tecnológicos. Una vez se obtiene los registros, se puede interpretar los resultados para así intervenir de manera directa en el proceso del entrenamiento, factor por el cual la deportista es sometida a una evaluación constante de su rendimiento a lo largo de la competencia (Casamichana & Castellano, 2014).

2.4 Sistemas de registro

Son diversas las técnicas empleadas en la observación y recolección de información, que ayude a caracterizar las demandas físicas que impone el juego. Uno de los sistemas más utilizados,

por su facilidad y bajo costo, ha sido sin duda los registros manuales, capaces de cuantificar las acciones realizadas por los deportistas (Castellano et al., 2014), sin embargo, dicha monitorización tiene el ‘riesgo’ de hacerse de manera asistemática y subjetiva (Casamichana et al., 2014).

Es por eso que la implementación de otros instrumentos, ha sido necesario y más aun con el desarrollo tecnológico del deporte en los últimos años, lo cual ha llevado al fútbol a ser uno de los deportes más evaluados. Los modelos que se han llevado a cabo para la monitorización de las demandas físicas, ha sido una secuencial transformación, que ha ido desde las técnicas manuales de registro, sistemas de registro a través de grabaciones magnetofónicas, sistemas de registro de aplicaciones informáticas, hasta técnicas de registro semiautomáticas.

Este paulatino desarrollo tecnológico producto de los años ha provocado una mejora en la utilización de herramientas que permitan una mejor optimización y validación de la información, es por esta razón que aparece un sistema de medición de posicionamiento global (*Global Positioning System* o GPS) (Castellano et al., 2014) el cual es un sistema de localización diseñado por el departamento de defensa de los Estados Unidos con fines militares y operativo desde 1995 que consta actualmente de 27 satélites en órbita terrestre que permiten la transmisión de señales a los receptores GPS para determinar la ubicación, velocidad y dirección (Terrier & Schutz, 2003).

La utilización de GPS, sistema de radionavegación que emplea satélites para emitir señales, creado originalmente para fines militares, se ha ido expandiendo a varios escenarios sociales, entre ellos el deporte. Este proyecto de posicionamiento global (GPS) se inició en 1973, termino de solidificarse en el año de 1994 y empezó operaciones en 1995. Este es un dispositivo que permite identificar y establecer en tiempo real por triangulación la ubicación (coordenadas espaciales) las 24 horas del día., en cualquier lugar de la tierra y bajo cualquier condición atmosférica, tanto de puntos estáticos como en movimiento, con un error de pocos metros (Casamichana et al., 2014).

2.5 Dispositivos GPS

Los dispositivos GPS, son un sistema métrico, cuyo punto de referencia se realiza a través de la cuantificación del cálculo del tiempo que se da por medio de las señales emitidas por los satélites y la recepción de la señal en los dispositivos receptores GPS.

La utilización de la tecnología GPS para la monitorización de las demandas físicas se lleva a cabo a través de un receptor GPS, el cuál debe recibir la señal de al menos 3 satélites para localizar la posición del dispositivo (Casamichana et al., 2014). Al emplear esta serie de dispositivos se obtiene información referente a la velocidad (Media y Máxima) y la distancia total recorrida (Terrier et al., 2003).

Son muchas las aplicaciones que han tenido los dispositivos GPS, principalmente para sistematizar y monitorizar la carga externa a la que se ve sometido el deportista en la competencia y algunos autores lo han implementado para analizar el rendimiento en diferentes escenarios del entrenamiento. Estos estudios se han llevado a cabo en una variabilidad de deportes de equipo, tales como el Hockey, el Rugby, el fútbol y el fútbol australiano (Barbero-Álvarez et al., 2009). Esto debido principalmente a la facilidad en la recolección de la información, y al tiempo y practicidad del análisis en relación con el tiempo de ejecución de la medición (Castellano et al., 2010).

Castellano et al. (2014) postulan que la implementación del GPS se sustenta en su practicidad en la aplicabilidad en las diferentes situaciones (entrenamiento y competencia) dado que las características de los dispositivos (ligeros, pequeños, cómodos) y su aplicabilidad para reducir el tiempo de análisis de los resultados lo hacen ser un instrumento eficaz y eficiente, puesto que realiza análisis automáticos de jugador por dispositivo en tiempo real de la actividad, en busca

de controlar, valorar y monitorizar los desplazamientos y de esta forma poder establecer las acciones y ejecuciones llevadas a cabo por los deportistas durante los diferentes procesos deportivos.

Terrier et al. (2003) afirman que una de las ventajas en la utilización de los dispositivos de posicionamiento global, ha sido la validación por determinar la posición del individuo durante diferentes tipos de estudios biológicos y biomecánicos, inclusive algunos dispositivos recientes, conllevan a una mejora sustancial en dichos parámetros antes mencionados. Otro aporte de este tipo de sistema es la veracidad de los resultados, puesto que se han desarrollado múltiples comparaciones en diferentes situaciones demográficas, con variabilidad de hora, altura, presión atmosférica, etc., no afectando los resultados obtenidos por la configuración de los satélites.

Otra ventaja de los dispositivos GPS que poseen acelerómetro, contribuyen a la cuantificación de la carga desde una dimensión mucho más completa, dado que por medio de indicadores globales ayuda a sistematizar patrones de movimiento, no tenidos en cuenta en la mayoría de estudios, como son: los giros, los saltos, las aceleraciones y detenciones, así como el stress que genera las acciones aisladas en comparación con las situaciones en las que el jugador debe utilizar el balón (Casamichana et al., 2014).

Aunque todavía están en vías de desarrollo, la información aportada por los acelerómetros y giroscopios podría tener la ventaja de dar valores sobre impactos y cargas características de los deportes con intermitencias, aceleraciones y cambios de dirección, tal y como sucede con el fútbol (Castellano et al., 2014).

Con el avance tecnológico y su creciente influencia en el fútbol, los sistemas de registro de posicionamiento global GPS, hace que tanto el registro, el análisis y la utilización de la

información, sean parámetros claves, a la hora de entender la etiología comportamental de los deportistas, y más aun respondiendo al principio de especificidad promovido por el entrenamiento.

Es fundamental recalcar que ninguna de las técnicas utilizadas para la monitorización de la demanda física, aporta y abarca todos los parámetros y dinámicas a las que se ve sometido el jugador, tanto en el entrenamiento como en la competencia, es decir, que ninguno de los sistemas es ideal para dicho propósito.

Finalmente se debe destacar que la utilización de los dispositivos de posicionamiento global, conducen al deportista a participar activamente en su rol como jugador, dado que en la implementación de esta gama de sistemas, es necesario que el jugador porte un dispositivo, factor que favorece el principio del entrenamiento, encargado de promover la participación activa y consciente por parte del deportista, en la práctica deportiva.

2.6 Dispositivos GPS en el Deporte (Fútbol)

La implementación de la tecnología en el deporte, se debe a la creciente necesidad por develar las variables, condicionantes y situaciones que acontecen en la competencia deportiva, como lo son la medición lineal de la distancia total recorrida por medio de intensidades, que van desde caminar lentamente, hasta carreras de moderada y elevada velocidad (Gray et al., 2010).

Estas variables en cierta medida pueden ser estudiadas por medio del aporte de los GPS a la práctica deportiva (principalmente en deportes de situación que se dan a campo abierto). Estas mediciones se han desarrollado a través de la cuantificación y descripción sistematizada de patrones de movimiento, caracterizados por medio de desplazamientos que efectúan los deportistas en la competencia, esta utilización de la tecnología ha desbordado los escenarios sociales para su

ejecución en deportes como el fútbol y otras derivaciones de los juegos de pelota (Castellano et al., 2014).

La utilización del GPS posicionamiento global, y los diferentes avances de la tecnología utilizados en el deporte, principalmente en el fútbol sugieren un estudio profundo de estos elementos, para así comprobar su validez, precisión y confiabilidad en la información que suministran, para así lograr optimizar la aplicabilidad de los diferentes dispositivos GPS en el entrenamiento y por ende en la competencia (Castellano et al., 2014). Esta introducción de la tecnología GPS, han generado estudios descriptivos sobre patrones de movimiento, sobre las diferentes circunstancias de la competencia, entre las que se destacan la frecuencia de trabajo sobre la distancia total recorrida, la velocidad empleada y las zonas de velocidad en las que se moviliza los deportistas (Cummins, Orr & O'connor, 2013).

En el fútbol un sinnúmero de dispositivos se han utilizado, lo cual ha incrementado el interés por la implementación de la tecnología GPS en el fútbol, principalmente para determinar la carga física a la que se somete el deportista (Barbero-Álvarez et al., 2009; Castellano et al., 2010; Castellano et al., 2014). Esta valoración ha permitido definir que el fútbol es un deporte altamente impredecible y de naturaleza intermitente y variable, que viene determinado por un sinnúmero de parámetros relacionados no solo con el perfil físico y técnico del deportista, sino por su distribución dentro del terreno de juego. Por esta razón las distintas tareas a las que se ve sometido la deportista durante el juego hacen que sus movimientos, no sólo puedan cuantificarse y controlarse a través del uso de dispositivos, sino que el sinnúmero de acciones que se ejecutan a lo largo de un partido deben ser analizadas minuciosamente.

Esto responde a lo propuesto por Castellano et al. (2014) cuando afirma que la cantidad de datos que son suministrados, lleva a la necesidad de realizar un proceso sistemático y minucioso

que permita filtrar y cualificar la información, caracterizando indicadores globales que establezcan el rendimiento de la deportista de una manera sencilla y eficaz y continua diciendo que el seguimiento de la demanda física de los deportistas, se puede llevar a cabo a través del análisis de movimiento a partir de los GPS, estudiando las variables fisiológicas, como lo es la frecuencia cardiaca, por medio del motion analysis, indicadores que permiten un abordaje holístico del rendimiento en jugadores y equipos, tanto en el entrenamiento como en la competencia.

Por eso el uso de GPS en el deporte, es una herramienta útil, dado que puede ser un instrumento idóneo para poder detectar lesiones, fatiga y sobreentrenamientos, generando así información valiosa para el entrenador, formadores y científicos del deporte, buscando optimizar, estructurar e individualizar el proceso del entrenamiento acorde a las características y capacidades de cada deportista (Cummins et al., 2013).

2.7 Utilización GPS en la monitorización del fútbol femenino

El fútbol, al ser un deporte polivalente, ha llevado a los investigadores a centrar su interés por caracterizar los patrones de movimiento en distintas actividades, que van desde estudios de jugadores adultos masculinos y femeninos. Según Barbero-Álvarez et al. (2009) la centralización de edades específicas para el análisis del fútbol ha hecho que sean pocos los estudios encontrados pertinentes para cuantificar y analizar los desplazamientos de jugadoras en edades infantiles.

Es fundamental resaltar que la competencia del fútbol viene determinada por el direccionamiento de los objetivos, y es aquí donde el entrenamiento se focaliza en obtener la mejora sustancial de cara a la competición. Esta mejora se deriva de la cuantificación del entrenamiento y la programación de las tareas a ejecutar en todo su proceso de preparación.

Por esta razón es indispensable tener claridad en el conocimiento de las características individuales y colectivas del fútbol femenino en edades infantiles, puesto que el análisis del juego a través de monitorizaciones, tanto de orden fisiológico (intensidad, FC, etc.) como físico (velocidad, distancia, etc.) permiten identificar las variables necesarias para una adecuada preparación, de cara a la competencia (Barbero-Álvarez et al., 2007).

Los patrones de movimiento, así como el comportamiento de los jugadores, ha sido un tema que ha despertado interés en distintos procesos investigativos (Bangsbo et al., 2006). Pero la retrospectiva y el análisis minucioso demuestra que son escasas las investigaciones que se han encargado de evaluar, cuantificar y determinar el perfil de actividad de jugadores en categorías infantiles a través de categorías de análisis sobre la velocidad (Castagna, D'ottavio & Abt, 2003).

Se han encontrado algunos trabajos que se han encargado de analizar y medir toda una gama de movimientos, llevados a cabo por jugadoras adultas (Andersson, 2010), sin embargo la necesidad de lograr consolidar procesos investigativos que den cuenta de la magnitud de estos procesos en edades infantiles femeninas, son escenarios que deben solidificarse.

Muchas investigaciones han devalado la dicotomía existente entre el fútbol masculino y femenino. Barbero-Álvarez et al. (2009) menciona que las diferencias que se encuentran vienen determinadas por el nivel técnico, táctico y el componente condicional, que se expresa en la capacidad morfo-funcional de los deportistas. Por otra parte Barbero-Álvarez et al. (2009) sugiere que las desigualdades de tipo técnico, obedece más a un proceso cultural, factor que se ejemplifica en el acceso tardío de la mujer a dicha práctica deportiva.

El estudio de la literatura del comportamiento condicional del fútbol femenino, revela que las demandas fisiológicas (%FC máx y %VO₂ máx) expresadas en la competencia son asimiles a las expresadas en el fútbol masculino (Barbero-Álvarez et al., 2009). La variabilidad más evidente

que se encuentra en el estudio de la mujer futbolista en comparación con el hombre, hace alusión a los movimientos efectuados a alta intensidad (velocidad >15 km/h) (Barbero-Álvarez et al., 2009) (...) sin embargo estos datos fueron obtenidos en estudios con deportistas de alto rendimiento, factor que se modificaría si se compara con otros contextos del rendimiento deportivo.

La importancia del conocimiento implícito de las demandas fisiológicas (intensidad, FC) y físicas (velocidad, distancia, cadencia, etc.) en edades infantiles de fútbol femenino, es un factor que contribuiría a diseñar y estructurar programas de direccionamiento del entrenamiento deportivo, respetando los procesos ontogenéticos de la deportista, e inclusive se constituiría en un criterio óptimo para el proceso de detección, selección y desarrollo del talento deportivo (Barbero-Álvarez et al., 2007).

Es en este punto donde la implementación de la tecnología de posicionamiento global GPS en estos estudios, permitiría realizar un análisis, no solo de orden cuantitativo y estadístico, sino que favorecería los factores cualitativos del entrenamiento, dado que se conocería una multiplicidad de variables, tales como la velocidad media y máxima, la distancia total recorrida, las zonas de entrenamiento en que se moviliza la deportista. Todas estas aristas ayudarían a valorar, controlar y evaluar sistemáticamente la evolución de la deportista en el entrenamiento y en la competición.

La utilización de la tecnología GPS, ya ha sido un tema que ha sido validado en diversos estudios (Casamichana et al., 2014), factor por lo cual el uso de este medio informático y tecnológico en el análisis cinemático del fútbol femenino infantil, sería un punto inicial que favorezca la contribución al proceso de maximizar y potencializar el entrenamiento, desde

enfoques netamente específicos para cada deportista y que de esta manera el entrenamiento responda a las necesidades individuales que refleja la deportista en la competencia.

Barbero-Álvarez et al. (2009) valoraron la exigencia cardiovascular a la que se ve sometida la jugadora infantil, para así lograr cuantificar los desplazamientos y de esta manera lograr analizar y determinar las demandas físicas y fisiológicas de las jugadoras de fútbol en la categoría infantil (12-13 años), aplicación que se llevó a cabo con la implementación de tecnología GPS, para lograr determinar el perfil de actividad y el stress cardiovascular que experimenta la deportista en la competición. Asimismo en otro estudio Barbero-Álvarez et al. (2009) determinó zonas en las cuales se puede lograr caracterizar la demanda física (velocidad-distancia) por medio de las siguientes categorías:

- 0-0.4 km/h (parado)
- 0.5-3 (andar)
- 3.1-8 km/h (carrera baja intensidad o trote)
- 8.1-11 km/h (carrera intensidad media)
- 11.1-15 km/h (carrera intensidad alta)
- >15.1 km/h (carrera intensidad máxima o sprint).

El análisis de estudios demuestran que la similar existente en jugadores adultos, revela que tanto las distancias totales cubiertas y la tasa de esfuerzo realizada en el primer tiempo en contraste con el segundo tiempo, evidencian reducciones importantes del rendimiento a causa de la fatiga, la cual se define como la disminución decreciente del performance deportivo, generada por la inhibición de la actividad enzimática, y que en el fútbol está expresada a través de un detrimento exponencial en la tasa de trabajo, principalmente en los tramos finales de la competencia. Al igual

que sucede en el fútbol masculino se ha detectado una disminución significativa en el rendimiento de las jugadoras durante el segundo periodo (Barbero-Álvarez et al., 2009).

Aunque en otros estudios llevados a cabo por (Bangsbo et al., 2006) la aparición de la fatiga, obedece a una disminución secuencial del jugador/a, la cual se encuentra asociada con la potencia aeróbica, así como los niveles de glucógeno muscular y la acumulación de potasio en el espacio intersticial del músculo.

Son diversos los estudios que demuestran y corroboran que la capacidad del futbolista para realizar esfuerzos de elevadas intensidades (sprint) se reducen considerablemente en los segundos tiempos (Barbero-Álvarez et al., 2009). Esto obedece a que la fatiga en el fútbol, es una causal directa en la disminución del rendimiento deportivo, dado que varios estudios determinaron que la capacidad para realizar ejercicio a una alta intensidad, disminuye en los tramos finales del partido en futbolistas elite y sub-elite (Bangsbo, 1997; Bangsbo et al., 2006).

Los resultados que se obtuvieron en el estudio. “Demuestran que el fútbol infantil femenino es de naturaleza intermitente, con una tasa trabajo-descanso de 1:2.6 y en el que la distancia media recorrida por minuto de juego es aproximadamente de 80 m” (Barbero et al., 2009, p.41). Asimismo se demostró que el fútbol femenino es una modalidad deportiva intermitente, en la que se realizan diversas acciones a diferentes intensidades, alternando ejecuciones que le permiten recuperar estando parada, andando o con una carrera a baja intensidad.

En el mismo estudio se evidencio que “la velocidad máxima desarrollada, fue de 19.5 km/h, y la velocidad media durante los 50 minutos analizados, correspondió al 23.4% del promedio de velocidad máxima alcanzada” (Barbero-Álvarez et al., 2009, p.38).

Finalmente hay otros parámetros que se deben tener en cuenta y que condicionan el perfil de cada deportista. El género, la experiencia deportiva, el posicionamiento táctico y las diferencias

en la competencia, son causales que se deben analizar a la hora de una determinación de las demandas físicas del fútbol femenino infantil. Barbero-Álvarez et al. (2009) expone que el proceso sistemático dirigido a analizar las demandas físicas y fisiológicas que impone el juego, permitirá establecer y comprender el estrés físico y cardiovascular, respetando los principios de especificidad e individualidad, para así planificar y estructurar de forma concreta las cargas de entrenamiento que requiere cada deportista.

2.8 El entrenamiento y la importancia de la implementación de dispositivos GPS para cuantificar la demanda física

La implementación de la tecnología GPS en el deporte, permite un análisis rápido de la información, dado que logra recoger y procesar volúmenes de datos a una alta velocidad, ofreciendo información cuantitativa (posición, desplazamiento, velocidad, distancia, aceleración) para así, poder realizar intervenciones con el deportista, lo que permite economizar tiempo y facilita que el deportista pueda participar activa y conscientemente sobre su propio rendimiento. (Dwyer & Gabbett, 2012).

Por otra parte Barbero-Álvarez et al. (2008) afirman que el proceso del entrenamiento y su direccionamiento radican en la cuantificación del trabajo desarrollado por las jugadoras, factor que permite proponer trabajos específicos en función de la respuesta a la competencia de cada jugadora. Y continúan diciendo que fundamental poder conocer las exigencias del juego y las necesidades individuales de cada deportista, premisa clave para analizar la competencia y de esta manera lograr ajustar y direccionar una preparación que responda a las particularidades de cada posición.

Asimismo conocer y determinar las demandas físicas de las jugadoras en el juego en diferentes categorías, permiten según Barbero-Álvarez et al. (2007) una proyección de entrenamientos y competencias, acorde a las necesidades individuales de las deportistas, logrando desarrollar trabajos técnicos, tácticos y físicos, que den la posibilidad de crear e innovar nuevas metodologías de trabajo en esta disciplina deportiva.

La implementación de los dispositivos tecnológicos, especializados en cuantificar la práctica deportiva, principalmente los basados en los sistemas de localización por satélite (GPS), son herramientas eficientes para desarrollar análisis de movimiento con gran precisión.

Su utilización brinda nuevas pautas para la medición, estimación, valoración y evaluación del performance deportivo. Uno de sus beneficios es que abren la brecha para controlar tanto los entrenamientos, como las mismas competencias, brindando resultados al instante para su posterior análisis y evaluación (Barbero-Álvarez et al., 2009).

Calahorro, Torres-Luque, Lara & Zagalaz (2011) mencionan que la preparación física es esencial en el fútbol, puesto que los periodos de competencia en la mayoría de los casos es muy largo, y el deportista experimenta diferentes rendimientos, por lo que una buena preparación le brinda las bases necesarias para alcanzar y mantener un rendimiento deportivo óptimo a lo largo de una temporada.

De la misma forma las exigencias físicas que impone el juego se incrementan con la edad y el nivel de experticia de quienes lo practican, lo cual responde dependientemente al método de entrenamiento utilizado (Calahorro et al., 2011), por otra parte las exigencias de orden táctico psicológico, cognitivo, etc., demuestran que un análisis exhaustivo del fútbol femenino, debe ser

abordado y estudiado desde la complejidad, para así buscar un estudio holístico que promueva un entendimiento general y específico de esta modalidad deportiva.

La revisión de Calahorro et al. (citando a Antivero et al., 2003 & Mohr et al., 2003) indican que la distancia total recorrida en el fútbol femenino, disminuyen en comparación con el fútbol masculino, donde su rango oscila entre los 10 km por juego. Por esta razón es que las demandas físicas permiten un acercamiento al direccionamiento de los distintos procesos que intervienen en el entrenamiento, buscando optimizar y guiar el mismo.

Otro parámetro importante que se destaca en la dualidad entrenamiento-competencia es la propuesta por Ramón et al. (2007) cuando afirma que el entrenamiento deportivo es un proceso adaptativo que se desarrolla de manera progresiva y exponencial, buscando maximizar el performance, a través de una adecuada dirección de la densidad en el trabajo programado.

Uno de los puntos de inflexión que deben ser analizados a profundidad, responde a cuáles son las características de la competición en el fútbol y sus rasgos que no solo lo determinan, sino que lo definen como práctica acíclica, intermitente e impredecible. Para ello Calahorro et al. (2011) proponen que la esencia competitiva del juego siempre está en constante cambio, debido a la diversidad de factores que lo componen. Esa multiplicidad de parámetros se relaciona con el contexto del juego, lo cual obedece a jugar en el propio campo o en el campo del contendor, el resultado de perder o ganar que influye psicológicamente en los jugadores, los rasgos característicos de la competencia que responden a si es partido único o doble partido para clasificar, la frecuencia de los partidos por semana, la acumulación de trabajo de las deportistas en la semana, el rol táctico del jugador, la estrategia, los objetivos y el sistema de juego empleado utilizado por el entrenador.

El entrenamiento y la importancia de la demanda física en el proceso del mismo, debe responder a la posibilidad de comparar lo que las jugadoras realizan en los entrenamientos y la posibilidad de replicarlo en la competencia. El objetivo del entrenamiento es brindar todas las herramientas necesarias a la jugadora para que pueda responder satisfactoriamente a las situaciones cambiantes del juego. Por esta razón aunque el auge del fútbol femenino siga su curso, hay varios aspectos que deben fortalecer dicha práctica, entre ellos la realización de estudios e investigaciones que permitan consolidar esta práctica para su posterior reconocimiento en la sociedad.

Esto puede condensarse según Márquez-González & Suarez-Arronez (2013) quienes afirman que aunque se han desarrollado diferentes estudios, la información existente sobre la valoración de las demandas físicas en entrenamientos y competencias en jugadoras es limitada, factor que dificulta la optimización y maximización de un proceso direccionado a sustentar y promover lo que necesitan las deportistas en el juego.

La determinación de las demandas físicas del juego debe responder a la evaluación sistemática de la deportista, la cual responde a la carga externa que propone la competencia, esto es el punto de partida para establecer y diseñar programas de entrenamiento, generales y específicos para cada deportista, como respuesta a sus necesidades individuales. (Márquez-González et al., 2013).

Según Andersson (2010) el fútbol femenino es uno de los deportes de más rápido crecimiento en el mundo. Sin embargo, las investigaciones y estudios científicos son muy escasos y limitados sobre cómo influyen las demandas físicas de la competencia en jugadoras.

Esta ha sido una preocupación inherente por develar la relación directa de la dicotomía entrenamiento-competencia, logrando vincular ambos procesos como una articulación que permita un único estudio, a través de la comprensión de las demandas físicas en el juego, para así proyectar

y desarrollar directrices de entrenamiento ligadas a las respuestas de cada una de las jugadoras en competencia.

Un proceso de entrenamiento a corto, mediano y largo plazo, debe sustentarse en la comprensión y definición de cada una de las variables que acontecen en la competencia, principalmente en la comprensión de las demandas físicas. Por esta razón Davis et al. (1993) en su estudio revelan que para mantener el rendimiento deportivo durante la competencia los jugadores, requieren de un alto nivel de resistencia aeróbica, y una gran capacidad para recuperarse, principalmente cuando realizan acciones a elevadas intensidades.

Por su parte Andersson (2014), destaca la importancia de la profesionalización de la práctica deportiva y la influencia del proceso del entrenamiento, basado en el análisis de las demandas físicas de las deportistas, resaltando que estos procesos en el fútbol femenino profesional y semi profesional están siendo desarrollado en varios países, por ejemplo, en EE.UU., Alemania, Suecia, Rusia y Francia.

La preparación de la jugadora en un proceso a largo tiempo (temporada-año, competencia-entrenamiento), debe atender a parámetros específicos, no solo de la articulación entrenamiento-competencia, sino de la estructura morfofuncional de la deportista, para ello se deben responder los principios del entrenamiento, los descansos, los procesos de hidratación y nutrición, etc., para que el nivel de la deportista en la competencia, responda a lo que propone Andersson (2014) cuando menciona que el rendimiento deportivo de una jugadora, es el resultado de la articulación de un volumen-intensidad de entrenamiento, que responda a las exigencias físicas de cada deportista durante la competencia. Sin embargo hay que señalar que el rendimiento deportivo en el fútbol de elite, depende de otros indicadores como lo son las propiedades antropométricas y las

variables fisiológicas individuales y específicas de cada modalidad deportiva, así como el estado de salud del deportista y su huella motriz en su actividad correspondiente (Di Salvo et al., 2007).

La importancia del estudio de las demandas físicas, radica en entender su funcionalidad, para desarrollar procesos de planificación, donde la carga del entrenamiento (densidad, complejidad, intensidad y volumen) deben ser graduales, para minimizar trabajos ineficientes e insuficientes, dado que puede generar interrupciones en el proceso del entrenamiento, por causa de lesiones, generando así dificultades en las adaptaciones de la resistencia cardiorrespiratoria, metabólica y muscular (Motta & Angelino, 2009).

La monitorización de las demandas físicas muestran la importancia de incorporar dispositivos GPS, para el seguimiento, control y evaluación de la carga física (Barbero-Álvarez et al., 2009; Randers et al., 2010).

Por otro lado según Castellano et al. (2010) la implementación de la tecnología GPS y los avances en las bondades que ofrece, exige al mismo tiempo un estudio que corrobore la fiabilidad, validez y precisión de los datos que se obtienen, todo esto en busca de mejorar su aplicabilidad en los diferentes contextos deportivos.

2.9 Influencia de la distancia y velocidad en el entrenamiento y en la competencia

La importancia de la resistencia y la velocidad en el fútbol, radica en desarrollar la mayor cantidad de ejecuciones a una elevada intensidad, con el mejor grado de fatiga, es decir adecuar la capacidad física, cognitiva y psicológica, para poder soportar y tolerar los distintos esfuerzos de máxima exigencia.

Aragüez et al. (2013): afirma

Entre 8-12 por 100 de la distancia total se cubre mediante sprints. Las explosiones individuales de movimientos rápidos suelen durar sobre 4 segundos, con una media de 28 segundos entre los sprints. La mayoría de estos intervalos de 28 segundos se ocupan con carrera ligera o marcha. (p.11)

El fútbol es concebido como una modalidad intermitente, acíclica y poco previsible, donde las distancias que se recorren en los partidos, son un parámetro idóneo para cuantificar y valorar el rendimiento físico, porque evidencia la relación directa con el estado físico de cada deportista (García, 2014). Otra definición es la realizada por Bescós, Terés, Estela & Ecequiel (1995) quienes afirman que la naturaleza del juego y la exigencia que genera la competencia, hace que el fútbol sea considerado como un ejercicio físico invariable, intermitente, acíclico y de gran intensidad, alternándose acciones y periodos de trabajo y recuperación, obteniéndose energía para cada una de las ejecuciones a partir de las tres vías metabólicas.

Según Andersson (2014) entre más elevado es el nivel de la competencia, mayor será la distancia total recorrida, tanto en partidos masculinos como femeninos.

El estudio de la distancia total recorrida, así como la velocidad empleada por los/las deportistas en el estudio de las demandas físicas, reflejan aspectos del juego, que lo hacen ser un deporte multifactorial. El estudio de Randers et al. (2010) demuestra que estos requerimientos multifactoriales para obtener éxito en el fútbol, han llevado a evaluar diferentes componentes, para comprender la demanda física de la competencia, a través de parámetros como la distancia recorrida y las fluctuaciones de la intensidad, por medio de la frecuencia cardiaca durante todo el juego.

Otra particularidad importante en el estudio de las demandas físicas a través de la distancia total recorrida y la velocidad empleada en los distintos desplazamientos, son las características que

hacen que el fútbol por naturaleza sea versátil, ya que es una práctica intermitente, con periodos de recuperación largos y cortos, que combina acciones breves, explosivas e intensas en busca de definir el resultado en la competencia (Randers et al., 2010).

Una de las grandes diferencias entre las investigaciones de la distancia y velocidad en el fútbol femenino y masculino radica en lo que mencionan Baumgart, Hoppe & Freiwald (2014) exponiendo que las diferencias en el performance de la capacidad de la resistencia entre hombres y mujeres se deben al incremento de grasa corporal, un menor porcentaje de masa muscular, un consumo máximo de oxígeno y de niveles bajos de hemoglobina en las mujeres. Por otra parte la intensidad que produce la competencia en jugadores juveniles es menor que en jugadores adultos, puesto que se recorre una distancia total recorrida que oscila alrededor de los 9 kilómetros en categoría U18 y 6,2 en jugadores U12 (Lago-Peñas, Casais, Dellal, Rey & Domínguez, 2011), mientras que en jugadores adultos, está distancia oscila alrededor de los 10-13 kilómetros (Bangsbo et al., 2006).

Son diversos los estudios que se han encargado de cuantificar los desplazamientos y las velocidad empleadas por los deportistas en competencia, por esta razón esta valoración que se realiza contemplando los 90 minutos que dura un partido, han demostrado que según Leon et al. (2011) se logra recorrer distancias que promedian los 12 kilómetros, pero estos recorridos no se ejecutan continuamente, sino más bien, intermitentemente, lo que presupone que según lo que indica Hoff & Helgerud (2004) un sprint se realiza cada 90 segundos, con una duración de 2-4 segundos. Estos sprint constituyen entre 1-11% de la distancia total recorrida, correspondiente a un 0.5-3.0% del tiempo de juego efectuado.

Por otra parte los valores que se obtienen han sido clasificados según la posición de juego y el desempeño individual del deportista y se ha logrado demostrar que según los estudios

desarrollados por Stolen et al. (2005) afirma: “Los defensas laterales sprintan más del doble que un defensa central, mientras que la intensidad sobre un periodo largo de tiempo los volantes y delanteros sprintan significativamente más que los defensas centrales (1.6–1.7 veces más)” (p.503).

El estudio de Barbero-Álvarez et al. (2007) muestra que el perfil de actividad en el fútbol en edades infantiles es de naturaleza intermitente, con una tasa de trabajo-recuperación de 1:3:5, en el que la distancia media recorrida por minuto de juego es aproximadamente de 100 metros.

Otro de los resultados obtenidos por (Barbero-Álvarez, Méndez, & Bishop, 2006) aclara que los esfuerzos realizados a alta intensidad, corresponden a un 6,1% del tiempo de juego y el 16,3% de la distancia total recorrida. Esto indica que se realiza un sprint máximo cada 141 segundos, con una distancia media entre 10 y 15 metros. Finalmente hay que mencionar que este estudio demuestra que la capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes, estriban no solo del rendimiento deportivo sino del nivel de exigencia del equipo rival.

Casas (2010) resalta la importancia y funcionalidad de la resistencia al afirmar que está debe ser ante todo específica, para lograr ejecutar acciones que permitan solventar las exigencias de las ejecuciones técnicas, acciones técnicas y requerimientos tácticos de cualquier sistema de juego o situaciones que demande la competencia.

La velocidad es sin lugar a dudas una capacidad fundamental en el fútbol, dado que es permite ejecutar acciones motrices en el menor tiempo posible, con gran precisión, eficacia y eficiencia (García, Valdivieso & Ruiz, 1996).

La velocidad como gesto, como labor determinante en el juego, conlleva un sinnúmero de procesos que van desde la determinación de realizar una acción, llevado a cabo por la transmisión

de los impulsos al sistema nervioso, a través de una orientación temporo-espacial. La velocidad está directamente relacionada con otras capacidades como lo son la coordinación, la fuerza y la resistencia, específicamente la resistencia a la velocidad, que se define como la capacidad de efectuar esfuerzos cortos y explosivos de elevada intensidad como consecuencia de la fatiga (Rivas & Sánchez, 2013).

Por otra parte existen parámetros espaciales y temporales, relacionados con la toma adecuada de decisiones, que van desde el cálculo de la trayectoria del balón, la técnica, y la anticipación a las acciones que puede adoptar el contrario. La velocidad en el fútbol se entiende como una cualidad híbrida, que deriva una gama de posibilidades que se interrelacionan para poder arrancar, correr, esprintar, conducir y desacelerar, así como analizar y explorar cada situación, en busca de sacar rédito en cada ejecución (Rivas et al., 2013).

Finalmente es fundamental resaltar que la distancia cubierta por un jugador durante un partido y la velocidad empleada por la deportista, es un parámetro cuantitativo que permite dilucidar su rol funcional dentro de una estructura de juego, y al mismo tiempo permite un entendimiento de su capacidad física, técnica, cognitiva y psicológica. Muchos estudios se han centrado en analizar estos parámetros, sin embargo el estudio (Di Salvo et al., 2007) evidencia que la distancia total recorrida por los jugadores con el balón en sus pies, sin importar su rol posicional, oscila entre 119 a 286 metros, lo que corresponde a 1.2 a 2.4% de la distancia total recorrida, aunque algunos datos revelan que la jugadora de fútbol femenino de elite, cubren alrededor de 10,4 kilómetros por partido, y llevan a cabo más de 1300 actividades durante todo el juego, las cuales vienen precedidas con cambios de actividad cada 4 segundos (Manson, 2013). Esto permite inferir que la preparación de cada deportista, debe estar orientada, estructurada, programada y planificada

para responder a la gama tan alta de posibilidades que demanda la competencia, específicamente todo lo que se relaciona con la especificidad y realidad del juego.

2.10 ¿Cuál es el objetivo del estudio de la demanda física en el fútbol?

Primero que todo hay que clarificar que el proceso de intervención del entrenador con la deportista, no debe ser únicamente unidireccional, es necesario que la deportista conozca sus posibilidades a través de datos cuantificables., esto responde a los principios del entrenamiento de individualidad y especificidad para cada modalidad deportiva. Por esta razón el objetivo del estudio de la demanda física en el fútbol, es un primer paso para lograr comprender que el futbolista es ante todo un atleta que requiere de unas cualidades y habilidades, que van desde la capacidad aeróbica y anaeróbica, la eficacia, eficiencia y efectividad en sus desplazamientos, los cuales responden a múltiples factores, por eso como lo menciona Leon et al. (2011) el deportista requiere de la fuerza explosiva y la potencia anaeróbica para realizar los cambios de dirección a máxima velocidad, durante entrenamientos y competencias.

La mayoría de los estudios desarrollados en el fútbol, se han encargado de cuantificar de forma objetiva las diferentes características físicas y fisiológicas de los/las deportistas, premisa fundamental que destacan García, Dopico & Iglesias (2000) cuando afirma que estas investigaciones se enfocan en tipificar y contextualizar el esfuerzo característico de los deportistas, respondiendo a indicadores globales como el volumen e intensidad, buscando especificar las relaciones de trabajo en cada puesto, posibilitando la individualización del proceso de entrenamiento.

Asimismo la literatura corrobora que el fútbol puede ser considerado como una competencia híbrida, puesto que existen condicionantes que determinan la esencia del juego, como los sprints máximos, las aceleraciones, y otra gama de acciones que debe realizar el deportista, durante los dos tiempos de 45 minutos, que dura un partido oficial. Donde la distancia total efectuada en el juego, se encuentra entre 8 y 13 km, donde los centrocampistas son quienes mayor distancia recorren (Aragüez et al., 2013).

En definitiva el rendimiento de la deportista depende, de un sinnúmero de variables, que deben ser analizadas y deben ser tenidas en cuenta a la hora de llevar a cabo una planificación o la programación de diferentes procesos de entrenamiento. Esto responde a la importancia de llevar a cabalidad una investigación que determine la demanda física, dado que este es un escenario abonado para empezar a configurar la integralidad en el deportista. Debe darse el espacio a la interdisciplinariedad en los procesos evaluativos, para fortalecer la intervención deportiva de los entrenadores y elevar el performance de cada una de las deportistas (Leon et al., 2011).

El objetivo del estudio de la demanda física permite según Castellano et al. (2010) explorar y determinar las demandas que requieren los deportistas en entrenamientos y partidos, indicador que nos brinda la posibilidad de conocer si los entrenamientos reproducen lo que sucede en la competencia.

De esta manera el direccionamiento de la competencia, estará sustentada por las características individuales de cada deportista y de la finalidad del entrenamiento, en busca de alcanzar, mantener y elevar el rendimiento deportivo.

Por tal razón el desarrollo de una investigación de las demandas físicas de fútbol femenino en edades inferiores, permitirá potenciar las habilidades de las deportistas a futuro, buscando optimizar su rendimiento, a través de lo que plantea Barbero-Álvarez et al. (2007) sugiere

“confeccionar programas de entrenamiento más acordes con las características somáticas y madurativas de los chicos de estas edades, e incluso mejorar los criterios de detección y selección de talentos para este deporte” (p.34).

Otro de los estudios destacados en analizar el perfil de actividad del fútbol en categorías inferiores revela que el patrón de actividad durante la competencia, demuestra una invariable actividad en la que el deportista es capaz de cambiar entre 1000 y 1500 veces de acción (Torres, Calahorro, Lara & Zagalaz, 2011).

En definitiva la investigación de Stroyer, Hansen & Klausen (2004) revelan que la demanda física en jugadores infantiles, que oscilan entre 12 y 14 años, reflejan actividades que se caracterizan por estar parados un 3% del tiempo empleado de un partido, un 55% que responde a que están caminando, un 40% de la actividad, la realizan trotando, donde el 8,5% se efectúa a alta intensidad y un 31,5% a baja intensidad.

Finalmente hay que mencionar que la especialización temprana es uno de los mayores problemas en el rendimiento deportivo, por esta razón el objetivo de las demandas físicas es corroborar si la funcionalidad de cada jugador corresponde con su rol táctico y sus capacidades morfológicas. El mayor problema del rendimiento deportivo en jugadoras infantiles es una especialización temprana, que requiere de un proceso de detección y selección de las jugadoras, encargado de evaluar el desempeño de su rol táctico, capacidad física, cognitiva, psicológica, etc., factores que se deben a una alta edad relativa (deportistas que nacieron en los primeros meses del año, con relación a los que nacieron en el mismo año, pero en la parte final del año (Stroyer et al., 2004).

2.11 Frecuencia Cardiaca

La frecuencia cardiaca es una medida ideal para determinar la intensidad del ejercicio, la cual se expresa en pulsaciones por minuto (ppm). Según Motta et al. (2009) el registro sistemático de la FC busca identificar parámetros e indicadores para calcular y evaluar la adaptación física a la que se ve sometido el deportista en el proceso del entrenamiento, durante los periodos de competencia. Estos indicadores se conocen como zonas de entrenabilidad.

Ramón et al. (2007) afirma que la frecuencia cardiaca se ha utilizado desde hace varios años, como uno de los indicadores fisiológicos más empleados para reconocer y modular la intensidad del entrenamiento en las diferentes especialidades deportivas. El uso de este factor fisiológico, ha hecho que la difusión de los dispositivos se comercialice y difundan, principalmente en el fútbol 11.

Estos instrumentos son aparatos que miden la FC detectando la onda del pulso, es decir, están dotados de un sensor que capta las variaciones eléctricas del corazón y un contador de tiempo, constan de un emisor con dos electrodos que se sitúan en el pecho, a ambos lados del corazón, y de un receptor que dispone de un potente procesador que integra señales eléctricas y el tiempo (Ramón et al., 2007, p.159).

Siguiendo esta dinámica los pulsómetros, son sin lugar a dudas una herramienta útil para la determinación de la demanda fisiológica.

Otro aspecto importante es el que plantea Motta et al. (2009) al mencionar que el incremento del intervalo de reserva de la FC entre el %FC máx y la FC máx, permite sostener una mayor intensidad y tiempo de resistencia cardiorrespiratoria. Bescós et al. (1995) por su parte menciona que la valoración y medición de la FC, permite estimar el aporte de la vía aeróbica en la producción de energía.

Por último es imperioso mencionar que la valoración de la FC es sin lugar a dudas un indicador objetivo de la demanda fisiológica de la deportista. Según Calahorro et al. (2011) & Calahorro et al. (2013) el control de la FC, es un indicador óptimo de la intensidad y del gasto energético durante la actividad física. Esto garantiza la validez y confiabilidad para utilizar estos instrumentos en busca de analizar entrenamientos y partidos.

Asimismo la medición de la frecuencia cardiaca en categorías infantiles y juveniles varían entre 161 y 179 lat·min⁻¹ (Stroyer et al., 2004; Barbero-Álvarez et al., 2008). Por último en relación a la FC máxima empleada en edades de formación, varía entre 194-198 lat·min⁻¹, lo cual equivale a entre un 85-88% de la FC máxima durante la competición (Barbero-Álvarez et al., 2008).

2.12 Sistemas Energéticos

El fútbol es una especialidad deportiva híbrida, dado que para su realización necesita un aporte significativo de los sistemas energéticos, los cuales actúan interrelacionados, para lograr proveer energía suficiente para que la deportista pueda intercalar fases de ejercicio, con variación de intensidad (máximas y supramaximales) al mismo tiempo que se realización recuperaciones activas, incompletas y completas (Arecheta, Gómez & Lucía, 2006), por esta razón es fundamental determinar en un estudio la velocidad y la resistencia, para que a través de las categorías de esfuerzos, se pueda caracterizar el perfil de la deportista bogotana.

Esta disciplina deportiva de características intermitentes, acíclicas y utiliza la producción energética aeróbica y anaeróbica. Según Bescós et al. (1995) el fútbol pueden ser entendido como

ejercicio aeróbico, dado que los jugadores transcurren mucho tiempo del partido, al 75% de su potencia aeróbica máxima, o al 80% del Vo_2 máx en promedio.

Las acciones del juego son definidas por los cortos periodos de duración, y esto responde a la utilización de una vía energética específica. Debido a que muchas de las ejecuciones que el deportista está realizando continuamente provocan un descenso en las reservas de PCr (fosfocreatina), la cual es resintetizada en los lapsos del juego a baja intensidad. Bangsbo (1997) demostró que los niveles de fosfocreatina pueden llegar a descender hasta un 30% con relación al valor de reposo durante periodos del juego que conlleven un número superior de acciones intensas con periodos de recuperación cortos.

Es importante resaltar qué es imposible desde el punto de vista fisiológico, alcanzar y conservar una alta intensidad durante largos periodos de tiempo, dado que en varias investigaciones se ha demostrado que la acumulación de lactato sanguíneo resultante del metabolismo anaeróbico láctico produce fatiga y de paso la inhibición de la enzima PFK, dejando de funcionar activamente. Por otra parte en otra investigación llevada a cabo por Stolen et al. (2005) corrobora que los partidos de fútbol, que muestran periodos de tiempo prolongados a una elevada intensidad (con picos de acumulación de lactato), son precedidos por periodos de actividad de baja intensidad para lograr desechar el lactato de los músculos activos.

Las relaciones existentes entre los condicionantes del fútbol, conllevan a determinar la demanda fisiológica a través de parámetros como: la intensidad del ejercicio, el Vo_2 máx y el umbral anaeróbico. Estos componentes son fundamentales para poder comprender la naturaleza del juego.

Por un lado la intensidad de trabajo, entendida como parámetro de orden cualitativo, se relaciona directamente con el porcentaje de frecuencia cardiaca máxima (FCM), puesto que se encuentra cerca del umbral anaeróbico, normalmente oscila entre un 80-90% de la FCM (Hoff, 2005), aunque con picos de frecuencia cardíaca que llegan al 98 % (Bangsbo et al., 2006).

La relación existente entre el umbral anaeróbico y la intensidad, se ve afectada tanto por factores centrales, como por factores periféricos, definidos como la capacidad y la viabilidad del deportista para disponer y utilizar el oxígeno, principalmente a través de la mitocondria y de la actividad enzimática, factor que en las recientes investigaciones muestran valores en futbolistas, que oscilan entre el 76,6 y el 90,3 de la frecuencia cardíaca máxima (Stolen et al., 2005).

Otro de los puntos importantes a la hora de llevar a cabo un estudio de las demandas físicas del juego, obedece a la posibilidad de realizar un comparativo entre lo que demanda la competencia y lo que se realiza en los entrenamientos. Es importante tener en cuenta que el objetivo del entrenamiento es replicar la mayor cantidad de acciones, con el mejor rendimiento posible y el menor gasto energético, las cuales responden en función de su naturaleza, y el grado de aproximación de éstas con el entrenamiento que realizan.

El entrenamiento es fundamental a la hora de llevar a cabo una adecuada preparación de los/las deportistas, por esta razón los principios del entrenamiento, no solo se planifican en el proceso del entrenamiento, sino que se ven reflejadas en la competencia. Uno de los principios más importantes es el de la especificidad, el cual responde a lograr un proceso adaptativo que permita potenciar el rendimiento de cada uno de los deportistas.

2.13 Demandas físicas y perfil antropométrico

Existe un sinnúmero de variables independientes como la edad, la madurez biológica, el tiempo total de entrenamiento, la estructura morfológica y antropométrica, entre otras., que hay que tener en cuenta en el estudio de las demandas físicas en el fútbol. Según el estudio de (Lagos-Peña et al., 2011) evidencian que aunque existen diferencias antropométricas, en cuanto a la posición que ocupan los jugadores en el campo de juego, no se encuentran diferencias significativas, en relación a su perfil físico y fisiológico. En otro estudio (Bidaurrezaga-Letona, Lekue, Amado, Santos-Concejero & Gil, 2015) demuestran que no se observan disminuciones en el rendimiento físico, en deportistas con diferentes perfiles antropométricos. Lo que si desequilibra la balanza es el proceso de maduración, lo que equivale a que se debe buscar una evaluación que comprenda, tanto los parámetros de orden físico, fisiológico, antropométrico, morfológico, psicológico, etc., como orientación a la selección de futuros talentos deportivos.

2.14 Mundial 2011 y Perspectivas futuras

La gran masificación del fútbol femenino, así como la contribución de diferentes áreas del conocimiento, han hecho que el desarrollo de esta disciplina deportiva, siga creciendo continuamente. Los estudios enfocados en analizar las demandas biológicas y mecánicas (demanda física) de la deportista en la competencia han despertado el interés de varias investigaciones, dirigidas a conocer cuál es el desempeño de la futbolista ante las diferentes situaciones. Estas

evaluaciones se han hecho a través de mediciones físicas y fisiológicas, principalmente en la realización del mundial femenino de Alemania 2011.

Los resultados del análisis físico del Mundial Femenino de la FIFA 2011 en Alemania, es hasta la fecha el abanico de información internacional más grande de la historia del fútbol femenino, evidenciando las exigencias físicas y fisiológicas, a las que se ven sometidas las jugadoras de alto rendimiento, en el que se destacan los 16 países más fuertes a nivel mundial (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Según Martínez-Lagunas et al. (2014) se encontraron los siguientes datos:

- El tiempo total promedio de los partidos era de 92 a 95 minutos, y el tiempo promedio real de juego, se estimó en 57,5 minutos, es decir en un 61-63% de la duración total de la competencia).
- Las jugadoras de campo, recorrieron una distancia total de 10, 2 kilómetros. Y el rango de movimientos se efectuó de la siguiente manera: el 0,5% se realizó en sprint máximo (>25 km/h), el 2,3% correspondió a los sprints óptimos (21,1-25 km/h), el 3,9% se efectuó en carreras de alta velocidad (18,1-21 km/h), el 22,8% se hizo a carrera moderada (12,1-18 km/h) y el 70,5% fue ejecutado a carreras de baja velocidad (<12 km/h).
- Por otro lado, las arqueras recorrieron una distancia promedio total de 6 km, donde un 0,6-0,7% oscilo entre sprint máximos y sprints óptimos, <1% de carreras se hizo a alta velocidad, 5-6% en carreras moderadas, y el 91% -92% se ejecutó por medio de carreras de baja velocidad.

Finalmente es necesario mencionar, que aunque el auge del fútbol femenino sigue su curso y su constante evolución, hay que tener en cuenta que el estudio de las demandas físicas, fisiológicas, técnicas, tácticas, estrategias, psicológicas, etc., deben responder a las necesidades individuales de

cada contexto, deportista y situación. Por esta razón el entrenamiento físico, debe estar orientado a fortalecer la capacidad funcional, cognitiva, psicosocial y afectiva de la futbolista, buscando así una evaluación holística, encaminada a mejorar y transformar el rol de la mujer en esta disciplina deportiva, y por este motivo, adentrarnos en una investigación que propenda por valorar, analizar y determinar el rendimiento de la jugadora en competencia, es un eslabón que debe encargarse de ir consolidando una cadena que fortalezca esta disciplina deportiva a nivel local, regional, nacional e internacional.

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque Investigativo

La metodología de investigación es el proceso mediante el cual se desarrolla la investigación. La utilización de este proceso responde a lo que propone Hueso (2011) cuando menciona que la metodología es la estrategia de intervención, de la cual disponemos para contestar la pregunta de investigación, en atención al marco teórico de la misma.

El enfoque investigativo más apropiado para nuestra investigación es el cuantitativo. Dado que la metodología de investigación cuantitativa, se sustenta en la implementación de técnicas estadísticas para revelar aspectos de interés sobre el fenómeno que se está estudiando (Hueso, 2012). Según Monje (2011) el conocimiento debe sustentarse en el análisis neutral de los hechos, realizando un proceso descriptivo objetivo y sistemático.

La utilización del método cuantitativo, responde a la relación directa que existe entre los números y las estadísticas, las cuales sirven para identificar, priorizar trabajos desarrollados, analizar evoluciones, fijar objetivos, valorar indicadores (Hueso, 2012), así como comprender el impacto que tiene la investigación en el escenario educativo. Este proceso investigativo emplea el enfoque cuantitativo, dado que busca explicar fenómenos o procesos, a través de la generalización de las acciones, para lograr hallar leyes generales que expresen las conductas del comportamiento (Monje, 2011) de un grupo poblacional determinado.

Finalmente la utilización de una metodología cuantitativa, presupone la cuantificación de datos y mediciones, constituyéndose en un procedimiento empleado para alcanzar la objetividad en el proceso del conocimiento. Esta finalidad responde a la forma en cómo se llegan a explicar la

realidad factual, generando procesos de veracidad y objetividad del conocimiento que se obtiene del proceso investigativo (Monje, 2011).

3.2 Tipo de estudio

El tipo de estudio que se va a utilizar en el proceso investigativo es el descriptivo, puesto que este tipo de estudio pretende describir condiciones y realidades, a través de procedimientos estructurados y sistemáticos (Monje, 2011) del grupo poblacional seleccionado.

Los estudios descriptivos miden y evalúan los contenidos y las características del fenómeno a investigar. Este tipo de estudio descriptivo, elige unos indicadores, los cuales se miden independientemente, para describir lo que se está investigando (Hernández, 2003).

Por otra parte los estudios descriptivos son el punto de partida y el cimiento sobre el cual, se pretende determinar el fenómeno a investigar, respondiendo al cómo es y cómo está el contexto de las variables evaluadas en el grupo poblacional seleccionado. Asimismo intenta dar respuestas a la frecuencia, la intermitencia y duración del fenómeno a investigar, dando respuesta a quienes, dónde y cuándo se presenta determinadas conductas (Pineda, Alvarado & Canales, 1994).

En este tipo de procesos, el investigador selecciona y delimita una serie de situaciones a medir denominadas variables, las cuales responden al análisis, valoración y explicación de lo que se pretende medir, para que así los resultados obtenidos permitan caracterizar y describir lo que se pretende evaluar (Hernández, 2003).

La descripción de las variables, estará ligada a las mediciones, buscando dar cuenta de los fenómenos a estudiar, sin buscar cómo se interrelacionan las variables que se miden. Este proceso

se sustenta en valorar y cuantificar los conceptos estudiados, generando la manera de responder al cómo es y cómo se está expresando lo que se está investigando (Hernández, 2003). Este tipo de estudios se focalizan en dar cuenta de lo sucedido, expresando la esencia y naturalidad del fenómeno observado, buscando describir cómo se manifiestan las variables objeto de estudio en determinadas condiciones.

3.3 Diseño de la investigación

La metodología de investigación, debe responder a la manera en cómo se va a llevar a cabo el procedimiento riguroso, estructurado y sistemático del fenómeno a estudiar, para revelar como se manifiesta dicho fenómeno. Este proceso requiere de un diseño investigativo, que debe contemplar diferentes aspectos como son: variables evaluadas en el problema y su operativización, grupo poblacional, muestra, sujetos, así como las categorías o niveles de la variable independiente en el caso de ser necesario, y finalmente la medición rigurosa de la variable dependiente (Rodríguez & Valdeoriola, 2009).

El diseño investigativo es una formulación problemática que intenta dar respuesta a como se sintetiza, y delimita el fenómeno a estudiar. Es un ordenamiento de actividades, pasos y pautas estructuradas, secuenciales y establecidas, para abordar de manera coherente el problema de la investigación. Esto indica que el diseño, es el proceso que indica los pasos, las pruebas y las técnicas a utilizar en la recolección y análisis de los datos (Gómez, 2012). El diseño investigativo, no sólo es una herramienta útil, sino que se constituye en un proceso estratégico para abordar el tema seleccionado.

3.3.1 Diseño no experimental.

El diseño que se va a utilizar en la investigación es el no experimental, dado que las mediciones de las variables seleccionadas, no se van a manipular, sino que se va a representar la manifestación natural de las mismas. En este diseño de investigación no se interviene para hacer variar las variables independientes del estudio. El objetivo de este diseño se enfoca en observar el fenómeno tal como se manifiesta en su entorno natural, para su posterior análisis (Hernández, 2003).

La implementación del diseño no experimental es la herramienta metodológica que se utiliza para responder a los objetivos planteados y ayudar a clarificar el planteamiento del problema de la investigación.

Asimismo según lo propuesto por Hernández (2003) el diseño no experimental, es sinónimo de investigación sistemática y empírica, donde las variables independientes no se intentan manipular porque ya han acontecido. Las relaciones que se pueden dar sobre las variables se ejecutan sin mediación del investigador, lo que se busca es revelar detalladamente como se da determinado fenómeno en su contexto natural.

3.3.2 Diseño Transeccional Descriptivo.

La naturalidad del diseño de la investigación, se canaliza en la posibilidad de responder satisfactoriamente a los objetivos y los interrogantes generados durante el proceso investigativo. Por esta razón, la utilización de un diseño transeccional descriptivo, tiene una inferencia en este trabajo, dado que su objetivo se centra en examinar y analizar cómo se manifiesta una o más

variables. Este procedimiento del diseño transeccional pretende medir en un grupo poblacional determinado una o más variables, en busca de describir el proceso, la particularidad y naturalidad del mismo. Su esencia radica en ser estudios puramente descriptivos (Hernández, 2003).

Por último según Hernández (2003) los estudios transeccionales descriptivos, evidencian un panorama de la forma y estructura de las variables a estudiar, en poblaciones y muestras determinadas.

3.4 Método

Cuarenta y cuatro jugadoras pre juveniles (16.02 ± 0.95 años) pertenecientes a cuatro equipos (Bacata, Besser, Futuro Soccer, Gol Star) que promueven el alto rendimiento de fútbol femenino en Bogotá de la categoría pre juvenil formaron parte de este trabajo investigativo. Las jugadoras participantes de este estudio tenían una experiencia previa de 3 años, y entrenaban 4-6 días por semana y realizaban un partido de competición una vez a la semana.

Es necesario mencionar que tanto los responsables de los cuatro clubes (entrenadores y presidentes), como las cuarenta y cuatro jugadoras participantes del estudio y sus tutores autorizaron al grupo investigativo mediante un consentimiento informado por escrito, para su participación voluntaria en esta investigación, aceptando las condiciones necesarias para ser valoradas en competición.

Para el desarrollo del trabajo investigativo, se hizo necesario poder desarrollar un torneo (Cuadrangular Femenino Elite de Bogotá), con el fin de equilibrar las cargas de la competencia y la exigencia de los partidos, factor fundamental a la hora de determinar las demandas físicas del fútbol femenino bogotano de alto rendimiento. Este campeonato, con un formato de ida y vuelta, todos contra todos, se llevó a cabo durante 9 semanas, con un total de 18 partidos, dos partidos por

semana, disputados todos los días lunes y miércoles de las semanas 9 semanas mencionadas. Las 44 jugadoras fueron valoradas, durante la primera fase del torneo, es decir durante los primeros 11 partidos. El torneo se disputo en tres sedes fijas, en campos de fútbol 11, con las medidas que promueve la FIFA para partidos locales, Longitud (mínimo 90 metros–máximo 120 metros), (ancho 45 metros–90 metros), y cuya duración fue de dos periodos de 40 minutos, tal como lo promueve la Liga de fútbol de Bogotá, para este tipo de categoría.

El fútbol al ser un deporte denominado de contacto, no permite según la reglamentación de la FIFA, utilizar ningún elemento (Dispositivo GPS), comprendido dentro del propio reglamento, factor que puede colocar en riesgo la integridad de las jugadoras, por está razón se utilizaron manillas de tenis, para proteger y prevenir cualquier tipo de lesión.

Para determinar la demanda física, se trabajara con las categorías locomotoras o categorías de desplazamiento propuestas por Castagna et al. (2003), ideales para jugadoras en estas edades. Las categorías son las siguientes: 0-0.4 km/h (parado), 0.5-3 km/h (andando), 3.1-8 km/h (carrera baja intensidad o trote), 8.1-13 km/h (carrera intensidad media), 13.1-18 km/h (carrera intensidad alta), >18.1 km/h (carrera intensidad máxima o sprint).

3.5 Variables objeto de estudio

En la valoración de cada jugadora, para determinar la demanda física se utilizó un indicador fisiológico, como lo es la Frecuencia Cardiaca media y máxima, y como variables cinemáticas se evaluaron la velocidad media y máxima, la distancia total recorrida por posición en cada una de las categorías locomotoras.

3.6 Población

El presente estudio tiene como objetivo la realización de una investigación con cuatro clubes deportivos femeninos, que están inscritos a la Liga de Fútbol de Bogotá que promueven el alto rendimiento en la ciudad, clubes que se encargan de enviar y aportar jugadoras a los seleccionados nacionales (Selección Bogotá y Selección Colombia).

La selección de la población se realiza para delimitar tanto el grupo poblacional a estudiar Hueso (2012), como el contexto donde se desenvuelven los sujetos.

La investigación estuvo dirigida a cuatro clubes en Bogotá (Club Deportivo Bacata, Club Deportivo Gol Star, Club Deportivo Futuro Soccer y Club Deportivo Besser).

3.7 Muestra

La muestra es el subgrupo y subconjunto del grupo poblacional de la investigación, en el que se busca conseguir información necesaria que permita revelar que lo encontrado en el proceso investigativo, pueda servir como pauta para generalizar a toda la población en su conjunto (Hueso, 2012). En el proceso investigativo la muestra se define como el conjunto de objetos, situaciones y personas procedentes de un grupo poblacional, las cuales determinan especificaciones de la población general (Monje, 2011).

La muestra de la investigación se realizará con 44 jugadoras de alto rendimiento de fútbol femenino, de los 4 clubes correspondientes, es decir 11 jugadoras por cada uno de los equipos.

Para la toma de datos de las jugadoras de la muestra, se realizaron los siguientes pasos:

- Todas las jugadoras son miembros de 4 equipos (liga de fútbol de Bogotá).
- Se realizó un consentimiento informado, para que las jugadoras acepten participar en el proceso investigativo.
- Las participantes en el estudio tenían una experiencia previa de al menos 3 años, y cada una de ellas entrenan 4 veces, más un día de competencia a la semana.
- Todas las jugadoras participes del estudio, han tenido ya la menarquia.

A continuación se muestra el cronograma de actividades:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y MEDICIONES " DEMANDA FISICA POSICIONAL EN FUTBOL FEMENINO "														
FECHA DE INICIO DE MONITORIZACIÓN			LUNES 16 DE MARZO 2015		FECHA DE FINALIZACION DE MEDICIONES			MIÉRCOLES 10 DE JUNIO 2015			TIEMPO ESTIMADO		18 DIAS DOS MESES Y MEDIO	
PRIMERA FECHA	EQUIPO LOCAL	GOLES	UNIFORME	EQUIPO VISITANTE	GOLES	UNIFORME	CAMPO	HORA	CATEGORIA	JUEZ	MEDICIONES			
LUNES 16 DE MARZO 2015	BESSER	1	NEGRO/ROJO	FUTURO SOCCER	2	AZUL/NEGRO	195 COLSUBSIDIO	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 1	JUGADORA 2	JUGADORA 3	JUGADORA 4
MIÉRCOLES 18 DE MARZO 2015	GOL STAR	6	NARANJA	BACATA	1	AZUL CLARO	UDCA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 5	JUGADORA 6	JUGADORA 7	JUGADORA 8
SEGUNDA FECHA														
LUNES 23 DE MARZO 2015	FUTURO SOCCER	2	AZUL/NEGRO	GOL STAR	3	NARANJA	UDCA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 9	JUGADORA 10	JUGADORA 11	JUGADORA 12
MIÉRCOLES 25 DE MARZO 2015	BACATA	1	AZUL CLARO	BESSER	4	NEGRO/ROJO	BESSER	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 13	JUGADORA 14	JUGADORA 15	JUGADORA 16
TERCERA FECHA														
LUNES 13 DE ABRIL 2015	BESSER	4	NEGRO/ROJO	GOL STAR	2	NARANJA	195 COLSUBSIDIO	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 17	JUGADORA 18	JUGADORA 19	JUGADORA 20
MIÉRCOLES 15 DE ABRIL 2015	BACATA	2	AZUL CLARO	FUTURO SOCCER	5	AZUL/NEGRO	CASAMATA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 21	JUGADORA 22	JUGADORA 23	JUGADORA 24
CUARTA FECHA														
LUNES 20 DE ABRIL 2015	FUTURO SOCCER	3	AZUL/NEGRO	BACATA	0	AZUL CLARO	CASAMATA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 25	JUGADORA 26	JUGADORA 27	JUGADORA 28
MIÉRCOLES 22 DE ABRIL 2015	GOL STAR	3	NARANJA	BESSER	0	NEGRO/ROJO	UDCA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 29	JUGADORA 30	JUGADORA 31	JUGADORA 32
QUINTA FECHA														
LUNES 27 DE ABRIL 2015	BESSER	3	NEGRO/ROJO	BACATA	1	AZUL CLARO	195 COLSUBSIDIO	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 33	JUGADORA 34	JUGADORA 35	JUGADORA 36
MIÉRCOLES 29 DE ABRIL 2015	GOL STAR	1	NARANJA	FUTURO SOCCER	3	AZUL/NEGRO	UDCA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 37	JUGADORA 38	JUGADORA 39	JUGADORA 40
SEXTA FECHA														
LUNES 4 DE MAYO 2015	BACATA	3	AZUL CLARO	GOL STAR	4	NARANJA	CASAMATA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 41	JUGADORA 42	JUGADORA 43	JUGADORA 44
MIÉRCOLES 6 DE MAYO 2015	FUTURO SOCCER	3	AZUL/NEGRO	BESSER	1	NEGRO/ROJO	195 COLSUBSIDIO	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 45	JUGADORA 46	JUGADORA 47	JUGADORA 48
SEMIFINALES IDA														
MIÉRCOLES 13 DE MAYO 2015	BACATA	1	AZUL CLARO	FUTURO SOCCER	2	AZUL/NEGRO	CASAMATA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 49	JUGADORA 50	JUGADORA 51	JUGADORA 52
JUEVES 19 DE MAYO 2015	BESSER	1	NEGRO/ROJO	GOL STAR	1	NARANJA	195 COLSUBSIDIO	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 53	JUGADORA 54	JUGADORA 55	JUGADORA 56
SEMIFINALES VUELTA														
MIÉRCOLES 27 DE MAYO 2015	FUTURO SOCCER	2	AZUL/NEGRO	BACATA	0	AZUL CLARO	CASAMATA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 57	JUGADORA 58	JUGADORA 59	JUGADORA 60
JUEVES 28 DE MAYO 2015	GOL STAR	0 (2)	NARANJA	BESSER	0 (3)	NEGRO/ROJO	UDCA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 61	JUGADORA 62	JUGADORA 64	JUGADORA 65
TERCER Y CUARTO PUESTO														
MARTES 9 DE JUNIO 2015	GOL STAR	0 (3)	NARANJA	BACATA	0 (2)	AZUL CLARO	195 COLSUBSIDIO	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 66	JUGADORA 67	JUGADORA 68	JUGADORA 69
FINAL														
MIÉRCOLES 10 DE JUNIO 2015	FUTURO SOCCER	2	AZUL/NEGRO	BESSER	1	NEGRO/ROJO	UPN VALMARRIA	4:00 PM	FEMPREJUVENIL	TERNA	JUGADORA 70	JUGADORA 71	JUGADORA 72	JUGADORA 73

3.8 Material

Dispositivo portátil GPS Garmin Forerunner 620 (2014) será utilizado para el registro de los siguientes datos:

- Velocidad media
- Velocidad máxima.
- Distancia total recorrida.
- FC media
- FC máxima.

La información será descargada en un PC mediante, tecnología Bluetooth en el software *Garmin Connect*

3.8.1 Dispositivo.

La utilización del Garmin Forerunner 620, que provee un sistema GPS, así como la incorporación de un monitor de frecuencia cardiaca y un acelerómetro, permite valorar y cuantificar la carga del entrenamiento en tiempo real, por medio de los distintos movimientos, desplazamientos y acciones que ejecuta el deportista. Asimismo la gran desventaja que posee es que este tipo de herramientas, no son permitidas en el equipamiento permitido por la FIFA (Fédération Internationale de Football Association) (Ballesta, García, Fernández & Alvero, 2013).

El instrumento (dispositivo Garmin Forerunner 620) cuenta con las siguientes funciones;

3.8.1.1 Velocidad. Determina la velocidad del desplazamiento realizado por el deportista. De igual manera el dato de velocidad media, es el promedio de la velocidad durante todo el tiempo de dura la actividad.

3.8.1.2 Distancia. Mide el recorrido total llevado a cabo por el deportista, principalmente se expresa en metros. Asimismo la función de posicionamiento global GPS, contribuye al análisis y la observación de los recorridos realizados, ya sea de manera general, así como de manera específica, en relación con el tiempo total de la actividad deportiva.

3.8.1.3 Frecuencia Cardíaca (FC).) La frecuencia cardíaca es una medida ideal para determinar la intensidad del ejercicio, la cual se expresa en pulsaciones por minuto (ppm).

3.8.1.4 Registro de datos. Según Monje (2011) la información que se obtiene, se utiliza para el análisis de los datos, en busca de determinar y valorar las relaciones existentes entre las variables estudiadas. El registro de los datos se realizara a través de la cuantificación de los datos obtenidos con (4) cuatro dispositivos Garmin Forerunner 620, en donde van a ser monitorizadas 4 jugadoras por encuentro, dos por cada equipo. El objetivo es desarrollar un torneo cuadrangular femenino con los 4 clubes (Gol Star, Futuro Soccer, Bacata y Besser). El torneo se desarrollara los días lunes y miércoles, durante 9 semanas.

4. RECOLECCION Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

4.1 Análisis estadístico

Los datos del presente estudio son presentados como media y desviación estándar. Para el siguiente análisis estadístico se utilizó un nivel de significancia del 0.05 de la distribución t-student para algunas variables, y unas pruebas de hipótesis (H_0 , H_1) y de estimación por intervalo de una proporción poblacional, mediante el programa E-Views con la finalidad de corroborar la representatividad de la muestra y de algunos datos obtenidos para validar los resultados generados durante el desarrollo de la investigación.

Para el siguiente análisis estadístico se realizarán algunas pruebas de la distribución t-student para algunas variables, unas pruebas de hipótesis (H_0 , H_1) y de estimación por intervalo de una proporción poblacional, mediante el programa E-Views se corroborará la representatividad de la muestra y de algunos datos obtenidos para validar los resultados generados durante el desarrollo de la investigación. Así pues, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Supuestos:

1. La población de la que se muestrea tiene una distribución normal
2. Media y Desviación Estándar muestrales conocidos
3. Muestras menores o iguales a (\leq) 30
4. (M.A.S.) Muestreo Aleatorio Simple para población finita

FÓRMULAS:

(ECUACIÓN 1) Estimador Puntual: “Estimación por intervalo para la diferencia entre dos medias poblacionales: σ_1 y σ_2 desconocidas”

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

Donde:

\bar{x}_1 : Media Muestral 1

\bar{x}_2 : Media Muestral 2

S_1^2 : Varianza de la Muestra 1

S_1 : Desviación Estándar Muestral 1

S_2^2 : Varianza de la Muestra 2

S_2 : Desviación Estándar Muestral 2

n_1 : Muestra No. 1

n_2 : Muestra No. 2

α : Nivel de Significancia

$1-\alpha$: Coeficiente de Confianza

t : Estadístico de prueba t-student

$t \frac{\alpha}{2}$: Valor de t que proporciona un área de $\alpha/2$ en la cola superior de la distribución t para $n - 1$ grados de libertad.

(ECUACIÓN 2) Grados de Libertad:

$$gl = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{1}{n_1 - 1} \left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2 + \frac{1}{n_2 - 1} \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}$$

(ECUACIÓN 3) Pruebas de Hipótesis con σ desconocida:

$$T = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - D_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde D_0 es la diferencia hipotética entre las medias poblacionales (μ_1 y μ_2).

Existen 44 jugadoras de fútbol (4 arqueras, 6 defensas centrales, 7 delanteras, 5 laterales, 2 stopper, 9 volantes centrales, 4 volantes diez, 7 volantes laterales) con rendimientos deportivos diversos y posiciones de juego diferentes.

Teniendo en cuenta los datos de la Tabla 4 “categorías locomotoras” se desea determinar:

1. Si la categoría de locomoción de “Alta Intensidad Total” entre las Defensas Centrales (muestra #1) y las Volantes Centrales (muestra #2) es igual a pesar de la diferencia de posiciones, usando un nivel de significancia del 0.05

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

De acuerdo a la **EC. 2** $gl = 12$ y a las tablas de la distribución t consignadas en Anderson, D., Sweeny D. y Williams, T. (2008), $t_{0.05} = 1.78$, por lo tanto la regla de decisión será que se acepta H_0 si T pertenece al intervalo (-1.78, 1.78).

Por ende y acorde a la **EC. 3**, se determina que $T = -1.90$, por lo cual se rechaza H_0 , y se puede concluir que la hipótesis nula no se cumple, demostrando que la alta intensidad total entre volantes y defensas centrales NO es la misma debido a su diferencia de posiciones.

2. La veracidad de los datos obtenidos para las jugadoras que se desempeñan en las posiciones de Stopper (muestra #1) y Lateral (muestra #2) en la categoría de locomoción Sprint,

usando un coeficiente de confianza del 99%, mediante la construcción de un intervalo de confianza

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm \text{Margen de Error}$$

De acuerdo a la **EC. 2** $gl = 1$ y a las tablas de la distribución t consignadas en Anderson, D., Sweeny D. y Williams, T. (2008), $t_{0.005} = 63.66$

De acuerdo a la **EC. 1** el intervalo de confianza está entre 0.1 ± 7.22 , siendo 0.1 la diferencia entre las medias y 7.22 el margen de error, es decir el intervalo está entre -7.12 km/h y 7.32 km/h, lo cual indica que hay un 99% de probabilidad de que la diferencia entre las dos medias, de las jugadoras Stopper y Lateral en la locomoción Sprint, se encuentre en éste.

3. Que las Stopper (muestra #1) son las jugadoras que mejor rendimiento tienen en comparación con las Volantes Centrales (muestra #2), en cuanto a la distancia total recorrida se refiere y según las categorías locomotoras “parado y sprint”, usando un nivel de significancia del 0.01.

$$H_0: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \leq \mu_2$$

* Para la categoría locomotora “Parado” y de acuerdo a la **EC. 2** $gl = 1$ y a las tablas de la distribución t consignadas en Anderson, Sweeny & Williams (2008), $t_{0.01} = 31.82$, por lo tanto nuestra regla de decisión será que se acepta H_0 si T pertenece al intervalo $(-31.82, \infty)$.

Acorde a la **EC. 3**, se determina que $T = -0.28$, por lo cual se acepta la hipótesis nula H_0 , y se puede concluir que las jugadoras en la posición de Stopper durante la categoría locomotora “parado” sí tienen un mayor rendimiento deportivo en comparación con las volantes centrales.

* Para la categoría locomotora “Sprint” y de acuerdo a la **EC. 2** $gl = 1$ y a las tablas de la distribución t consignadas en Anderson et al. (2008), $t_{0,01} = -31.82$, por lo tanto nuestra regla de decisión será que se acepta H_0 si T pertenece al intervalo $(-31.82, \infty)$.

Acorde a la **EC. 3**, se determina que $T = 1.45$, por lo cual se acepta H_0 , y se puede concluir que las jugadoras en la posición de Stopper durante la categoría locomotora “Sprint” sí tienen un mayor rendimiento deportivo en comparación con las volantes centrales.

Finalmente vemos que tanto en su mínimo como máximo rendimiento deportivo las jugadoras de la posición Stopper son las que recorren la mayor distancia y tienen el mayor rendimiento durante los partidos en comparación con las volantes centrales.

4. Teniendo en cuenta una prueba de “Estimación por Intervalo de una Proporción Poblacional” se desea verificar si la frecuencia cardíaca máxima de las 44 jugadoras de fútbol femenino bogotano pre juvenil, durante la totalidad del tiempo jugado en el estudio previamente realizado, se encuentra en promedios entre 60% y 70% de la frecuencia cardíaca máxima. Suponiendo un nivel de 95% de confianza y una población total de 100 deportistas futbolistas tenemos que:

(ECUACIÓN 4) Estimación por Intervalo de una Proporción Poblacional:

$$\rho \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\rho(1-\rho)}{n}}$$

Donde $1-\alpha$ es el coeficiente de confianza y $Z_{\alpha/2}$ es el valor de Z que deja un área $\alpha/2$ en la cola superior de la distribución normal estándar.

Por lo tanto, la estimación puntual de la proporción poblacional de mujeres futbolistas es $44/100 = 0.44$. Usando la expresión (EC. 4):

$$0.44 \pm 1.96 \sqrt{\frac{0.44 (1 - 0.44)}{100}}$$
$$0.44 \pm 0.097$$

En consecuencia, el margen de error es 0.097 y la estimación por intervalo de confianza de 95% de la proporción poblacional es 0.3427 a 0.5373.

Empleando porcentajes, los resultados de la investigación permiten decir con 95% de confianza que entre 34.27% y 53.73% de las mujeres futbolistas de la categoría pre juvenil tienen promedios de frecuencias cardiacas entre 60% y 70% de la FCM. Con base en la respuesta anterior, según la investigación estadística se determina que la muestra no es lo suficientemente grande y representativa para que los resultados sean del todo confiables, es decir que se limita el análisis de los mismos al requerimiento de más jugadoras, equipo y/o mecanismos tecnológicos y recursos económicos para poder hacer una estimación lo más acertada y eficiente posible.

Sin embargo los resultados aquí consignados, muestran coherencia con la realidad a partir de los datos obtenidos mediante el dispositivo GPS, puesto que la correlación entre las variables principales estudiadas (DISTANCIA TOTAL, VELOCIDAD MÁXIMA, FRECUENCIA CARDIACA MÁXIMA) es positiva como se muestra en (Ver tabla 1). Es decir, mientras la distancia total aumenta en una unidad la frecuencia cardiaca incrementa en 0.63 unidades, así como si la velocidad máxima aumenta en una unidad la frecuencia cardiaca lo hace en 0.18 unidades y

por último si la distancia total aumenta en una unidad la velocidad máxima incrementa en 0.47 unidades; por tal motivo se comprueba que existe una relación directa y de carácter positiva entre éstas variables.

Tabla 1. Matriz de correlación

Matriz de Correlación

	FC_MAX	TOTAL_DISTANCI...	VEL_MAX
FC_MAX	1.000000	0.633212	0.177776
TOTAL_DISTANCI...	0.633212	1.000000	0.471318
VEL_MAX	0.177776	0.471318	1.000000

FUENTE: E-Views, 2015

Por otra parte, al realizar una regresión simple (Ver tabla 2) con toda la muestra (44 jugadoras) en la que se determina la demanda física de una futbolista bogotana de la categoría pre juvenil, y tomando como variable dependiente la frecuencia cardiaca máxima, dadas la distancia total que recorre y la velocidad máxima alcanzada como variables independientes vemos que:

1. Si la distancia total recorrida por una jugadora aumenta en un kilómetro, se prevé que la frecuencia cardiaca lo hará en 4,64 pulsaciones por minuto (ppm). Además se corrobora que esta variable es estadísticamente significativa (t-statistic es $5.23 > 4$ y su Probabilidad es 0.0000) para explicar el comportamiento de la variable dependiente.
2. Si la velocidad máxima alcanzada por una jugadora aumenta en un kilómetro por hora (Km/h), se prevé que la frecuencia cardiaca disminuya en 0.36 ppm, lo cual no es coherente con la realidad ni evidencia empírica obtenida. Además se comprueba que esta variable no es estadísticamente significativa (t-statistic es $-1.15 < 4$ y su Probabilidad es 0.2568) para explicar la variable dependiente en este caso.

Por esta razón se puede concluir que debido a la carencia de suficientes datos muestrales o de una muestra lo suficientemente grande, los datos estadísticos no son 100% confiables al no tener una coherencia acertada con la realidad y evidencia obtenida.

3. El R-cuadrado (R-Squared, en inglés) es la covarianza, coeficiente de determinación o la proporción de variabilidad de que una variable esté explicada por otras. En este caso equivale al 41.98%, lo cual indica que la frecuencia cardiaca está explicada un 41.98% por la distancia total y la velocidad máxima, lo cual no es altamente determinante para la investigación ni demasiado significativo para la misma.
4. El F-estadístico (F-statistics, en inglés) es equivalente a 14,82 con un p -value o probabilidad del 0.0014%. Esto indica que el p -value es significativo al ser inferior al 5%, por lo cual las variables independientes conjuntamente, distancia y velocidad pueden influenciar el comportamiento de la variable dependiente, frecuencia cardiaca.

Tabla 2. Regresión simple.

Regresión Simple

View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: FC_MAX									
Method: Least Squares									
Date: 11/14/15 Time: 14:01									
Sample (adjusted): 1 44									
Included observations: 44 after adjustments									
Variable		Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.				
C		168.9195	6.790475	24.87594	0.0000				
TOTAL_DISTANCIA		4.643056	0.886729	5.236164	0.0000				
VEL_MAX		-0.368760	0.320659	-1.150007	0.2568				
R-squared		0.419677	Mean dependent var	192.5455					
Adjusted R-squared		0.391368	S.D. dependent var	10.26725					
S.E. of regression		8.009984	Akaike info criterion	7.065001					
Sum squared resid		2630.553	Schwarz criterion	7.186650					
Log likelihood		-152.4300	Hannan-Quinn criter.	7.110114					
F-statistic		14.82513	Durbin-Watson stat	1.965621					
Prob(F-statistic)		0.000014							

FUENTE: E-Views, 2015

Además realizando una prueba de normalidad (Ver **gráfica 1.**) al total de la muestra, se encuentra que ésta no se distribuye normalmente aunque su media tiende a cero lo cual es una característica relevante para determinar la normalidad y veracidad de los datos.

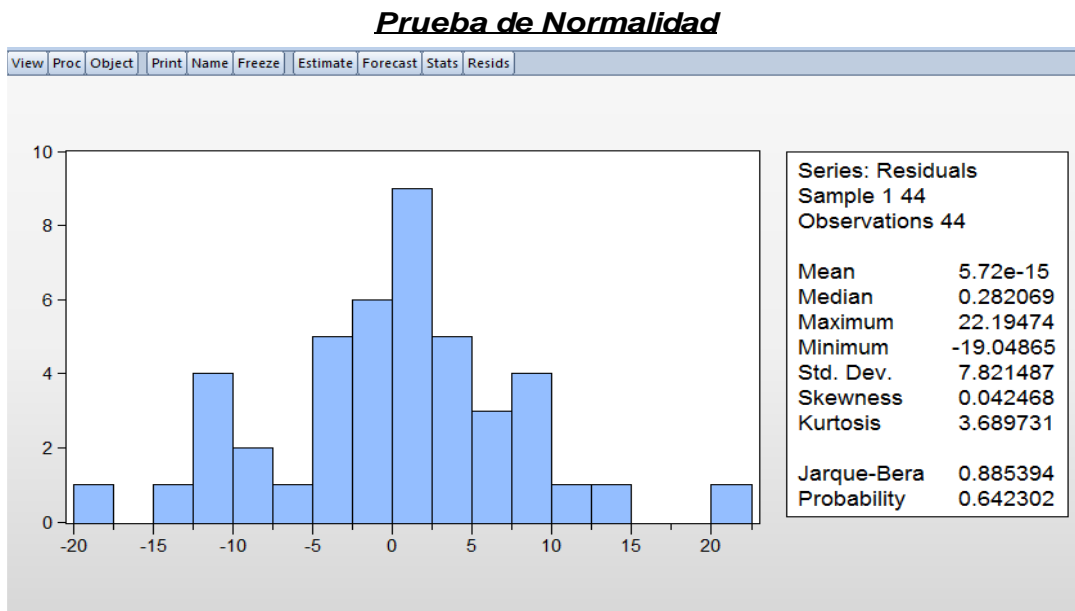
Adicionalmente vemos que la simetría (Skewness, en inglés) equivale a 0.042 y al pertenecer al rango de normalidad estándar (-1, 1) y teniendo en cuenta que el supuesto de perfecta simetría es cuando ésta equivale a cero (0), se puede inferir que los datos de la población sí tienden a ser simétricos y que corresponden con la característica de la distribución normal. En complemento vemos que la simetría al tener signo positivo indica que los datos están un poco movidos hacia la izquierda de la gráfica o que tienen más peso hacia este costado.

Por su parte, la Curtosis (Kurtosis, en inglés) indica la altura que tiene la distribución de los datos, la cual para una distribución normal equivale a cero (0). Similar a la simetría, un rango

entre (-1, 1) permite suponer que la altura encontrada en la muestra es un indicio de que la altura en la población es la altura de la distribución normal; sin embargo esto no se cumple para la curtosis obtenida en este ejercicio ya que equivale a 3.69 por lo cual vemos que los datos están más agrupados y tienen una distribución más alta que la distribución normal.

Otros parámetros y estimadores que podemos resaltar son: la probabilidad del Jarque Bera es igual a 64,23% lo cual muestra e indica que los errores se distribuyen de forma normal, la media es pequeña igual a 0.28 y la desviación estándar es atípica y extremadamente grande igual al 7.82; es decir que se tiene un error que se distribuye con media 0.28 y desviación estándar de 7.82, alejándose un poco de los supuestos de normalidad de los datos y resultados ideales.

Gráfica 1. Prueba de normalidad



FUENTE: E-Views, 2015

4.2 Resultados

Uno de los propósitos del grupo de investigación, en el proceso de revisión de un estudio dirigido al fútbol femenino, era poder observar, analizar y revisar la división de las posiciones que normalmente se utilizan, principalmente en los esquemas tácticos-estratégicos empleados en el fútbol femenino bogotano. Factor por lo cual se tomó en consideración analizar y evaluar las siguientes posiciones: Arquera, Defensa central o Libero, Stopper, Defensa Lateral, Volante central, Volante lateral, Volante diez y Delantera, para así lograr aportar una base sobre la cual se estudien los rendimientos en las deportistas, de cara a lo que utilizan en la competencia los diferentes equipos enfocados al alto rendimiento.

En cada una de estas 8 posiciones de juego, fueron analizados los siguientes datos: Distancia total recorrida, distancia recorrida en el primer tiempo, distancia recorrida en el segundo tiempo, Velocidad promedio y máxima total, primer y segundo tiempo, frecuencia cardiaca media y máxima total en el primer y en el segundo tiempo. Asimismo se valoró el patrón de actividad que utilizan las jugadoras en cada posición de juego, a través del análisis de las categorías locomotoras (Castagna et al., 2003).

A continuación se muestra la tabla general sobre los datos analizados independiente de la posición, en promedio y desviación estándar, tanto en el primer, el segundo tiempo y el tiempo total de juego, indicadores cronológicos como la edad, cinemáticos como la distancia y la velocidad y cualitativos como la frecuencia cardiaca.

Tabla 3. Promedio y desviación estándar (Edad, distancia, velocidad, frecuencia cardiaca, primer tiempo, segundo tiempo y valor máximo) de cada una de las variables analizadas

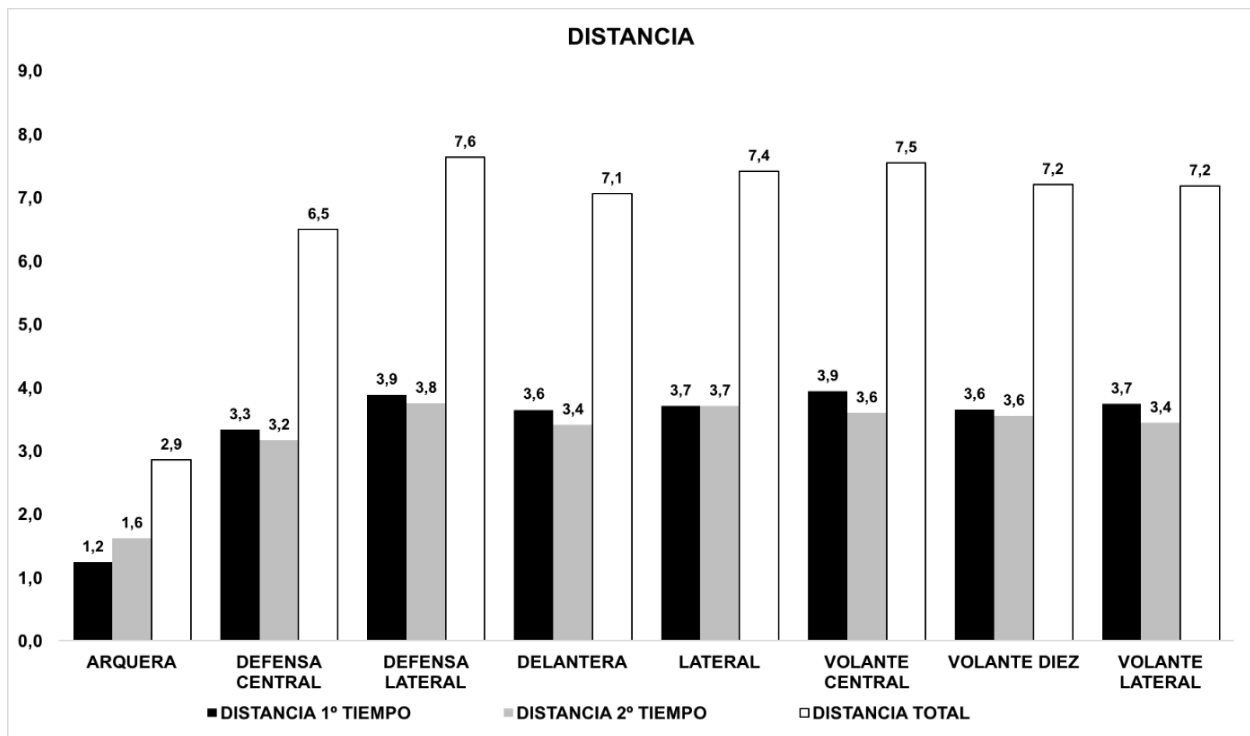
Variables	Promedio	Desviación estándar
Edad (años)	16.02	0.95
Distancia 1° tiempo (km)	3.48	0.87
Velocidad media 1° tiempo (km/h)	6.22	1.17
Velocidad máxima 1° tiempo (km/h)	21.49	4.32
Frecuencia Cardiaca media 1° tiempo (ppm)	164.90	13.62
Frecuencia Cardiaca máxima 1° tiempo (ppm)	192.55	10.27
Distancia 2° tiempo (km)	3.32	0.79
Velocidad media 2° tiempo (km/h)	6.06	1.21
Velocidad máxima 2° tiempo (km/h)	21.33	4.36
Frecuencia Cardiaca media 2° tiempo (ppm)	165.35	12.02
Frecuencia Cardiaca máxima 2° tiempo (ppm)	190.55	12.22
Distancia total (km)	6.80	1.56
Velocidad media total (km/h)	6.13	1.18
Velocidad máxima total (km/h)	21.49	4.36
Frecuencia cardiaca media total (ppm)	164.95	12.60

Los diferentes datos analizados independientemente de la posición (Ver Tabla 3), en el grupo poblacional valorado de cuarenta y cuatro jugadoras, en el que se encontraron los siguientes datos; la edad fue 16.02 ± 0.95 años (15.07–16.97 años), la distancia total recorrida fue 6.80 ± 1.56 km (5240–8360 m), donde en el primer tiempo se recorrió una mayor distancia con 3.48 ± 0.87 km (2610–4350 m), en comparación con la del segundo tiempo 3.32 ± 0.79 km (2530–4110 m). La velocidad promedio durante todo el partido fue 6.13 ± 1.18 km/h, que en el primer tiempo los valores fueron 6.22 ± 1.17 km/h (5.05–7.39 km/h), mientras que en el segundo tiempo se redujo a 6.06 ± 1.21 km/h (4.89–7.27 km/h), asimismo la velocidad máxima total fue 21.49 ± 4.36 km/h (17.13–25.85 km/h), la cual fue alcanzada en el primer tiempo y que en la segunda parte fue 21.33 ± 4.36 km/h (16.97–25.69 km/h). Finalmente la frecuencia cardiaca total promedio fue

164.95±12.60 pulsaciones por minuto (152–177 ppm), en el primer tiempo 164.90±13.62 ppm (151–178 ppm) y 165.35±12.02 ppm (153–177 ppm) en el segundo tiempo. La frecuencia cardiaca máxima total fue alcanzada en el primer tiempo 192.55±10.27 ppm (182–202 ppm) y en el segundo tiempo se encontró en 190.55±12.22 ppm (178–202 ppm).

4.2.1 Distancia.

Los resultados derivados de la investigación demuestran que el fútbol femenino, es una modalidad deportiva intermitente, que requiere de acciones variadas en relación a la relación temporo-espacial dentro del terreno de juego, se intercalan acciones a diferentes intensidades.



Grafica 2. Promedio general por posición, sobre la distancia total recorrida en el primer, en el segundo tiempo y la distancia total recorrida durante todo el partido.

La distancia recorrida durante los 80 minutos de un partido fue de 6.80 ± 1.56 km (5240–8360 m), lo que equivale a una velocidad media de 6.13 ± 1.18 km/h (4.95–7.31 km/h), es decir por cada minuto de partido la jugadora recorre entre 109 y 112 metros aproximadamente. Asimismo la distancia total recorrida en promedio, sin importar la posición es de 6.80 ± 1.56 km (5240–8360 m), donde existe una variabilidad en relación a la distancia recorrida en el primer tiempo 3.48 ± 0.87 m (2610–4350 m) en relación con la recorrida en el segundo tiempo 3.32 ± 0.79 km (2530–4110 m), donde en el primer tiempo se recorre un 51% de la distancia total recorrida en el partido.

Las diversas investigaciones que se han realizado que se han encargado de comparar las distancias recorridas y las tasas de esfuerzo de cada jugador/a entre el primer y el segundo tiempo, demostrando que en el fútbol femenino (Krustrup et al., 2009; Barbero-Álvarez et al., 2009) la distancia recorrida en el primer tiempo, disminuye en el segundo tiempo. Esto demuestra que las jugadoras femeninas evaluadas recorren 160 ± 0.83 m (80-240 m) menos entre el primer y el segundo tiempo, causas que pueden obedecer a factores como la fatiga (Barbero-Álvarez, et al., 2007; Barbero-Álvarez, et al., 2009), factores de la competencia (ir perdiendo o ganando el partido) o el rol y la función táctica de cada jugadora dentro del terreno de juego. (Krustrup et al., 2009).

4.2.1.1 Evaluación de la distancia por posiciones. El análisis posicional en el fútbol femenino, corresponde a una necesidad sentida de poder develar, las necesidades y las exigencias que demanda esta disciplina polivalente y multifuncional. Estas variaciones, no sólo se ven afectadas por el posicionamiento, sino por otros indicadores de orden cualitativo y cuantitativo. Los resultados del presente estudio evidencian que la distancia recorrida en cada posición varía según las necesidades de la competencia.

4.2.1.2 Distancia Total. Según los datos obtenidos en el presente estudio se puede evidenciar lo siguiente: la posición en que recorre una mayor distancia son las Stopper (7,63 km), seguida de las volantes centrales (7,54 km) laterales (7,41 km), volante diez (7,2 km), volante lateral (7,18 km), delanteras (7,06 km), las defensas centrales (6,49 km) y finalmente las arqueras (2,85 km). Es importante resaltar que en este estudio investigativo se tomó en cuenta la participación de la arquera en las valoraciones, dado que es importante poder develar la importancia de esta posición en el terreno de juego, y empezar a dar unas pautas sobre su comportamiento durante un partido. Puesto que en la mayoría de los estudios revisados, no se ha encontrado análisis de las diversas variables estudiadas en esta posición.

La distancia es sin duda un indicador global, sobre el rol que cumple una jugadora sobre el terreno de juego, y esas diferencias significativas, influyen sobre el rendimiento de la deportista, por ende el análisis posicional, es un punto de partida para poder empezar a direccionar los procesos de entrenamiento, atendiendo a las necesidades de cada posición. En este caso, la distancia recorrida en el primer tiempo en comparación con el segundo tiempo, permite revisar como la deportista logra mantener o disminuir su capacidad frente a las demandas de la competición. La posición que más distancia recorrió en el primer tiempo fue las volantes centrales (3,94 km), Stopper (3,88 km), volante lateral (3,74 km), volante diez y delantera (3,65 km), defensa central (3,33 km) y las arqueras (1,24 km) respectivamente. Mientras que en el segundo tiempo la posición que más distancia recorrió fue Stopper (3,75 km), lateral (3,7 km), volantes centrales (3,6 km), volante diez (3,55 km), volante lateral (3,44 km), delantera (3,41 km), defensa central (3,16 km) y finalmente las arqueras (1,61 km). El posicionamiento de juego evidencia que hay una variación entre la distancia total recorrida entre el primer y el segundo tiempo, y se puede concluir que: las arqueras recorren en promedio 0,37 km más en el segundo tiempo, en comparación con el

primer tiempo, mientras que las defensas centrales recorren 0,17 km menos entre el primer y el segundo tiempo, Stopper 0,13 km menos entre el primer y el segundo tiempo, delanteras recorren 0,24 km más en el primer tiempo en relación con el segundo tiempo, laterales recorren 0,10 km más en el primer tiempo, mientras que las volantes centrales dejan de recorrer 0,34 km en el segundo tiempo en comparación con el primer tiempo, las volantes diez, recorren 0,10 km más en el primer tiempo, y las volantes laterales recorren 0,30 km menos en el segundo tiempo. Todas las posiciones presentan una disminución en la distancia recorrida entre el primer y el segundo tiempo, a excepción de las arqueras.

Las arqueras por diversas razones, como son la influencia del resultado, el esquema táctico del equipo, las intermitencias del juego y su poca intervención con los pies, hace que esta posición sea la que más varíe en la distancia cubierta entre el primer y el segundo tiempo. Es la única posición evaluada donde la distancia recorrida en el segundo tiempo, es mayor a la del primero (0,37 km). El fútbol al ser un deporte denominado “colectivo”, necesita una articulación entre todos sus componentes y jugadores. Esta afirmación corrobora la importancia de poder realizar más estudios que ayuden a clarificar los requerimientos que demanda la arquera, y su influencia en el resultado. La posición de campo donde existe una mayor disminución en la distancia total recorrida entre el primer y el segundo tiempo son las volantes centrales (0,34 km menos en el segundo tiempo). Por otra parte la posición donde no existe una gran variabilidad en la distancia total recorrida entre el primer y el segundo tiempo son las laterales y las volantes diez (0,10 km).

4.2.2 Velocidad.

La velocidad en promedio efectuada en el presente estudio independiente de la posición fue 6.13 ± 1.18 km/h (4.95–7.31 km/h), es decir se mantiene en una carrera a baja intensidad o trote (3–8 km/h) según las categorías de desplazamiento propuestas por Castagna et al. (2003). La velocidad media del primer tiempo fue de 6.22 ± 1.17 km/h (5.05–7.39 km/h), mientras que la del segundo tiempo fue de 6.06 ± 1.21 km/h. (4.85–7.27 km/h). Esto indica que la velocidad promedio disminuye un 0.12 ± 1.19 km/h (0.2–0.12 km/h) entre el primer y el segundo tiempo, factores que pueden ser decisivos, al clarificar que el partido en el segundo tiempo entra en etapa de definición, y requiere que las jugadoras logren mantener su rendimiento durante todo el tiempo que dure el partido.

Por otra parte la velocidad máxima alcanzada en promedio independiente de la posición durante un partido es de 21.49 ± 4.36 km/h (17.13–25.85 km/h), la cual fue realizada en el primer tiempo 21.49 ± 4.32 km/h (17.13–25.81 km/h), la cual disminuyó en el segundo tiempo a 21.33 ± 4.36 km/h (16.97–25.69 km/h). Se puede afirmar que la velocidad máxima disminuye en promedio un 0.16 ± 4.34 km/h (0.16–0.12 km/h).

4.2.2.1 Velocidad promedio. El rendimiento deportivo de cada deportista, está influenciada por la relación directa entre su base fisiológica y los requerimientos físicos que demanda el juego, que les permite a las jugadoras suplir estas exigencias de orden técnico, táctico, psicológico, especialmente cuando hablamos de una cualidad física como la velocidad, que requiere ser eficaz.

Los resultados del análisis posicional demuestran los siguientes resultados que se evidencian (Ver gráfica 3).

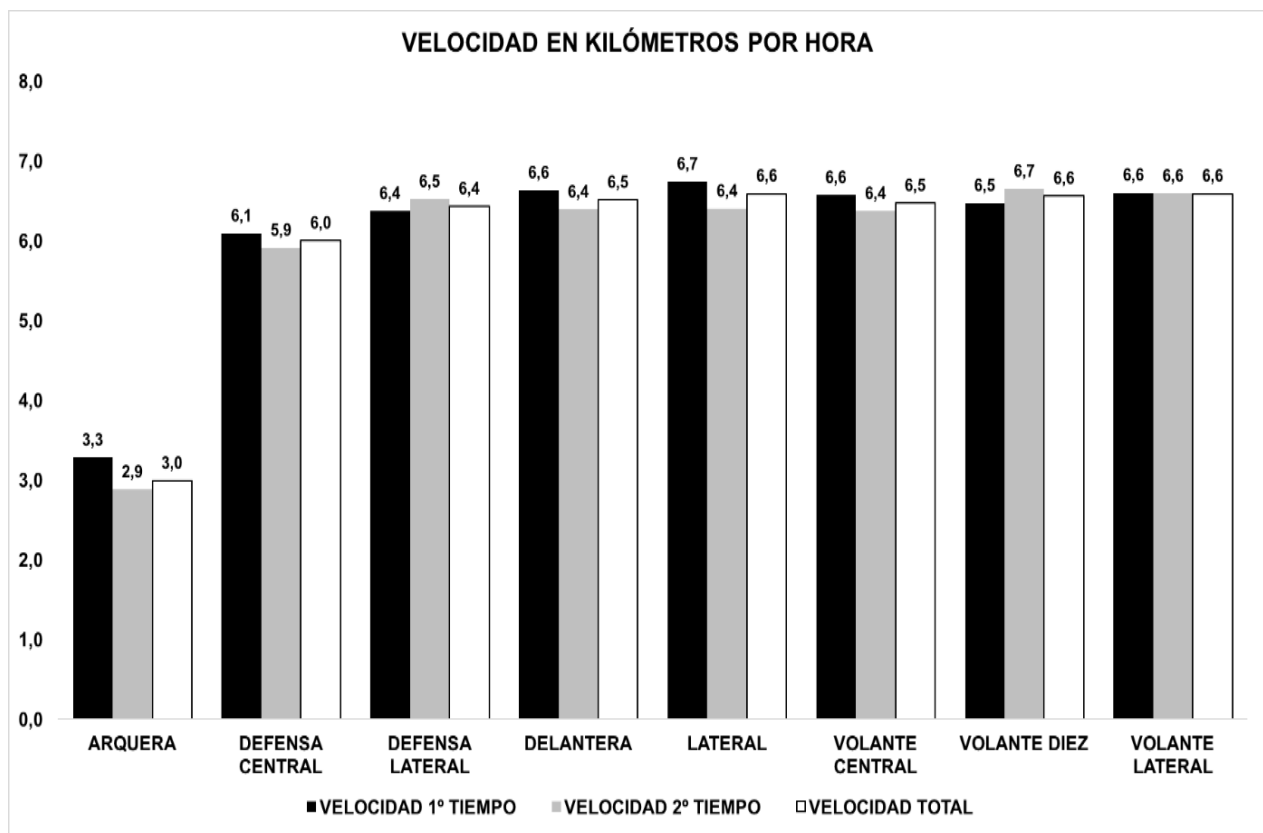
La velocidad promedio total más elevada se encontró en las laterales y volantes laterales (6,59 km/h), jugadoras que en su gran mayoría realizan recorridos muy largos a lo largo del terreno de juego. Los demás resultados demuestran que las volantes diez corren en promedio 6,56 km/h, las delanteras 6,51 km/h, las volantes centrales 6,48 km/h, las Stopper 6,43 km/h, las defensas centrales 6,00 km/h y las arqueras 2,99 km/h durante todo el partido.

Las arqueras recorren el primer tiempo a una velocidad promedio 3,28 km/ y en el segundo tiempo a 2,88 km/h, es decir disminuyen en promedio 0,40 km/h durante el segundo tiempo. Las defensas centrales recorren el primer tiempo a una velocidad promedio de 6,09 km/h y 5,91 km/h en el segundo, 0,18 km/h menos entre el primer y el segundo tiempo. Las Stopper 6,37 km/h en el primer tiempo y 6,52 km/h en el segundo tiempo, en esta posición las jugadoras incrementan la velocidad en promedio 0,15 km/h. Las delanteras corren en promedio 6,63 km/h en el primer tiempo y 6,39 en el segundo tiempo, existiendo un déficit de 0,24 km/h. Las laterales recorren el primer tiempo a una velocidad promedio de 6,74 km/h y 6,40 km/h en el segundo, disminuyendo la velocidad promedio en 0,34 km/h. Las volantes centrales corren 6,57 km/h en promedio durante el primer tiempo y 6,37 en el segundo, es decir 0,20 km/h menos en el segundo tiempo en comparación con el primero. Las volantes diez evidencian una velocidad promedio en el primer tiempo de 6,47 km/h y en el segundo 6,65, es decir que en esta posición recorren 0,18 km/h más en el segundo tiempo. Finalmente las volantes laterales recorren el primer tiempo a una velocidad promedio de 6,60 km/h y 6,59 km/h en el segundo, una variabilidad de 0,01 km/h.

Las posiciones donde la velocidad promedio disminuye entre el primer y el segundo tiempo, son las arqueras, las defensas centrales, delanteras, laterales, volantes centrales y volantes laterales, en promedio disminuyen la velocidad en 0,23 km/h entre el primer y el segundo tiempo. Asimismo las posiciones donde la velocidad realizada en el segundo tiempo se incrementa se ve

reflejada en el trabajo desarrollado por las Stopper y las volantes diez, específicamente corren 0,16 km/h más en el segundo tiempo.

La posición que menos varía la velocidad promedio entre el primer y el segundo tiempo, son las volantes laterales, únicamente un 0,01 km/h. Por otra parte la posición que evidencia más variabilidad en la velocidad promedio entre el primer y el segundo tiempo son las arqueras 0,40 y las laterales 0,34 km/h respectivamente.



Gráfica 3. Velocidad promedio en kilómetros por hora, en el primer tiempo, segundo tiempo y total por posición durante todo el partido.

4.2.2.2 Velocidad máxima. La velocidad máxima empleada por una jugadora durante el juego, normalmente se asocia a la capacidad de realizar acciones motrices a máxima intensidad, factor que puede ser decisivo en la competencia y por ende en el resultado. Este indicador cinemático nos permite poder analizar los programas y el direccionamiento del entrenamiento en relación a la capacidad condicional de cada deportista, cualidad importante y decisiva en este deporte.

A continuación se evidencian los resultados obtenidos (Ver Tabla 4), sobre la velocidad máxima alcanzada por cada posición de juego, en el primer, segundo y durante todo el partido.

La velocidad máxima alcanzada por la arquera fue 15,08 km/h, la defensa central 22,58 km/h, Stopper 24,30 km/h, delantera 24,79 km/h, lateral 22,80 km/h, volante central 23,64 km/h, volante diez 23,95 km/h y volante lateral 23,29 km/h. La velocidad máxima alcanzada fue realizada por la delantera 24,79 km/h y la menor alcanzada fue desarrollada por la arquera 15,08 y la defensa central 22,58 km/h respectivamente.

La velocidad máxima promedio alcanzada por la arquera en el primer tiempo fue 15,08 km/h y en el segundo tiempo 14,95 km/h, es decir disminuyo 0,13 km/h en el segundo tiempo. La defensa central en promedio alcanzo una velocidad máxima de 22,58 km/h en el primer tiempo y 21,77 km/h en el segundo tiempo, la cual disminuyo un 0,81 km/h respectivamente. La Stopper 23,43 km/h en el primer tiempo y 24,30 en el segundo tiempo, una velocidad máxima de 0,87 km/h más en el segundo tiempo. La delantera 24,73 km/h en el primer tiempo y 20,26 km/h en el segundo tiempo, es decir una disminución de 4,47 km/h en el segundo tiempo en comparación con el primer tiempo. La lateral alcanzó una velocidad máxima de 22,36 y 22,80 km/h respectivamente, alcanzando 0,44 km/h más en el segundo tiempo. La volante central 21,32 y 22,52 km/h en el primer y segundo tiempo respectivamente, con una variación de 1,2 km/h más en la velocidad máxima en el segundo tiempo. La volante diez desarrollo una velocidad máxima de 20,78 km/h en

el primer tiempo y 23,95 en el segundo tiempo, 3,17 km/h más en el segundo tiempo. Finalmente la volante lateral 23,29 km/h en el primer tiempo y 20,77 en el segundo tiempo, 2,52 km/h menos en el segundo tiempo. La velocidad máxima promedio alcanzada por la delantera en el primer tiempo fue 24,73 km/h y por la Stopper 24,30 km/h en el segundo tiempo. Por último las posiciones donde la velocidad máxima promedio disminuye entre el primer y el segundo tiempo son las siguientes; arquera, defensa central, delantera, volante lateral, en promedio 1,8 km/h. Las posiciones donde la velocidad máxima promedio aumenta entre el primer y el segundo tiempo son las siguientes: Stopper, lateral, volante central y volante diez, en promedio la velocidad se incrementa 1,4 km/h más en el segundo tiempo.

Tabla 4. Promedio general por posición, sobre la velocidad máxima en km/h en el primer, segundo tiempo y la velocidad máxima alcanzada durante el partido.

Variables/ posiciones	Arquera	Defensa Central	Stopper	Delantera	Lateral	Volante central	Volante diez	Volante lateral
Velocidad máxima 1° tiempo (km/h)	15.08	22.58	23.43	24.73	22.36	21.32	20.78	23.29
Velocidad máxima 2° tiempo (km/h)	14.95	21.77	24.30	20.26	22.80	22.52	23.95	20.77
Velocidad máxima total (km/h)	15.08	22.58	24.30	24.73	23.58	23.64	23.95	23.29

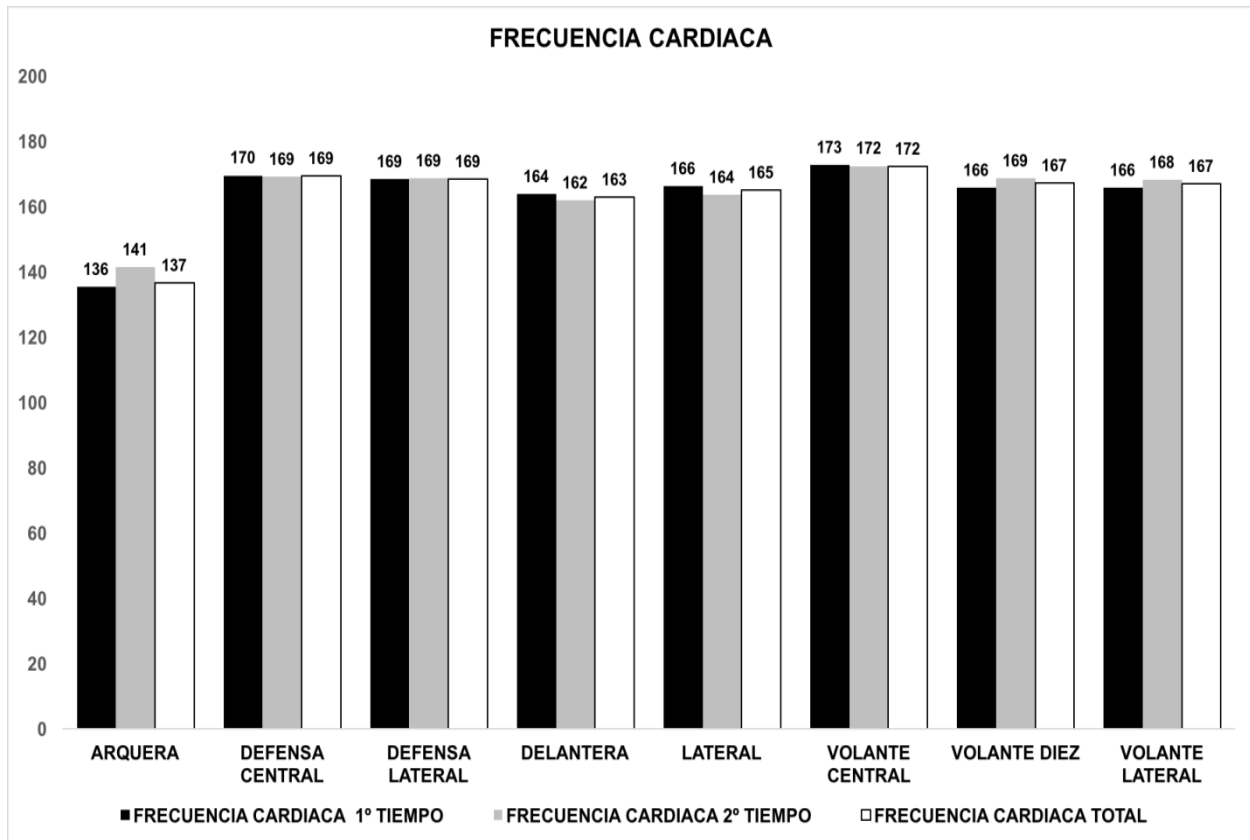
4.2.3 Frecuencia Cardiaca.

La frecuencia cardiaca como indicador cualitativo, nos permite evaluar la intensidad en la que se movilizaron las deportistas en la competencia. A continuación se evidencian los rangos en los cuales estuvieron las jugadoras en cada posición, en referencia a la frecuencia cardiaca ppm media durante todo el partido. (Ver gráfica 4).

4.2.3.1 Frecuencia cardiaca media. El promedio general de la frecuencia cardiaca durante todo el partido fue el siguiente; arquera 136,59 ppm, defensa central 169,42 ppm, Stopper 168,59 ppm, delantera 163,06 ppm, lateral 165,05 ppm, volante central 172,46 ppm, volante diez 167,32 ppm y volante central 167,07 ppm respectivamente. La frecuencia cardiaca promedio más elevada fue la alcanzada por la volante central 172,47 ppm y la menor alcanzada fue desarrollada por la arquera 136,59 y la delantera 163,06 ppm respectivamente.

La frecuencia cardiaca promedio alcanzada en la arquera fue 135,52 y 141,49 ppm, es decir se incrementó 5,97 ppm entre el primer y el segundo tiempo. La defensa central 169,59 y 169,18 ppm, disminuyó en el segundo tiempo 0,41 ppm. La Stopper 168,60 y 168,64 ppm, con muy poca variación, apenas un 0,04 ppm más en el segundo tiempo. La delantera 163,99 y 162,01 ppm, disminuyó en 1,98 ppm en el segundo tiempo en comparación con el primer tiempo. La lateral 166,33 en el primer tiempo y 163,66 ppm en el segundo tiempo, 2,67 ppm menos en el segundo tiempo. La volante central 172,74 y 172,47 ppm en el primer y segundo tiempo respectivamente, con una variación de 0,27 ppm menos en el segundo tiempo. La volante diez 165,81 y 168,77 ppm, con una variación considerable de 2,96 ppm más en el segundo tiempo. Por último la volante lateral 165,89 y 168,18 ppm, 2,29 ppm más en el segundo tiempo.

Las posiciones donde la frecuencia cardiaca promedio aumenta entre el primer y el segundo tiempo son las siguientes: Arquero, Stopper, volante diez y volante lateral, en promedio la frecuencia cardiaca se incrementa 2,81 ppm más en el segundo tiempo. Asimismo las posiciones donde la frecuencia cardiaca promedio disminuye entre el primer y el segundo tiempo son las siguientes; defensa central, delantera, lateral y volante central, en promedio 1,33 ppm.



Gráfica 4. Frecuencia cardiaca media posicional en ppm, en el primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total del partido.

4.2.3.2 Frecuencia cardiaca máxima. La frecuencia cardiaca máxima durante todo el partido por posición fue la siguiente, resultados que se reflejan en la siguiente tabla 5; arquera 173,50 ppm, defensa central 198,17 ppm, Stopper 195 ppm, delantera 191,86 ppm, lateral 198,20 ppm, volante central 198,56 ppm, volante diez 194 ppm y volante lateral 191,29 ppm respectivamente. La frecuencia cardiaca máxima fue alcanzada por la volante central 198,56 ppm y la menor fue la desarrollada por la arquera 173,50 ppm y la volante lateral 191,29 ppm.

La arquera desarrollo una frecuencia cardiaca máxima en el primer tiempo 170,50 y 172,50 en el segundo tiempo, donde incremento 2 ppm en el segundo tiempo. La defensa central 198,17 y 196,17 ppm, disminuyo 2 ppm en el segundo tiempo en comparación con el primero. La Stopper 195 y 194,50 ppm, 0,5 ppm más en el primer tiempo. La delantera 191,86 y 181,57 ppm, 10,29 ppm menos en el segundo tiempo. La lateral 193,20 y 198,20 ppm, 5 ppm más en el segundo tiempo. La volante central 198,56 y 197,22 ppm, 1,34 ppm más en el primer tiempo. La volante diez 194 y 191,50 ppm, 2,5 ppm menos en el segundo tiempo y la volante lateral 191,29 y 189,29 ppm, 2 ppm menos en el segundo tiempo.

La frecuencia cardiaca máxima alcanzada durante el primer tiempo fue 198,56 ppm por la volante central y la menor alcanzada fue 170,50 ppm por la arquera y 191,29 ppm por la volante lateral. Asimismo la frecuencia cardiaca máxima alcanzada en el segundo tiempo fue 198,20 ppm por la lateral y la menor desarrollada por la arquera 172,50 ppm y la delantera 181,57 ppm respectivamente.

Los datos obtenidos con el indicador de la frecuencia cardiaca máxima permiten poder establecer los rangos de trabajo según las zonas de entrenamiento, aunque es importante resaltar que este parámetro fisiológico es valorado individualmente. Sin embargo un acercamiento a la generalidad, sobre los requerimientos que demanda el performance deportivo monitorizado y

evaluado en el presente estudio, abre una puerta para tomar en cuenta los rangos que demanda inicialmente cada posición de juego. A continuación se evidencia en la siguiente (Ver tabla 5) los valores encontrados en cada posición de juego, relacionados con la FC máx ppm en el primer, segundo tiempo y tiempo total del partido.

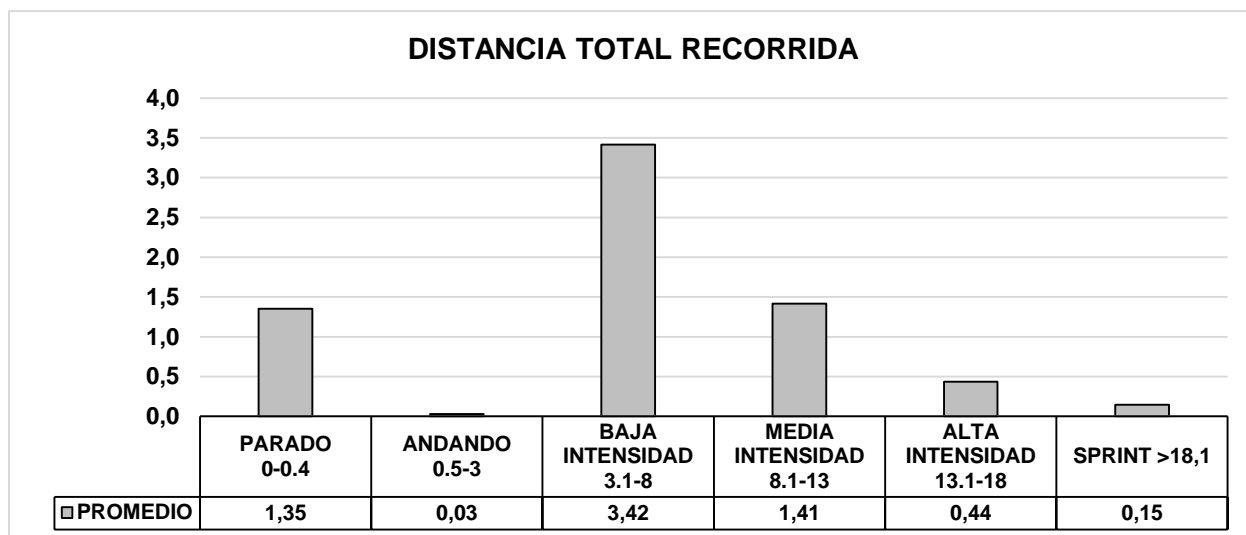
Tabla 5. Promedio general por posición, sobre la frecuencia cardiaca máxima ppm, en el primer, segundo tiempo y la frecuencia cardiaca máxima empleada durante todo el partido.

Variables	Arquera	Defensa Central	Stopper	Delantera	Lateral	Volante central	Volante diez	Volante lateral
Frecuencia cardiaca máxima 1° tiempo (ppm)	170,50	198,17	195,00	191,86	193,20	198,56	194,00	191,29
Frecuencia cardiaca máxima 2° tiempo (ppm)	173,50	196,17	194,50	181,57	198,20	197,22	191,50	189,29
Frecuencia cardiaca máxima total (ppm)	173,50	198,17	195,00	191,86	193,20	198,56	194,00	191,29

4.2.4 Análisis posicional categorías locomotoras

El análisis posicional, es un estudio de las categorías locomotoras, expresadas en diversos rangos de velocidad, y que permiten estudiar los cambios, el promedio y el valor máximo alcanzada durante las diferentes acciones ejecutadas en el juego por cada deportista.

En la siguiente (Ver gráfica 5) se exponen los datos encontrados, y que hacen referencia a la cantidad total de metros recorridos independiente de la posición en cada una de las categorías locomotoras tomadas en consideración en el estudio (Castagna et al., 2003).



Gráfica 5. Promedio distancia recorrida a diferentes velocidades independiente de la posición, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al. (2003).

Las diferentes posiciones de juego evaluadas muestran que la mayor distancia recorrida fue 3,42 km, encontrada en la categoría de baja intensidad (3,1–8 km/h) y que independientemente de la posición es donde las jugadoras pasan el mayor tiempo del partido y cubriendo más de la mitad de la distancia total recorrida. La segunda categoría donde más distancia recorrieron fue media intensidad (8,1–13 km/h) con 1,41 km. Por otra parte permanecen en promedio 1,35 km paradas (0–0,4 km/h), recorren 0,44 km a alta intensidad (13,1–18 km/h) y recorren 0,15 km a más de 18,1 km/h. Finalmente la distancia encontrada en el presente estudio en la categoría locomotora de andando (0,5–3 km/h) fue de apenas 0,03 km, esta disminuida distancia encontrada en esta categoría revela que estos datos varían según la sensibilidad de los instrumentos empleados o las diferentes técnicas utilizadas en este tipo de investigaciones, así como el contexto donde se apliquen, la edad, el género, la experiencia deportiva, la competencia, etc. Por otra parte la comparación de la distancia total recorrida a diferentes velocidades, se evidencia en la siguiente

(Ver tabla 6), los datos relacionados con cada una de las seis categorías locomotoras en cada una de las posiciones evaluadas son los siguientes:

En la categoría parado, el promedio independiente de la posición fue 1,35 km, mientras que la arquera y la defensa central recorrieron 1,45 km, Stopper 1,82 km, delantera 1,39 km, lateral 1,51 km, volante central 1,34 km, volante diez 1,15 km y la volante lateral 1,22 km respectivamente. En esta categoría de locomoción la posición que más distancia recorre fue la lateral con 1,51 km y la que menos distancia recorrió fue la volante diez y la volante lateral con 1,15 y 1,22 km correspondientemente. Por otra parte en la categoría andando, que es la categoría donde las jugadoras menos distancia recorrieron revela lo siguiente; el promedio independientemente de la posición fue de 0,03 km, donde la arquera y la defensa central recorren 0,02 km, la Stopper recorre 0,05 km, la delantera y lateral recorren 0,02 km, la volante central y volante diez 0,03 km y las volante lateral 40 metros. La posición que más distancia recorre entre 0,4 y 3 km/h, fue la Stopper con 0,05 km y la que menos recorre fue la arquera, defensa central, delantera y lateral con 0,02 km únicamente. El equivalente a los valores tan bajos encontrados en esta categoría responde al muestreo del dispositivo GPS utilizado.

El fútbol es un deporte catalogado como aeróbico por el tiempo total de juego, y según los datos obtenidos en el estudio revelan que la carrera a baja intensidad, es la categoría donde las jugadoras permanecen el mayor tiempo de juego, el promedio de distancia recorrida de todo el grupo poblacional evaluado fue de 3,42 km. La arquera recorrió 1,12 km, defensa central 3,19 km, Stopper 4,25 km, delantera 3,52 km, lateral 3,49 km, volante central 3,87 km, volante diez 3,84 km y la volante lateral 3,7 km en esta categoría. La posición que más distancia recorre en esta categoría locomotora fue la Stopper y la volante central y las que menos recorrieron fueron la arquera y la defensa central. La diferencia significativa en el valor máximo alcanzado por la

Stopper fue de 0,83 km con relación al promedio independiente de la posición y la diferencia con la arquera que fue la que menos recorrió, 2,3 km menos con respecto al promedio general.

La carrera de media intensidad, valorada entre 8,1 y 13 km/h, fue la segunda categoría donde las jugadoras mayor distancia recorrieron, el promedio general fue de 1,41 km independientemente de la posición, la arquera recorrió 0,21 km, la defensa central 1,37 km, Stopper 1,33 km, delantera 1,42 km, lateral 1,66 km, volante central 1,65 km, volante diez 1,6 km y la volante lateral 1,57 km respectivamente. La posición que más distancia recorre en esta categoría fue la lateral y las que menos recorrió fue la arquera por su rol dentro de la competencia y la Stopper. Es importante señalar que las jugadoras que menos distancia recorren a media intensidad en el grupo de jugadoras evaluadas son en su gran mayoría de la línea defensiva. La carrera a alta intensidad es esencial en el fútbol, esta categoría fue tomada entre 13,1 y 18 km/h, ya que permite decidir las diversas acciones de juego en busca de ganar, en el presente estudio el promedio recorrido general de todas las posiciones fue 0,44 km, mientras que la arquera recorrió tan solo 0,05 km en esta categoría, la defensa central 0,35 km, Stopper 0,42 km, delantera 0,50 km, lateral 0,55 km, volante central 0,51 km, volante diez 0,46 km y la volante lateral 0,49 km. La posición que más distancia recorrió a alta intensidad fue la lateral, seguida de la volante central y delantera y las que menos distancia recorrieron fueron la arquera y la defensa central.

Finalmente la carrera de máxima intensidad o sprint, carreras superiores a 18,1 km/h logradas por el promedio general fue de 0,15 km. La arquera no realiza ninguna acción en esta categoría, la defensa central recorre 0,12 km, Stopper 0,29 km, delantera 0,21 km, lateral 0,19 km, volante central 0,13 km, volante diez 0,12 km y volante lateral 0,16 km. La máxima distancia recorrida en sprint fue alcanzada por la Stopper y la delantera y la que menos recorrió la defensa central y volante diez con la misma distancia en esta categoría locomotora. El análisis posicional

a través de las categorías locomotoras, se evidencian en promedio y desviación estándar obtenidos en cada una de las seis categorías de locomoción (Castagna et al., 2003), en cada una de las ocho posiciones de juego evaluadas y la distancia recorrida en el primer, segundo tiempo y tiempo total del partido.

Tabla 6. Promedio y desviación estándar de la distancia primer y segundo tiempo y distancia total recorrida a diferentes intensidades en cada posición, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.

		PARADO (0-0,4 km/h)	ANDANDO (0,5 – 3 km/h)	BAJA INT (3,1 – 8 km/h)	MEDIA INT (8,1 – 13 km/h)	ALTA INT (13,1 – 18 km/h)	SPRINT (> 18,1 km/h)
Arquera	P. T	0.60 ± 0.35	0.01 ± 0.01	0.49 ± 0.27	0.11 ± 0.08	0.03 ± 0.03	0.00 ± 0.00
	S.T	0.85 ± 0.35	0.01 ± 0.01	0.63 ± 0.11	0.11 ± 0.04	0.02 ± 0.01	0.00 ± 0.00
	TOTAL	1.45 ± 0.26	0.02 ± 0.01	1.12 ± 0.21	0.21 ± 0.07	0.05 ± 0.03	0.00 ± 0.00
Defensa central	P. T	0.71 ± 0.13	0.01 ± 0.01	1.62 ± 0.14	0.75 ± 0.33	0.18 ± 0.08	0.06 ± 0.04
	S.T	0.73 ± 0.13	0.01 ± 0.01	1.56 ± 0.17	0.63 ± 0.14	0.17 ± 0.03	0.06 ± 0.03
	TOTAL	1.45 ± 0.21	0.02 ± 0.01	3.19 ± 0.23	1.37 ± 0.41	0.35 ± 0.10	0.12 ± 0.05
Stopper	P. T	0.64 ± 0.14	0.04 ± 0.00	2.24 ± 0.06	0.67 ± 0.17	0.19 ± 0.07	0.10 ± 0.02
	S.T	0.64 ± 0.14	0.02 ± 0.02	2.02 ± 0.02	0.66 ± 0.40	0.23 ± 0.15	0.19 ± 0.13
	TOTAL	1.28 ± 0.28	0.05 ± 0.02	4.25 ± 0.03	1.33 ± 0.23	0.42 ± 0.22	0.29 ± 0.15
Delantera	P. T	0.66 ± 0.10	0.01 ± 0.01	1.86 ± 0.40	0.70 ± 0.19	0.28 ± 0.07	0.13 ± 0.06
	S.T	0.73 ± 0.12	0.01 ± 0.01	1.66 ± 0.26	0.72 ± 0.22	0.22 ± 0.06	0.08 ± 0.03
	TOTAL	1.39 ± 0.19	0.02 ± 0.02	3.52 ± 0.53	1.42 ± 0.39	0.50 ± 0.08	0.21 ± 0.08
Lateral	P. T	0.72 ± 0.14	0.01 ± 0.01	1.78 ± 0.30	0.84 ± 0.26	0.25 ± 0.12	0.10 ± 0.07
	S.T	0.79 ± 0.32	0.01 ± 0.01	1.71 ± 0.40	0.82 ± 0.31	0.30 ± 0.16	0.09 ± 0.06
	TOTAL	1.51 ± 0.30	0.02 ± 0.02	3.49 ± 0.55	1.66 ± 0.50	0.55 ± 0.25	0.19 ± 0.09
Volante central	P. T	0.70 ± 0.20	0.02 ± 0.02	1.99 ± 0.20	0.89 ± 0.26	0.27 ± 0.11	0.07 ± 0.06
	S.T	0.64 ± 0.19	0.01 ± 0.01	1.88 ± 0.34	0.76 ± 0.16	0.24 ± 0.12	0.07 ± 0.05
	TOTAL	1.34 ± 0.21	0.03 ± 0.04	3.87 ± 0.99	1.65 ± 0.36	0.51 ± 0.22	0.13 ± 0.09
Volante diez	P. T	0.61 ± 0.14	0.03 ± 0.04	1.92 ± 0.45	0.78 ± 0.35	0.27 ± 0.10	0.05 ± 0.03
	S.T	0.54 ± 0.10	0.01 ± 0.01	1.91 ± 0.60	0.83 ± 0.27	0.19 ± 0.04	0.08 ± 0.04
	TOTAL	1.15 ± 0.21	0.03 ± 0.04	3.84 ± 0.99	1.60 ± 0.61	0.46 ± 0.08	0.12 ± 0.04
Volante lateral	P. T	0.60 ± 0.14	0.03 ± 0.03	1.95 ± 0.44	0.82 ± 0.23	0.26 ± 0.09	0.08 ± 0.05
	S.T	0.61 ± 0.10	0.01 ± 0.01	1.76 ± 0.30	0.75 ± 0.24	0.23 ± 0.12	0.08 ± 0.08
	TOTAL	1.22 ± 0.21	0.04 ± 0.03	3.70 ± 0.71	1.57 ± 0.46	0.49 ± 0.20	0.16 ± 0.12

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del presente estudio evidencian que la distancia promedio recorrida durante los 80 minutos fue de 6.80 ± 1.56 km (5240–8360 m), lo que equivale a una velocidad promedio de 6.13 ± 1.18 km/h (4.95–7.31 km/h), es decir por cada minuto de partido la jugadora recorre 111 ± 1.18 m (109 – 112 m). Estos datos varían considerablemente del estudio de (Barbero-Álvarez et al., 2009) en fútbol femenino infantil 3977.8 ± 324.7 m (3260–4382 m), analizado en dos tiempos de 25 minutos, (7 vs 7) lo que supone que una jugadora recorre 79.3 ± 7.5 m (63.3–91.7 m) o el estudio de (Castagna et al., 2003) donde los dos tiempos de juego eran de 30 minutos, y 11 vs 11, donde la distancia recorrida fue 6175 ± 318 m (5857 – 6493 m). Las diferencias antes descritas evidencian que la variabilidad de la distancia total recorrida, obedece en gran parte a la edad, las dimensiones del terreno de juego, el número de jugadoras y la duración del partido (Castagna et al., 2003) la nacionalidad de los jugadores, el nivel de competencia y el método de medición empleado en cada estudio (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Estas diferencias relacionadas con la edad de las jugadoras, revelan que en el presente estudio la edad media fue 16.02 ± 0.95 (15.07 – 16.97 años), comparada con la de (Barbero-Álvarez et al., 2009) 12.01 ± 0.9 (11.11 – 12.91 años) o la de (Castagna et al., 2003) 11.8 ± 0.6 (11.2 – 12.4 años).

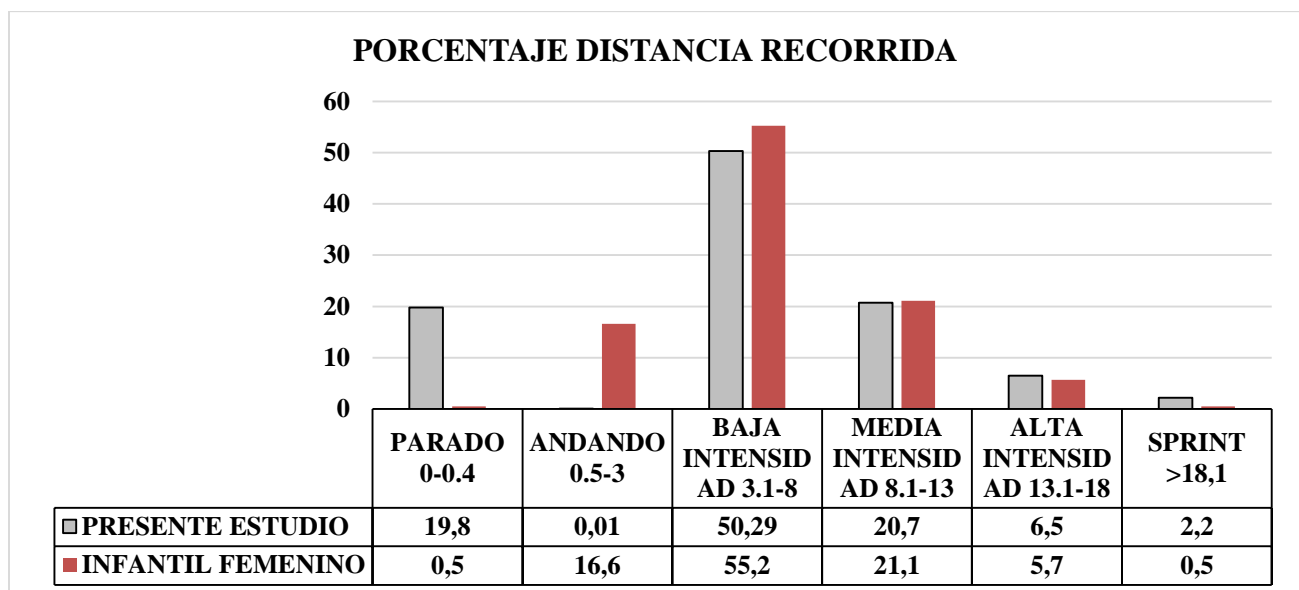
En otro estudio encontrado en jugadoras femeninas internacionales australianas (21–26 años) (Hewitt, Withers & Lyons, 2008) se encontró que la distancia total recorrida independiente de la posición fue 9140 m, comparada con 6800 m recorridos por las jugadoras del presente estudio. Esta disminución del rendimiento en metros recorridos, 2340 m, obedece a factores relacionados como son las horas de entrenamiento, la forma deportiva, la experiencia competitiva (Krustrup et al., 2005) los factores medioambientales, el rol táctico, el contexto y la edad.

Finalmente en uno de los pocos documentos encontrados, donde se analizaron las mismas variables del presente estudio por medio de un dispositivo Garmin Forerunner 305, se encontraron los siguientes datos; la distancia recorrida en los primeros 45 minutos fue 5256 ± 443 m (4813-5699 m), con una velocidad promedio durante el encuentro de 6.55 km/h, con jugadores masculinos con edad 17.04 ± 0.5 años (16.54–17.54) y 16.02 ± 0.95 años (15.07–16.97) en las jugadoras del presente estudio, donde la distancia recorrida en el primer tiempo por las jugadoras femeninas con el dispositivo GPS Garmin Forerunner 620, fue 3.48 ± 0.87 (2610-4350 m) con una velocidad promedio de 6.22 km/h. Se encuentra una gran diferencia en la distancia recorrida, entre mujeres y hombres futbolistas (2203–1349 m) aproximadamente, además se encuentra una leve diferencia en la velocidad promedio, apenas un 0.33 km/h menos en el presente estudio con relación al estudio de (García, 2014). Esto demuestra que el género es una variable que debe ser tomada en cuenta en la preparación de cada deportista, dado que su naturaleza responde a las diferencias sustanciales que existen en los componentes físicos, fisiológicos, morfológicos, energéticos, etc., y por está razón el proceso de planificación, las cargas de trabajo y la estructura del entrenamiento y la competencia en el fútbol femenino, debe ser totalmente diferente a la aplicada en el fútbol masculino.

De igual manera en el estudio de (Krustrup et al., 2005), se encontró que el promedio de pulsaciones por minuto (ppm) era (152–171) y las máximas alcanzadas (171–205) a lo largo del partido. Mientras que en el presente estudio las pulsaciones en promedio estuvieron en 164.95 ± 4.36 (160–169 ppm) y las máximas pulsaciones por minuto 192.98 ± 9.41 (183–202 ppm).

La comparación entre estos estudios demuestra que las pulsaciones por minuto son más elevadas en jugadoras locales en comparación con jugadoras elite, y los rangos tanto en la frecuencia cardiaca promedio como la frecuencia cardiaca máxima son más amplios en las

jugadoras elite, este es un indicador útil de la carga circulatoria (Metral, 2007) y que varía considerablemente en un deporte como el fútbol, que requiere saltar, correr, acelerar, frenar, esprintar, girar, etc. Estas alteraciones y variación en los rangos de la frecuencia cardiaca promedio y máxima se ven influenciados por la intermitencia de la competencia y las variaciones de la intensidad, que puede ser elevada, o disminuida según las necesidades del juego, el resultado, los factores medioambientales, el terreno de juego, el rol táctico, etc.



Gráfica 6. Comparación del porcentaje de la distancia total recorrida, desarrollada a diferentes intensidades durante el juego para categoría infantil femenino (Barbero-Álvarez et al., 2009) y pre juvenil femenino (presente estudio) según las categorías de locomoción propuestas por Castagna et al. (2003).

Las diferencias encontradas en los diferentes estudios, demuestran que la carrera a baja intensidad (8-13 km/h), es la categoría donde las jugadoras del presente estudio e infantiles (Barbero-Álvarez et al., 2009) permanecen el mayor tiempo del partido y recorren la mayor distancia a esa velocidad, alcanzando aproximadamente un 52,7% de la distancia total recorrida.

Factor que corrobora que el fútbol, independiente del género y la edad en que se practique es un deporte intermitente, que intercala diferentes actividades a intensidades que varían según las necesidades individuales de cada deportista y de la misma naturaleza del juego.

Los resultados obtenidos demuestran que los datos encontrados en el presente estudio, difieren en los otros estudios encontrados y analizados, principalmente en la carrera andando (0,5–3 km/h), con diferencias significativas de un 16,6% en el estudio infantil femenino (Barbero-Álvarez et al., 2009) con relación al presente estudio, llegando a encontrarse tan solo un 0,01% de la distancia total recorrida en esa categoría locomotora, factores que pueden obedecer a la sensibilidad de los instrumentos GPS, o a las diferentes técnicas utilizadas en el registro de cuantificación de las diferentes actividades que confluyen en un partido. Esto corrobora el aporte de Barbero-Álvarez et al. (2009), al afirmar que el análisis de las categorías de locomoción deben ser específicas para cada contexto, según la velocidad máxima de cada jugadora, respondiendo al principio de individualidad del entrenamiento, tal como se hace con el indicador cualitativo de frecuencia cardiaca. Además esto permitirá una mejor comprensión de las demandas físicas de las jugadoras, respondiendo a las necesidades físicas posicionales, fisiológicas, energéticas, etc.

Otro aspecto relevante a tener en cuenta, son las actividades a alta intensidad y máxima intensidad o sprint que se desarrollan en el fútbol, y aunque este deporte sea definido por su duración como aeróbico (52,7% de la distancia recorrida a velocidades entre 3,1-8 km/h en los estudios analizados), es decisivamente anaeróbico por las actividades a alta intensidad (aceleraciones, cambios de ritmo, sprint, etc.) que se ejecutan, y que en promedio se encuentran en un (6,1% de la distancia total recorrida a velocidades entre 13,1-18 km/h) en el fútbol femenino (Barbero-Álvarez et al., 2009) y presente estudio y que varía considerablemente en la categoría de máxima intensidad o sprint, con tan solo un 0,5% de la distancia recorrida en jugadoras infantiles

y un 2,2% en el pre juvenil femenino. Premisa que demuestra las diferencias significativas que existen en el rendimiento deportivo de las jugadoras femeninas están directamente concernientes con la edad, respondiendo a los factores relacionados con el ciclo menstrual, la aparición de la menarquía y todos los cambios hormonales que acontecen en estas edades (Konovalova, 2013) & (Ramírez, 2014).

En el estudio llevado a cabo por (Hewitt et al., 2008) con jugadoras profesionales independientemente de la posición de juego, se encontraron los siguientes datos:

- Las jugadoras recorren el 26% caminando en velocidades entre (0–5 km/h) y en el presente estudio se encuentra un 19,8% en velocidades entre (0–0,4 km/h)
- Recorren 23% en la categoría andando (5-8 km/h) las jugadoras australianas y 50,29% en la categoría (3,1–8 km/h) las jugadoras bogotanas.
- Un 26% es realizado a carrera de baja intensidad (8-12 km/h) en comparación con un 20,7% (8,1–13 km/h) en jugadoras pre juveniles bogotanas.
- El 15% a carrera de intensidad media (12–16 km/h) respecto del 6,5% (13,1–18 km/h) en el presente estudio.
- Finalmente un 7% es recorrido a carrera de máxima intensidad (16–20 km/h) y únicamente un 2,2% en carrera a máxima intensidad o sprint (+18,1 km/h) en las jugadoras analizadas.

Las diferencias encontradas demuestran que las jugadoras profesionales recorren un 6,2% más en la categoría parado, mientras que existe una gran diferencia en carreras entre 3,1 y 8 km/h, dado que las jugadoras del presente estudio realizan un 27,29% más en este rango de velocidad. Asimismo existe una diferencia de 5,3% más en las jugadoras australianas en velocidades entre 8 y 13 km/h, un 5,3 en carrera a intensidad media, 8,5% en intensidad alta y un 4,8 en sprint.

Es necesario resaltar la importancia de conocer los patrones y requerimientos físicos de las deportistas, que por medio de la generalidad aportan indicadores para futuras proyecciones del rendimiento deportivo de las jugadoras. Sin embargo la variabilidad de los datos obtenidos en los diferentes estudios refleja la necesidad imperiosa de dar respuesta al entorno donde se aplica, a las metodologías empleadas, a las categorías de movimiento analizadas y a los rasgos fenotípicos y genotípicos de cada contexto.

Aunque los requerimientos cinemáticos en respuesta a la función desarrollada en las posiciones de juego generales, son tomadas en cuenta en la mayoría de los estudios revisados (Barbero-Álvarez et al., 2007; Barbero-Álvarez et al., 2009; Casamichana et al., 2013; Castagna et al., 2003; García, 2014 & Hewitt et al., 2008) las demarcaciones específicas tenidas en cuenta en el presente estudio, responden a las necesidades de poder develar las posiciones de juego utilizadas en nuestro contexto, como una primera aproximación al conocimiento de las demandas físicas que requiere cada posición de juego en el fútbol femenino bogotano.

Es imperioso destacar que este es el primer estudio realizado con jugadoras pre juveniles bogotanas, por lo que el aporte encontrado en el análisis posicional es una interesante contribución al contexto del fútbol femenino en nuestro país, dado que permite una aproximación real a las exigencias competitivas y las particularidades que necesita cada demarcación dentro de un sistema de juego determinado. Todo esto en busca de potencializar la especificidad y la individualidad del proceso de entrenamiento, las cargas de trabajo, los periodos de recuperación, así como la participación activa y consciente de la deportista, factor clave a la hora de mantener e incrementar el rendimiento deportivo.

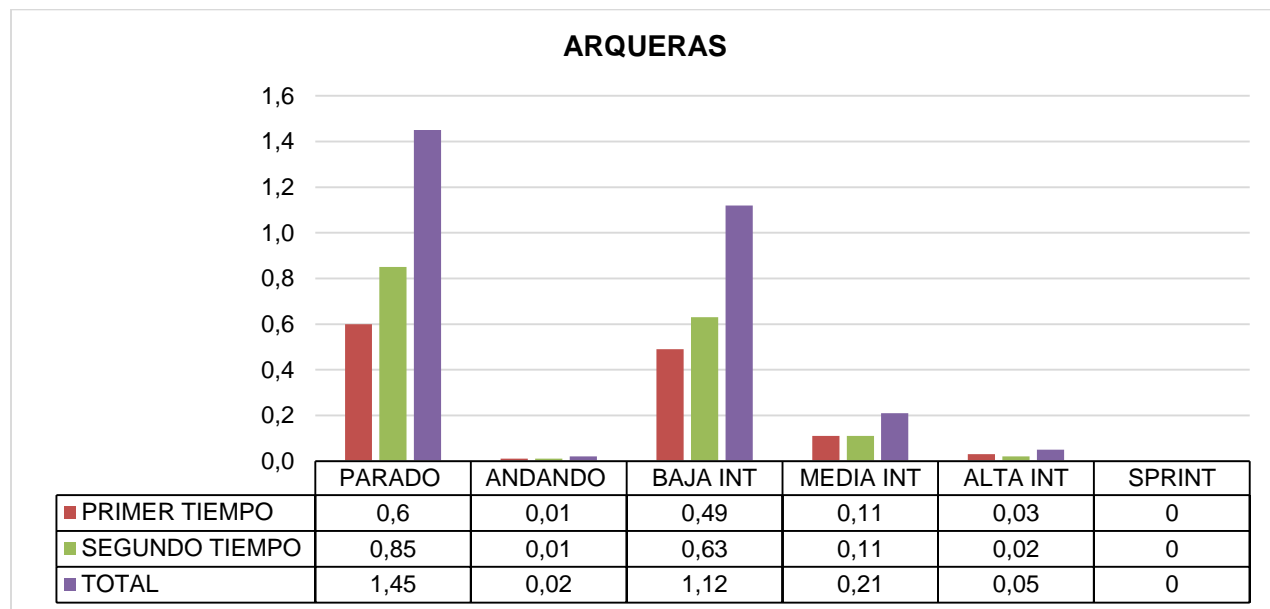
Asimismo hay que mencionar que el análisis de las variables físicas (distancia, velocidad y distancia a diferentes velocidades) y fisiológicas (frecuencia cardiaca), no sólo permiten determinar factores relacionados con el volumen realizado por cada deportista, total de metros recorridos, sino la intensidad en la que se movilizó a través de los datos obtenidos mediante la frecuencia cardiaca. Estas variables cuantitativas y cualitativas, son un compendio general objetivo, sobre el rendimiento deportivo de las deportistas en la competencia.

El análisis posicional, es esencial en un deporte de conjunto, dado que cada jugadora aporta significativamente en el performance del equipo, y conocer cuáles son los requerimientos de juego de cada posición, no sólo permite un conocimiento específico de cada demarcación, sino un indicador general del rendimiento deportivo del equipo, en busca de alcanzar los mejores resultados.

A continuación se analizará cada una de las demarcaciones de juego tenidas en cuenta en el presente estudio, cómo un proceso holístico en busca de comprender la importancia del análisis posicional en esta disciplina deportiva.

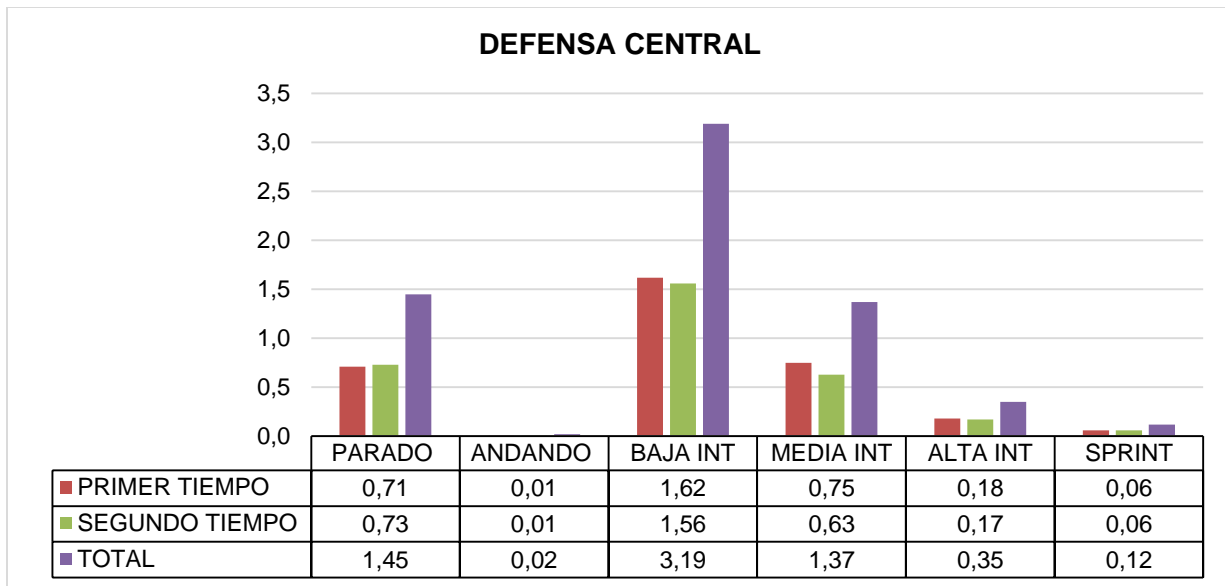
En la mayoría de los estudios revisados, no se encontraron aproximaciones a las demandas del juego realizadas por las arqueras, debido a las notables diferencias y participación que esta jugadora tiene en el terreno de juego (única que puede usar las manos), sin embargo el grupo de investigación decidió realizar un acercamiento, para ver cuáles son las acciones que ejecuta y a qué intensidades las desarrolla. Se evidencia que la arquera en promedio recorre 2,85 km, de los cuales 1,62 km los recorrió en el segundo tiempo, es decir en el segundo tiempo recorre un 56,8% de la distancia total recorrida. Asimismo la arquera nunca realizó un sprint (más de 18,1 km/h) según las categorías mencionadas por (Castagna et al., 2003). (Ver gráfica 7).

Este primer acercamiento demuestra que se necesitan más estudios, donde se tenga en cuenta el perfil de actividad que realiza la arquera, factor que contribuirá a la mejora estructural del rendimiento de las deportistas en esta posición tan compleja.



Gráfica 7. Comparación distancia recorrida en arqueras a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.

Otra de las posiciones evaluadas fue las defensas centrales. En esta demarcación se encontró que la distancia recorrida en el estudio de (García, 2014) en el que se evaluó un tiempo de 45 minutos revela que los defensas centrales (DC) monitorizados con GPS garmin recorrieron en promedio (4,91–5,13 km) mientras que en el presente estudio la distancia recorrida durante los primeros 40 minutos fue (2,89–3,77 km), diferencia significativa de aproximadamente (2,02–1,36 km).

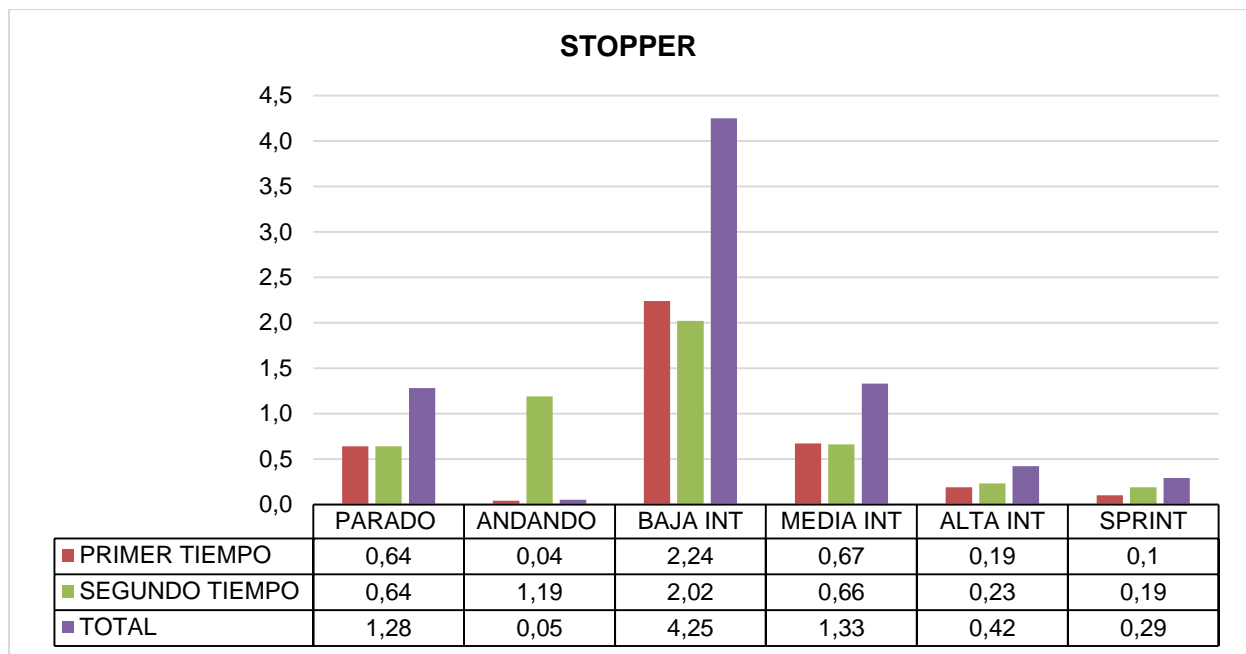


Gráfica 8. Comparación distancia recorrida en defensas centrales a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.

Las defensas centrales, permanecen 0,20 km más en la categoría parado, mantienen la carrera andando, mientras que disminuye 0,60, 0,12 y 0,01 km en la carrera a baja intensidad, media intensidad y alta intensidad respectivamente, logrando mantener su capacidad para recorrer la misma distancia en sprint. (Ver gráfica 8).

Por otra parte (Ver gráfica 9) se muestra la distancia recorrida por la Stopper a diferentes intensidades. Esta es una posición que ha caído en desuso, debido a que los planteamientos de la actualidad, obedecen a otros intereses y responden a otras necesidades. Por esta razón es fundamental poder realizar una valoración posicional, sobre los diferentes sistemas de juego, para poder caracterizar cuales son los requerimientos necesarios para cada sistema, y así lograr encontrar las variaciones relevantes que influyen sobre el rendimiento de las jugadoras y la

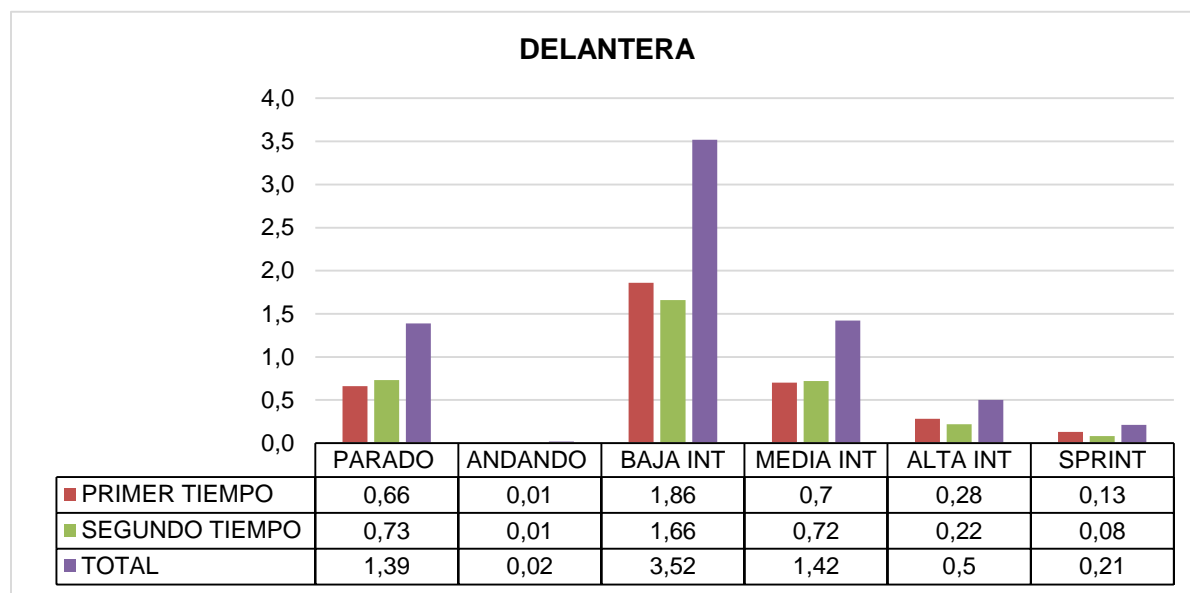
posición. En los estudios revisados, no se diferencia esta posición para ser evaluada independientemente de los defensores centrales.



Gráfica 9. Comparación distancia recorrida en Stopper a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.

Los resultados obtenidos en esta posición de juego revelan datos interesantes, ya que es la jugadora que más distancia recorre a baja intensidad (3,1–8 km/h) con 4,25 km y a máxima intensidad o sprint (>18,1 km/h) 0,29 km con relación al promedio general de todas las posiciones evaluadas en el presente estudio 3,42 km en carrera a baja intensidad y 0,15 km en sprint. Es decir que en promedio esta jugadora recorre 0,80 km más aproximadamente en carrera a baja intensidad y 0,14 km en carrera de máxima intensidad o sprint, según las categorías de locomoción (Castagna, et al., 2003) respecto de las otras posiciones analizadas (arquero, defensa central, delantera, lateral, volante central, volante diez, volante lateral).

Otra de las posiciones evaluadas fue las delanteras, que en promedio fue la jugadora que más velocidad alcanzó durante los partidos monitorizados, 25,5 km/h.

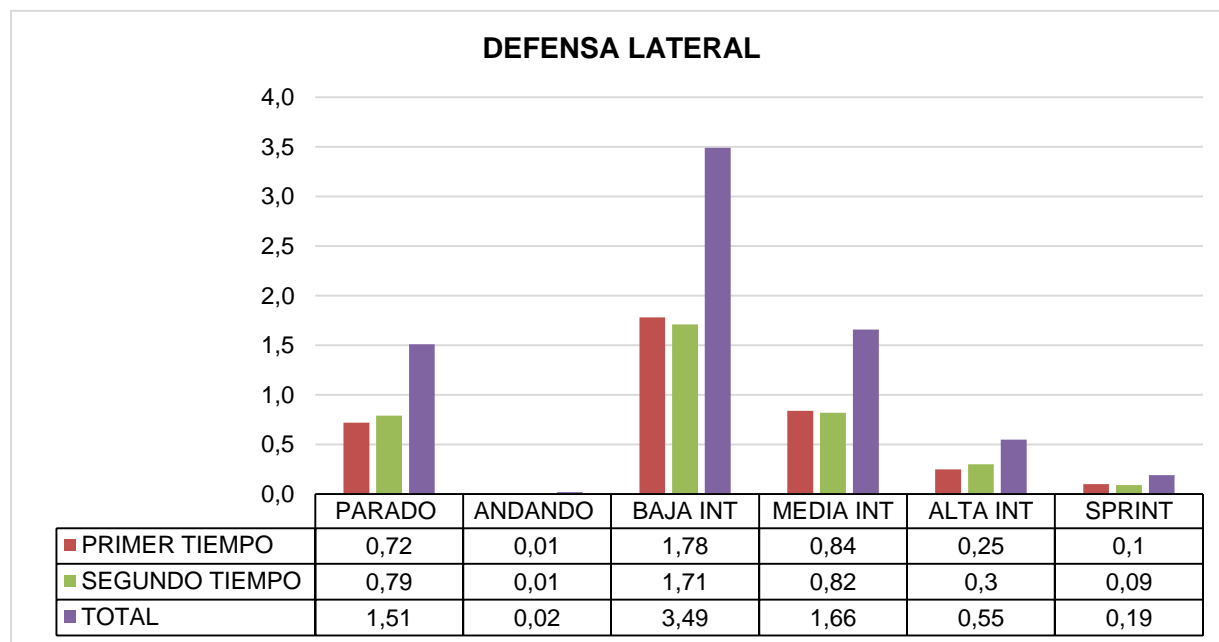


Gráfica 10. Comparación distancia recorrida en delanteras a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.

Según el estudio de (Casamichana, Castellano & Dellal, 2013) los delanteros recorrieron durante los 45 minutos iniciales 0,63 km a una intensidad alta (13–17,9 km/h), en comparación con los 0,28 km que realizaron las delanteras femeninas analizadas (13,1–18 km/h). Por otra parte también se encuentra una diferencia entre las carreras realizadas entre el primer (0,28 km) y el segundo tiempo (0,22 km) en estas intensidades, tal como se evidencia (Ver gráfica 10).

Estas disminuciones en el rendimiento deportivo, pueden ser causadas por la fatiga tal como lo indica (Barbero-Álvarez et al., 2009) dado que es un indicador fundamental a la hora de determinar la demanda física posicional en el fútbol, que afecta la capacidad para realizar esfuerzos constantes a elevadas intensidades (Bangsbo et al., 2006) y que en el fútbol suele afectar la tasa de trabajo hacia el final del partido, o el performance deportivo entre el primer y el segundo tiempo.

Por otra parte en el estudio de (García, 2014) los delanteros masculinos a baja intensidad recorrieron entre (1,6–1,86 km), mientras que en jugadoras femeninas se encontró (0,51–0,89 km), una diferencia significativa de (1,09–0,97 km), en carrera a moderada intensidad los jugadores cubrieron una distancia de (1,49–2,05 km) y las mujeres (0,21–0,35 km), diferencia sustancial de (1,28-1,7 km) y en carreras a alta intensidad realizaron (0,46–0,67 km) en comparación con los (0,07 –0,19 km) recorridos por las mujeres, una diferencia de (0,39–0,48 km), esta variabilidad en las distancias cubiertas a diversas intensidades, revela que las diferencias entre hombres y mujeres futbolistas corresponder a factores que obedecen y responden a los contrastes sustanciales que existen entre la edad, la experiencia deportiva y competitiva, el contexto, el tiempo de juego y los componentes somáticos y madurativos de cada género.

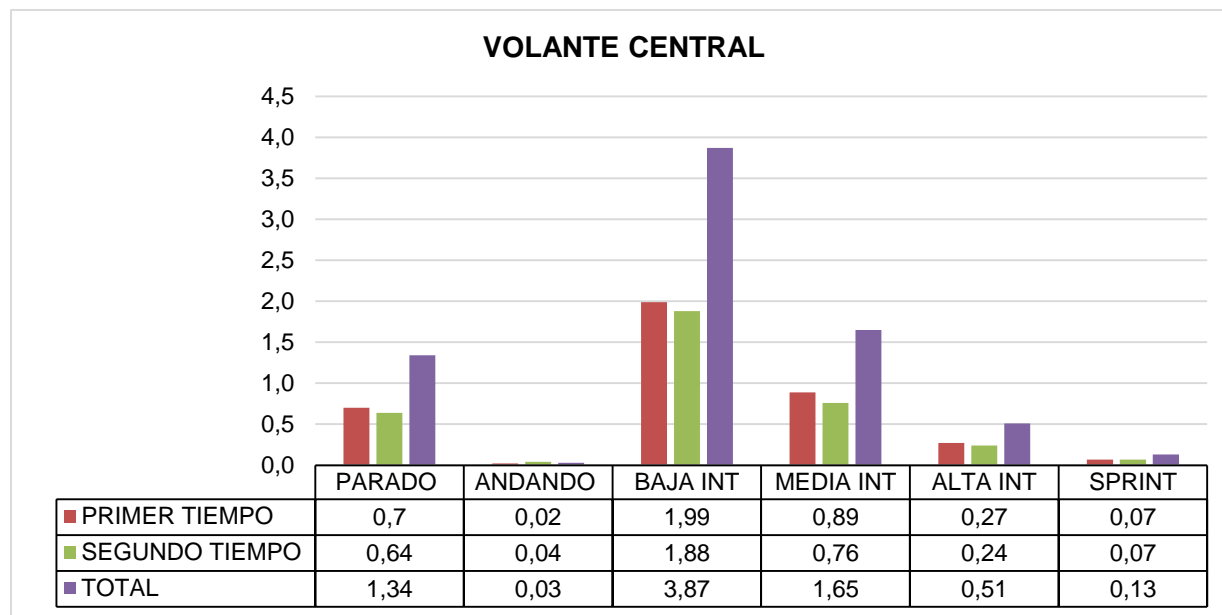


Gráfica 11. Comparación distancia recorrida en defensas laterales a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.

En todas las categorías de locomoción se encuentra una disminución en el rendimiento, representado en la cantidad de metros recorridos a diferentes intensidades a excepción de la carrera

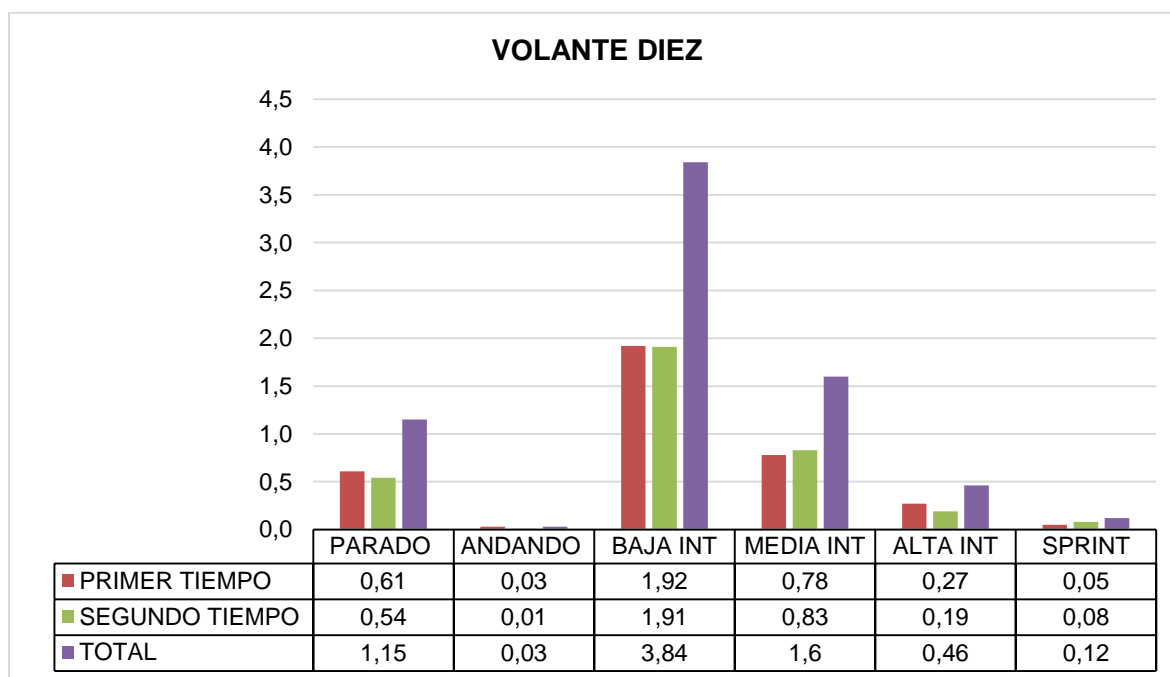
a alta intensidad. La disminución más considerable está en la carrera a baja intensidad (0,07 km menos en el segundo tiempo), y en la única categoría donde incrementa su rendimiento es en la carrera a alta intensidad, recorriendo 0,05 km más en esta categoría (13,1–18 km/h) en el segundo tiempo.

Los defensas laterales recorrieron 1,82 km en un tiempo de 45 minutos (Casamichana et al., 2013), en una carrera de baja intensidad (7–12,9 km/h), mientras que las jugadoras femeninas del presente estudio recorrieron a baja intensidad (8,1–13 km/h) 1,78 y 1,71 km en el primer y segundo tiempo respectivamente. Hay una disminución en distancia recorrida en esta categoría de locomoción con relación al fútbol masculino (Casamichana et al., 2013), en promedio 0,043 km, respecto a lo encontrado en el primer tiempo y 0,113 km en el segundo del presente estudio. Las defensas laterales, realizan la mayor cantidad de metros en un partido a una carrera de baja intensidad, tanto en el fútbol femenino como en el masculino.



Gráfica 12. Comparación distancia recorrida en volantes centrales a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003

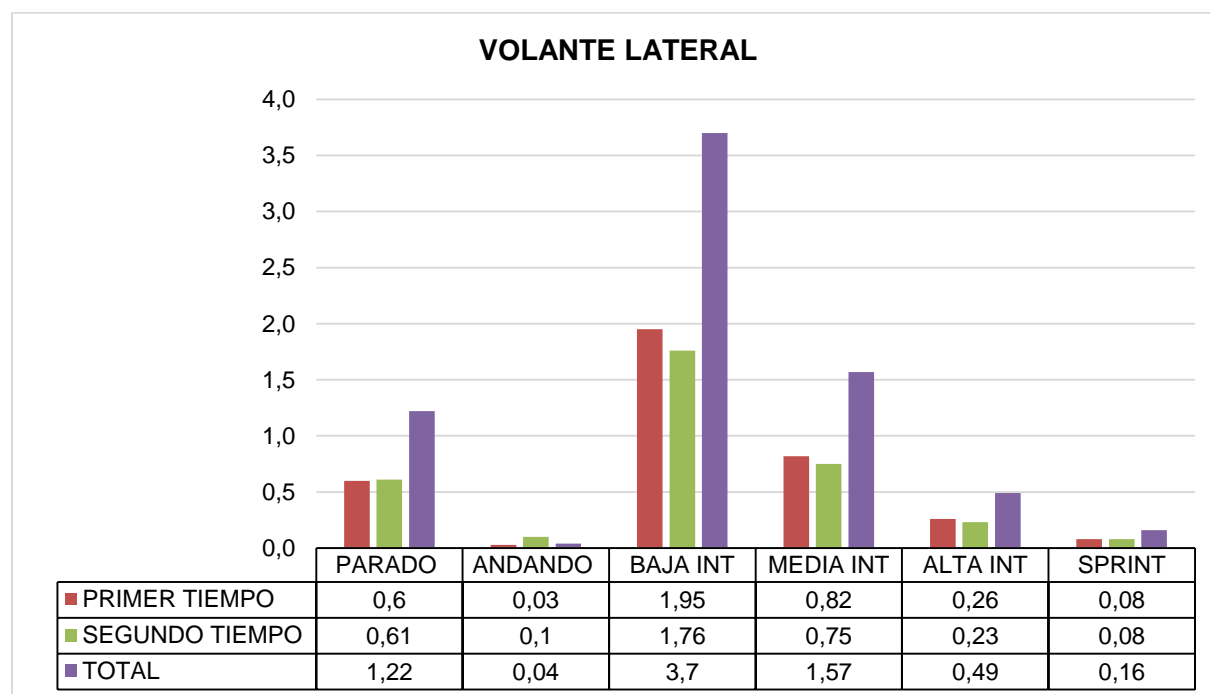
Los volantes centrales es la posición donde más distancia recorren a carreras de baja y media intensidad 2,23–1,05 km respectivamente, en el estudio llevado a cabo por (Casamichana et al., 2013). Mientras que en el presente estudio, las volantes centrales, son la segunda posición que más distancia recorre a estas intensidades, 3,87 km a baja intensidad y 1,65 km a media intensidad. El posicionamiento de estas jugadoras, el rol táctico que cumplen y los requerimientos de la posición, hacen que haya una disminución en el rendimiento entre el primer y el segundo tiempo en las diferentes categorías locomotoras evaluadas. Permanece 0,04 km más parada, y deja de recorrer 0,11 km a baja intensidad, 0,13 km a media intensidad, 0,03 km a alta intensidad y finalmente mantiene su capacidad para realizar carreras a máxima intensidad o sprint (0,07 km).



Gráfica 13. Comparación distancia recorrida en volantes diez a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.

En los estudios revisados (Barbero-Álvarez et al., 2007; Casamichana et al., 2013; Metral, 2007), no se encontraron resultados sobre esta posición de juego, factor que puede obedecer a las diferencias táctica-estratégicas empleadas en los diversos contextos. Sin embargo los datos encontrados revelan que en esta posición, las jugadoras logran mantener la carrera a baja intensidad, incrementan su capacidad para poder realizar movimientos a media intensidad (8,1–13 km/h) en el segundo tiempo y su capacidad para efectuar sprint, pasando de realizar 0,05 km a velocidades superiores a 18,1 km/h, a 0,08 km en el segundo tiempo. Finalmente disminuye su capacidad para realizar acciones a alta intensidad, dejando de recorrer aproximadamente 0,08 km en esta categoría.

En la siguiente (Ver gráfica 14) se muestran los datos encontrados en el presente estudio sobre el estudio de las categorías locomotoras en la volante lateral.



Gráfica 14. Comparación distancia recorrida en volantes laterales a diferentes intensidades primer tiempo, segundo tiempo y tiempo total, según las categorías locomotoras propuestas por Castagna et al., 2003.

Las volantes laterales recorren 1,95 km a baja intensidad, 0,82 km a media intensidad y 0,08 km a máxima intensidad o sprint, según las categorías locomotoras propuestas por (Castagna et al., 2003). Asimismo las diferencias encontradas en los volantes laterales o medias banda en el estudio de (Casamichana et al., 2013), revelan que 1,96 km los recorrieron entre 7–12,9 km/h, 0,893 km a 13–17,9 km/h y 0,256 km entre 18–20 km/h, datos tomados del primer tiempo en ambos estudios. No se encuentran diferencias significativas en las categorías a baja y media intensidad, 0,017 km y 0,073 km menos respectivamente. Sin embargo en la categoría a elevada intensidad, se encuentra una divergencia de 0,176 km, premisa que sustenta que las diferencias entre mujeres y hombres futbolistas, responden a la actividad de mantener y efectuar esfuerzos a elevadas intensidades.

6. CONCLUSIONES

Conocer los patrones físicos de cada deportista, especialmente en indicadores relacionados con la velocidad y la distancia recorrida a diferentes intensidades, es una premisa clave a la hora de valorar, controlar y optimizar los procesos estructurales del entrenamiento y de la competencia, en cada una de las posiciones empleadas en los sistemas de juego del fútbol femenino bogotano.

El análisis de las derivaciones encontradas en el presente estudio, revelan que el fútbol femenino bogotano pre juvenil es un deporte intermitente, que intercala actividades a diferentes intensidades, y donde prevalecen las acciones a baja intensidad e intensidad media, es decir que las jugadoras recorren la mayor distancia del partido en velocidades superiores a 3,1 e inferiores a 13 km/h.

La mitad del tiempo de juego, es recorrido a baja intensidad, lo que fundamenta que el fútbol es un deporte aeróbico por su duración, que requiere de acciones a máxima intensidad para definir el resultado. Las actividades a alta intensidad y máxima intensidad que se desarrollan en el fútbol femenino, tal como aceleraciones, cambios de ritmo y de dirección que se efectúan, se encuentran en un 6,1% de la distancia total recorrida a velocidades que oscilan entre los 13 y 25 km/h), depende del rol táctico, la experiencia de la deportista, el género, y la edad.

Entre el primer y el segundo tiempo las jugadoras recorren una mayor distancia y alcanzan también una velocidad media y máxima más elevada en el primer tiempo, con una menor frecuencia cardiaca media y alcanzando una frecuencia cardiaca máxima más elevada, situaciones que pueden corresponder a la fatiga y a la imposibilidad de mantener el rendimiento en su capacidad aeróbica y anaeróbica, reflejada en la distancia total recorrida a diferentes intensidades.

Es importante poder resaltar la necesidad de analizar una posición poco evaluada como las arqueras, logrando identificar que estas jugadoras en total recorren una distancia entre 3,5–4,5 km, aproximadamente la mitad del resto de posiciones, la mayoría de las actividades que realizan son a baja intensidad, con el valor mínimo de frecuencia cardiaca media y máxima encontrada entre las jugadoras evaluadas y que según las categorías locomotoras mencionadas, no realizan ningún sprint, factores que pueden obedecer a la relación temporo-espacial de su zona de juego y la duración e intermitencia en las acciones que ejecuta en la competencia.

La implementación de dispositivos GPS, es una herramienta útil que permite describir el perfil cinemático de actividad que requiere cada posición, y aunque el fútbol sea un deporte de equipo, no se pueden obviar las diferencias individuales que presentan las deportistas, principalmente en las edades infantiles y juveniles.

El planteamiento táctico empleado por un equipo, establece diferentes tipos de exigencia física, debido a que la implementación de diferentes esquemas, no sólo condiciona la manera de jugar de la deportista sino los requerimientos del juego que debe cumplir.

El análisis de la velocidad, la distancia total recorrida y la distancia cubierta a diferentes velocidades, revela que la monitorización de las categorías locomotoras, deben ser específicas para cada posición y dependiendo de la edad, puesto que se debe respetar el principio de individualidad del entrenamiento, así como se hace con la frecuencia cardiaca. Reconociendo una mejor comprensión de las demandas físicas de las jugadoras de fútbol femenino, que den respuesta a los factores fisiológicos, energéticos y hormonales.

Es fundamental señalar que este es el primer estudio dirigido, enfocado y centrado en resaltar la importancia de esta disciplina deportiva, fomentando la participación y el rol de la mujer desde un contexto pedagógico y dirigido a masificar los procesos evaluativos en las deportistas

para proyectar las diferentes jugadoras enmarcadas dentro de cada una de las posiciones de juego en el fútbol femenino bogotano.

7. RECOMENDACIONES

Las contribuciones del presente estudio permiten confrontar y repensar el paradigma del fútbol femenino bogotano, una puerta abierta a diferentes posibilidades que se encarguen de discernir las diferencias entre el fútbol femenino y masculino, y de esta manera poder organizar, direccionar y orientar cada proceso formativo y deportivo, atendiendo a cada uno de los elementos que confluyen en el juego.

El aporte investigativo del presente estudio es una primera aproximación al proceso de caracterización de las demandas físicas de las jugadoras de fútbol femenino bogotano, generando la posibilidad para realizar futuros estudios que consoliden esta disciplina deportiva en diversos contextos y en diferentes edades.

8. LIMITACIONES

La sensibilidad de los instrumentos utilizados en el presente estudio, abre la puerta a las diferentes técnicas utilizadas para la monitorización de las demandas físicas, donde la frecuencia de muestreo del dispositivo puede hacer variar los resultados obtenidos, principalmente en la categoría recorrida entre velocidades de 0,5 a 3 kilómetros por hora.

LISTA DE REFERENCIAS

- Anderson, D., Sweeny D., & Williams, T. (2008). *Estadística para Administración y Economía*. München: Cengage
- Andersson, H. (2010). *The physiological impact of soccer on elite female players and the effects of active recovery training*. Örebro: Studies in Sport Sciences.
- Andersson, H. (2014). *Training for performance: Developing elite female football players*. SISU Idrottsböcker och författarna, (8): 1-11.
- Antivero, E., & González-Badillo, J. (2003). *Demanda Física en Jugadores del Fútbol Profesional Argentino. Capacidad Física y Distancia Recorrida en un Encuentro*. Tesis de Maestría, Máster Universitario en Alto Rendimiento, Universidad Autónoma de Madrid, Centro Olímpico de Estudios Superiores, Comité Olímpico Español, Madrid: España.
- Aragüez-Martín, G., Latorre Muela, JM., Martín Recio, F., Montoro Escaño, J., Montoro Escaño, FA., Diéguez Gisbert, MJ., & Mosquera Gamero, A. (2013). Evaluación de la preparación física en el fútbol. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(3):10-21.
- Arecheta, C., Gómez, M., & Lucía, A. (2006). La importancia del $Vo_2 \text{ max}$ para realizar esfuerzos intermitentes de alta intensidad en el fútbol femenino de élite. *Kronos*, 5(9): 4-12.
- Ballesta, C., García, J., Fernández, J., & Alvero, J. (2013). Métodos actuales de análisis del partido de fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 10(10): 9.
- Bangsbo, J. (1997). *Entrenamiento de la condición física en el fútbol*. Barcelona: Paidotribo.

- Bangsbo, J; Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Demandas físicas y energéticas del entrenamiento y de la competencia en el jugador de fútbol elite. *Journal of Sport Sciences*, 24(07):665-674.
- Barbero-Álvarez, J., Mendez, A., & Bishop, D. (2006). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos fisiológicos. *Archivos de medicina del deporte*. XXIII (114): 299-303.
- Barbero-Álvarez, J. Barbero Álvarez, V., & Granda, J. (2007). Perfil de actividad durante el juego en futbolistas infantiles. *Apunts Educación Física y deporte*. 4º trimestre (33-41).
- Barbero Álvarez, J. Barbero Álvarez, V. Gómez, M. Castagna, C., & Granda, J. (2008). Frecuencia cardiaca y patrón de actividad en jugadoras infantiles de fútbol. *Journal Sport Human and Exercise*. 3 (2): 1-11.
- Barbero-Álvarez, J., Barbero-Álvarez, V., Gómez, M., & Castagna, C. (2009). Análisis cinemático del perfil de actividad en jugadoras infantiles de fútbol mediante tecnología GPS. *Kronos*, VIII (14): 35-42.
- Barbero-Álvarez, J. C., Barbero-Álvarez, V., Granda, J., & Gómez, M. (2009). Demandas físicas y fisiológicas del fútbol 7 en categorías inferiores. *Kronos*, 8 (15): 43-48.
- Barbero Álvarez, J. C., Coutts, A., Granda, J., Barbero Álvarez, V., & Castagna, C. (2009). The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13 (2): 232-235.

- Baumgart, C., Hoppe, M., & Freiwald, J. (2014). Different endurance characteristics of female and male German soccer players. *Biology of Sport*, 31 (3): 230.
- Bescós, X., Terés, X., Estela, P & Ecequiel, R. (1995). Fisiología del fútbol: revisión bibliográfica. *Apunts: Educación Física y Deportes* (42): 55-60.
- Bidaurrezaga-Letona, I., Lekue, J. A., Amado, M., Santos-Concejero, M., & Gil, S. M. (2015). Identifying talented young soccer players: conditional, anthropometrical and physiological characteristics as predictors of performance. *Revista internacional de ciencias del deporte*, 39(11): 79-95.
- Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2006). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports and Medicine*, 6 (1) 63-70.
- Calahorra Cañada, F., Torres-Luque, G., Lara Sánchez, A., & Zagalaz Sánchez, M. (2011). Parameters related to the competition's physical training. *Journal of Sport and Health Research*. 3 (2): 113-128.
- Carbonell, A., Aparicio, V., & Delgado, M. (2009). Valoración de la condición física en futbolistas de la categoría cadete. *Kronos Rendimiento en el Deporte*, VIII (14): 101-106.
- Casamichana, D., Castellano, J., & Dellal, A. (2013). Kinematic profile in friendly matches of semiprofessional soccer players. *Journal of Sport and Health Research*. 5 (3): 283-294.
- Casamichana, D & Castellano, J. (2014). Alternativas en la monitorización de las demandas físicas en fútbol: pasado, presente y futuro/Alternatives for monitoring physical demands in football: past, present and future. *Revista española de Educación física y deportes*, 404: 41-58.

- Casas, A. (2010). *Metodología del entrenamiento de la resistencia en el fútbol*. Grupo Sobre entrenamiento.
- Castagna, C., D'Ottavio, S., & Abt, G. (2003). Activity profile of young soccer players during actual match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (4): 775–780.
- Castellano, J., Fernández, C., Castillo, A., & Casamichana, D. (2010). Fiabilidad intra-participante de diferentes modelos de dispositivos GPS implementados en un partido de fútbol 7. *CCD*, 5 (14): 85-93.
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2011). Demandas físicas en jugadores semiprofesionales de fútbol: ¿se entrena igual que se compite? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6 (17): 121-127.
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2014). Deporte con dispositivos de posicionamiento global (GPS): Aplicaciones y limitaciones. *Revista de Psicología del Deporte*, 23 (2): 355-364.
- Coelho, D., Pimenta, E., Veneroso, C., Morandi, R., Pacheco, D., Pereira, E., Coelho, L., & García, E. (2013). Assessment of acute physiological demand for soccer. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 15 (6): 667-676.
- Cometti, G. (2002). *La preparación física en el fútbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Cummins, C., Orr, R., & O'connor, H. (2013). Global Positioning Systems (GPS) and Microtechnology Sensors in Team Sports: A Systematic Review. GPS Technology in Team Sports. *Sports Med* 43 (10):1025–1042.
- Davis, J., & Brewer, J. (1993). Applied physiology of female soccer players. *Sports Med*. 16 (3): 180-189.
- Dellal, A., Keller, D., Carling, C., & Chaouachi, A. (2009). Physiologic effects of directional changes in intermittent exercise in soccer players. *Psychophysiology of Motor Behaviour*

- and Sports Laboratory, University of Sports Science and Exercise, Strasbourg, France, 24*
(12): 3219-3226.
- FIFA. (2014). *Directrices y programas de desarrollo del fútbol femenino de la FIFA (2015 – 2018)*. Recuperado de:
http://es.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/women/01/57/10/97/womensfootballdevprogr_s.pdf
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderón Montero, F., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Sports Med*, 28 (3): 222–227.
- Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., & Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of Sports Sciences*, 28 (14): 1489-1494.
- Dwyer, D., & Gabbett, T. (2012). Global Positioning system data analysis: velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26 (3): 818-824.
- Frazilli, E., Arrunda, M., Mariano, T., & Cossio, M. (2011). Correlación entre fuerza explosiva y velocidad en jóvenes futbolistas. *Biomecánica*, 19 (1): 19-24.
- García, J., Valdivieso, M., & Ruiz, J. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo: (principios y aplicaciones)*. Madrid: Gymnos.
- García, O., Dopico, J., & Iglesias, E. (2000). *Revisión y análisis de las diferentes propuestas metodológicas utilizadas para la determinación de las demandas condicionales en el*

fútbol. I Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Área de Entrenamiento Deportivo–Rendimiento Deportivo. Universidad de la Coruña. Recuperado de:

http://www.cienciadeporte.com/images/congresos/caceres/Rendimiento_deportivo/entrenamiento_deportivo/7futbol.pdf

García, F. (2014). *Match Análisis in futbolistas de categoría Sub 18*. Libroentrenamiento.com. Recuperado de: <http://libroentrenamiento.com/wp-content/uploads/2014/10/Garc%C3%ADa-Oca%C3%B1a-F.-2014.-Match-Analisis-en-Futbolistas-de-categor%C3%ADa-sub-18..pdf>

Garmin. (2014). Manual del usuario. Forerunner 620. Recuperado de: http://garmin.com.co/sites/default/files/forerunner_620_om_es_1.pdf.

Gómez, M., & Barriopedro, M. (2005). Características fisiológicas de jugadoras españolas de fútbol femenino. *Kronos*, 4 (7): 27-32.

Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Red Tercer Milenio.

Gorostiaga, E. (2002). Fútbol: bases fisiológicas, evaluación y prescripción del entrenamiento. *Centro de Investigación y Medicina del Deporte de Navarra* (Trabajo publicado en la revista Cuadernos Técnicos de Deporte), 13:16-57.

Gray, Adrian J., Jenkins, D., Andrews, M., Taaffe, D., & Glover, M. (2010). Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. *Journal of Sports Sciences*, 28 (12): 1319-1325.

Greig, M., Naughton, L., & Lovell, R. (2006). Physiological and Mechanical response to soccer-specific intermittent activity and steady-state activity. *Research in Sports Medicine*, 14 (1): 29-52.

- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. Tercera edición. México D.D. McGraw-Hill Interamericana.
- Hewitt, A., Withers, R., & Lyons, K. (2007). Match analyses of Australian international women soccer players using an athlete tracking device. *Science and Football VI: The Proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football*. p.224-228. Londres- New York: Routledge.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players. *Sports medicine*, 34 (3): 165-180.
- Hueso, A. (2012). Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. Cuadernos docentes en proceso de desarrollo. Nº1. Universitat Politècnica de València.
- Impellizzeri, F., Rampinini, E., & Marcora, S. (2005). Physiological Assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23 (6): 583-592.
- Konovalova, E. (2013). El ciclo menstrual y el entrenamiento deportivo: una mirada al problema. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient*, 16 (2): 293-302.
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Med Sci Sports Exerc*, 37 (7) 1242-8.
- Krustrup, P., Andersson, H., Mohr, M., Randers, M., Jensen, J., Zebis, M., Kirkendal, D., & Bangsbo, J. (2009). Match activities and fatigue development of elite female soccer players at different levels of competition. *Science and Football VI: the proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football*. p.205-211. Londres- New York.
- Leon, H., Sánchez, A., & Ramírez, J. (2011). Demandas fisiológicas y psicológicas en el fútbol. *Revista de investigación Cuerpo, Cultura y movimiento*, 1 (2): 43-53.

- Lago-Peñas, C., Casais, L., Dellal, A., Rey, E., & Domínguez, E. (2011). Anthropometric and physiological characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for competition success. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25 (12): 3358-3367.
- Manson, S. (2013). *Physiological characteristics of elite female soccer players: influence of age, position and playing status*. Thesis Master of Sport and Exercise. Auckland University of Technology.
- Márquez-González, I., & Suarez-Arronez, L. (2013). *Propuesta de análisis y cuantificación de carga externa comparando partidos vs entrenamientos en fútbol femenino: estudio de caso*. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*.
- Martínez-Lagunas, V., Niessen, M., & Hartmann, U. (2014). Women's football: Player Characteristics and demands of the game. *Journal of Sports and Health Science*, 3 (4) 258-272.
- Metral, G. (2007). *Demandas físicas y fisiológicas de la competencia en el fútbol actual*. Grupo sobre entrenamiento.
- Metral, G. (2010). *Etiología de la fatiga*. Grupo sobre entrenamiento. Material de especialización.
- Milanovic, Z., Sporis, G & Trajkovic, N. (2011). Differences in body composite and physical match performance in female soccer players according to team position. *International Network of Sport and Health Science*, 7 (1): 67-72.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21 (7): 519-528.

- Molinos, A. (2013). Evaluation of movement and physiological demands of full-back and center-back soccer players using global positioning systems. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8 (4): 1015-1028.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: guía didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Motta, D., & Angelino, A. (2009). Aporte de la frecuencia cardíaca en futbolistas durante el período de competencia. *Revista Argent Cardiol*; 77 (1): 27-32.
- Pineda, E., Alvarado, E., & Canales, F. (1994). *Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo de personal en salud. Segunda edición*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Ramírez, A. (2014). *Efectos de las fases del ciclo menstrual sobre la condición física, parámetros fisiológicos y psicológicos en mujeres jóvenes moderadamente entrenadas*. Universidad de Extremadura. Facultad de Ciencias del Deporte, Departamento de Fisiología. España: Cáceres.
- Ramón, M., Reina, R., Gutiérrez, O., Vera-García, F., López, J., Aracil, A., & Paredes, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas al desarrollo y control del entrenamiento y la competencia en el fútbol. *Revista de Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Elche*, I (2): 157-159.
- Randers, B., Mujika, I., Hewitt, A., Santisteban, J., Bischoff, R., Solano, R., Zubillaga, A., Peltola, E., Krstrup, P., y Mohr, M. (2010). Application of four different football match analysis systems: A comparative study. *Journal of Sports Sciences*, 28 (2): 171-182.

- Reilly, T., Morris, T., & Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: a review. *Journal Sport Science*, 27 (6): 575-589.
- Reina, A., & Hernández, A. (2012). Revisión de indicadores de rendimiento en el fútbol. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1 (1): 1-14.
- Rivas, M., & Sánchez, E. (2013). Fútbol. Entrenamiento actual de la condición física del futbolista. Universidad Nacional. Costa Rica. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 10 (2): 1-131.
- Rodríguez, D., & Valldeoriola, J. (2009). Metodología de la investigación. Barcelona: Eureka Media.
- San Román-Quintana, J., Casamichana, D., Castellano, J., & Calleja-González, J. (2014). Comparativa del perfil físico y fisiológico de los juegos reducidos VS partidos de competición en fútbol. *Journal of Sport and Health Research*, 6 (1): 19-28.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports Med*, 35 (6): 501-531.
- Stroyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medicine & Science in sports & exercise*, 36 (1): 168-174.
- Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23 (6): 601-618.
- Terrier P., & Schutz, Y. (2003). Variability of gait patterns during unconstrained walking assessed by satellite positioning (GPS). *European Journal of Applied Physiology*, 90 (5-6): 554-561.

- Torres, G., Calahorro, F., Lara, A., & Zagalaz, M. (2011). Exigencia competitiva del jugador de fútbol infantil. *ÁGORA para la Educación Física y el Deporte*, 13 (3): 383-395.
- Vesconi, J., Rupf, R., Brown, D., & Marques M. (2010). Physical performance characteristics of high-level female soccer players 12-21 years of age. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in sports*, 21 (5): 670-678.
- Zavaleta, C., Véliz, J., Zavaleta, W., Garay, C., & Belzurrani, O. (2005). Respuesta cardiorrespiratoria en futbolistas profesionales del Club Deportivo Universidad San Martín de Porres, al ser sometidos a ejercicio físico: estudio comparativo. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 5 (2): 1-11.