PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO DE MEDICINA DEL DEPORTE

EVALUACIÓN DE LAS CUALIDADES FÍSICAS EN FUTBOLISTAS DE LA CATEGORÍA FEMENINA DEL CLUB DEPORTIVO "EL NACIONAL" DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2020.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL DEPORTE

Autora: Md. Nathaly Villacrés Yanes

Director de Tesis: Dr. Oscar Concha

Asesor Metodológico: Dr. Rommel Espinoza De Los Monteros

QUITO, 2020

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Jania Nathaly Villacrés Yanes, con C.C. 0201987658, autora del trabajo de titulación: "EVALUACIÓN DE LAS CUALIDADES FÍSICAS EN FUTBOLISTAS DE LA CATEGORÍA FEMENINA DEL CLUB DEPORTIVO "EL NACIONAL" DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2020." previa a la obtención del grado académico de ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL DEPORTE, en la Facultad de Ciencias de la Salud:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos del autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, 2020

Jania Nathaly Villacrés Yanes

C.I. 0201987658

Quito, 2020

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

En mi calidad de director de la Tesis del Estudiante Srta. Dra. Jania Nathaly Villacrés Yanes, titulada "**EVALUACIÓN DE LAS CUALIDADES FÍSICAS EN FUTBOLISTAS DE LA CATEGORÍA FEMENINA DEL CLUB DEPORTIVO "EL NACIONAL" DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2020.**", certifico que el presente trabajo reúne todos los requisitos reglamentarios y de estilo, de acuerdo a las normas impuestas por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por la Facultad de Ciencias de la Salud.

Atentamente,

Dr. Oscar Concha Zambrano.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi madre, la luz de mi vida, mi motor e ilusión para hacer cosas nuevas cada día, a ella que me heredo esta pasión por el deporte y el fútbol en especial. Mi hermana la confidente y mejor amiga que la vida me regalo, para ellas cada día de mi trabajo esforzado y apasionado.

Nathaly Villacrés Y.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador quien me brindó la oportunidad de cumplir mi sueño a través de esta especialidad.

A todos mis maestros de posgrado especialmente al Dr. Oscar Concha y Dr. Rommel Espinoza De Los Monteros su dirección en todo momento en la realización de esta investigación.

A mi amado Club Deportivo El Nacional en cuya institucionalidad se encuentra la inspiración para la realización y aplicación de este proyecto.

A mis padres por el apoyo constante y todos quien de una u otra manera colaboraron para la finalización de este trabajo.

Nathaly Villacrés Y.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA IV

AGRADECIMIENTOS V

ÍNDICE GENERAL VI

ÍNDICE DE GRÁFICOS VIII

ÍNDICE DE TABLAS IX

RESUMEN X

ABSTRACT XI

CAPÍTULO I 1

1. INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO II 4

2.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 4

2.1.1 Revisión Histórica del Fútbol Femenino mundial. 4

2.1.2 Revisión Histórica del Fútbol Femenino Ecuatoriano 8

2.1.3 Cualidades físicas visión general 10

2.1.3.1 Resistencia Aeróbica 14

2.1.3.2 Velocidad 17

2.1.3.3 Fuerza 20

2.1.3.4 Flexibilidad 23

2.1.3.5 Composición Corporal 26

CAPÍTULO III 31

3.1 JUSTIFICACIÓN 31

3.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO 32

3.2.1 Objetivo general 32

3.2.2 Objetivos específicos 32

3.3 HIPÓTESIS 32

3.4 MÉTODO 32

3.4.1 Operacionalización de variables 33

3.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN 35

3.5.1 Criterios de Inclusión: 35

3.5.2 Criterios de Exclusión: **35**
3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA 35
3.7 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS 36
3.8 ASPECTOS BIOETICOS 36
CAPÍTULO IV 38
4.1 RESULTADOS 38
4.1.1 ANÁLISIS DE DATOS 38
4.1.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS 38
4.1.3 EVALUACION DE VARIABLES 39
4.1.3.1 Capacidad máxima de consumo de oxigeno 39
4.1.3.2 Fuerza 39
4.1.3.3 Flexibilidad 40
4.1.3.4 Velocidad 41
4.1.3.5 Peso y Talla 41
4.1.3.6 Índice de masa corporal 42
4.1.3.7 Composición corporal 43
4.1.4 COMPARACIÓN DE VARIABLES 44
4.1.4.1 Capacidad máxima de consumo de oxigeno 44
4.1.4.2 Fuerza 45
4.1.4.3 Flexibilidad 46
4.1.4.4 Velocidad 47
4.1.4.5 Peso y talla 48
4.1.4.7 Composición corporal 49
CAPÍTULO V 50
5.1 DISCUSIÓN 50
CAPITULO VI 52
6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 52
6.1.1 CONCLUSIONES 52
6.1.2 RECOMENDACIONES 53
BIBLIOGRAFÍA 55
ANEXOS 63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de edad según posición de jugadora.....38
Gráfico 2. VO2max en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" 39
Gráfico 3. Fuerza en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" 40
Gráfico 4. Flexibilidad en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional 40
Gráfico 5. Velocidad en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional".....41
Gráfico 6. Peso y talla en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional".....42
Gráfico 7. IMC en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" 43
Gráfico 8. Composición corporal en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" 44
Gráfico 9. VO2MAX entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas. 45
Gráfico 10. Fuerza entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas.....46
Gráfico 11. Flexibilidad entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas. 47
Gráfico 12. IMC entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas. 49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Velocidad entre jugadoras del Club Deportivo “El Nacional” y europeas. 47
Tabla 2. Peso y talla entre jugadoras del Club Deportivo “El Nacional” y europeas. 48
Tabla 3. Composición corporal entre jugadoras del Club Deportivo “El Nacional” y europeas. .49

RESUMEN

El fútbol femenino ha ganado protagonismo en los últimos años; la evaluación de sus cualidades físicas influye en el rendimiento deportivo. El objetivo fue comparar las cualidades físicas entre las jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" de Quito y jugadoras europeas. Es un estudio descriptivo, comparativo. Los datos fueron obtenidos de 40 futbolistas, el rango de edad estuvo en 22,75 (±6,15) años, peso 58,85 (±6,21) Kg; talla 160 (±0,07)cm; IMC 22,28 (±2,58) Kg/m^2; porcentaje graso 15,97 (±2,70)%; porcentaje muscular 35,96 (±3,34)%; VO2max de 50,96 (±5,69) ml/kg/min; flexibilidad 12 (±5,21)cm; velocidad 3,529 (±0,33) seg.; fuerza 14,16 (±2,19) Kg;. La comparación de VO2max ($p= 0,29$), peso ($p = 0,269$) e IMC ($p = 0,71$), de las ecuatorianas con las europeas, no existe una diferencia significativa. En la comparación de flexibilidad ($p < 0,02$), velocidad ($p < 0,0079$), fuerza ($p < 0.011$), porcentaje muscular ($p < 0,0093$) y talla ($p < 0,0128$), a favor de las europeas. El porcentaje de graso ($p < 0,0013$) a favor de las ecuatorianas. Se concluyó que en la mayoría de variables existen diferencias significativas a favor de las europeas.

Palabras clave: cualidad física, fútbol femenino, VO2max, fuerza, velocidad.

ABSTRACT

Women's football has getting importance in recent years; the evaluation of their physical skills influences sports performance. The objective was to compare the physical aptitudes between the players of Club Deportivo “El Nacional” of Quito and European. Descriptive, comparative study. The data were obtained from 40 soccer players, age range 22.75 (± 6.15) years, weight 58.85 (± 6.21) Kg; size 160 (± 0.07) cm; BMI 22.28 (± 2.58) Kg / m2; fat percentage 15.97 (± 2.70)%; muscle percentage 35.96 (± 3.34)%; VO2max of 50.96 (± 5.69) ml / kg / min; flexibility 12 (± 5.21) cm; speed 3.529 (± 0.33) sec; force 14,16 (± 2,19) Kg ;. Comparison of VO2max ($p = 0.29$), weight ($p = 0.269$), BMI ($p = 0.71$), from Ecuadorian to European, there is no significant difference. Comparison of flexibility ($p < 0.02$), speed ($p < 0.0079$), strength ($p < 0.011$), muscle percentage ($p < 0.0093$), height ($p < 0.0128$), in favor of European. The percentage of fat ($p < 0.0013$) in favor of Ecuadorians. It was concluded that there are differences in various physical capacities.

Keywords: physical fitness, women's soccer, VO2max, strength, speed.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La popularidad y el profesionalismo del fútbol femenino se han incrementado notablemente en los últimos años, con jugadores de élite que ahora trabajan de forma profesional o semiprofesional (Datson et al., 2014). Tanto la fisiología de la futbolista, técnica y tácticas son importantes en el rendimiento del fútbol, así como las aptitudes físicas son determinantes en este deporte. (J Hoff, Wisløff, Engen, Kemi, & Helgerud, 2002)

Debido a su naturaleza e intensidad acíclica, el fútbol es un deporte intermitente de alta intensidad. Durante el encuentro, las jugadoras cubren una distancia promedio de 10000–12000 metros a una intensidad de 70–80% del VO2max. El metabolismo aeróbico proporciona alrededor del 90% del costo de energía del juego de fútbol. Por lo tanto, tener una buena resistencia aeróbica es un requisito previo en el juego moderno para las jugadoras de fútbol de élite. (McMillan, Helgerud, Macdonald, & Hoff, 2005)

La resistencia aeróbica depende de tres elementos: la velocidad máxima de oxígeno (VO2max), el umbral anaeróbico y la economía de trabajo. El VO2max es la mayor absorción de oxígeno que se puede lograr durante el ejercicio en grandes grupos musculares; el umbral anaeróbico es la mayor captación de oxígeno, en los que la producción y el aclaramiento del lactato son casi iguales y la economía de trabajo se define como costo de oxígeno a una intensidad de ejercicio sub máximo.

Además, la resistencia aeróbica tiene una relación significativa entre VO_2max y la distancia recorrida durante un partido, siendo en promedio entre 8000 a 1300 metros. Quienes mayor recorrido registran son las centrocampistas, algo menos las defensas y delanteras, y mucho menos las porteras. Cabe destacar que, los ejercicios interválicos aumentan tanto la economía de trabajo como VO_2 Max postulándose como una gran opción para los entrenamientos. (HELGERUD, ENGEN, WISLØFF, & HOFF, 2001)

La velocidad es fundamental en el fútbol, sin embargo, esta también estará determinada por la posición que ocupe la jugadora y sus años de preparación .(J. D. Vescovi, Brown, & Murray, 2006). Son importantes tanto la velocidad máxima como el sprint, por lo que la evaluación de la velocidad se incluye de forma común en protocolos de prueba para futbolistas. La prueba elegida por lo regular es la de 20m, este test puede distinguir entre jugadores elite y los sub-élite. (Jason D. Vescovi, 2012)

Se ha demostrado también, una relación significativa entre el éxito del equipo y la fuerza muscular del tren inferior, lo que demuestra su importancia en el rendimiento específico del fútbol, describiéndose una mejora significativa de esta aptitud desde los 15 a 16 años, para luego mostrar una meseta hasta los 21 años de edad. La escasez de información disponible en esta área es sorprendente, más aún cuando esta aptitud se entrena durante muchos años. (Datson et al., 2014)

Aunque la flexibilidad es una aptitud física en la que las mujeres obtienen puntajes más altos que los hombres, las futbolistas generalmente obtienen scores comparables con sus contrapartes masculinos en el "Sit and Reach Test", existiendo correlación negativa con la posición de juego, ya que sorprendentemente, las porteras tienen calificaciones más bajas. Estos datos destacan la necesidad de entrenamiento de flexibilidad en esta población. (Pantelis T Nikolaidis, 2014)

Además de las habilidades físicas, el éxito en los deportes de pelota también depende de cómo se procese la información dados los contextos complejos y que cambian rápidamente. Sin embargo, se han realizado análisis multivariados en futbolistas con variables como ansiedad y orientación al ego, pero en cuanto a los rasgos de personalidad, no se han establecido correlaciones claras entre estas variables y el éxito deportivo. (Vestberg, Gustafson, Maurex, Ingvar, & Petrovic, 2012)

Por lo tanto, la fuerza, velocidad, flexibilidad entre otras cualidades físicas, comparten importancia con la resistencia en el juego de fútbol de alto nivel. La potencia, a su vez, depende en gran medida de la fuerza máxima, con un aumento en el último que está conectado con una mejora en la fuerza relativa y, por lo tanto, con la mejora en las capacidades físicas (Wisløff, Castagna, Helgerud, Jones, & Hoff, 2004)

Con respecto a la composición corporal, el somatotipo antropométrico es un sistema de clasificación de la estructura corporal en 3 categorías básicas: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia. Los atletas más exitosos tienen las estructuras apropiadas con su tarea de rendimiento; por lo tanto, la evaluación de la variabilidad entre estas estructuras y tareas aumentará nuestra comprensión de los aspectos del físico humano. (F. Can, Yilmaz, Conditioning, & 2004, n.d.)

La composición corporal de las jugadoras de fútbol puede estudiarse según sus posiciones en el equipo para planificar regímenes de ejercicio individualizados. Seleccionando el mejor programa de entrenamiento según estos datos, y determinando las demandas físicas y fisiológicas de este deporte, podría hallarse la clave para prevenir lesiones relacionadas y mejorar sustancialmente el rendimiento. (F. Can et al., n.d.)

También hay indicios de la importancia de la composición corporal para el rendimiento del fútbol en la edad más temprana. Las jugadoras de niñas y adolescentes, de entre 9 y 14,9 años, tienen una masa grasa significativamente más bajo que la población de referencia. Las jugadoras principiantes, de entre 10 y 14 años, eran más delgados que los suplentes. Además, las jugadoras exitosas de 14-17 años eran más altas, más pesadas y más delgadas que sus contrapartes no seleccionadas. (Pantelis Theodoros Nikolaidis & Vassilios Karydis, 2011)

El presente trabajo de investigación está estructurado por: Capítulo I donde se realiza un preámbulo sobre las cualidades físicas del futbol y se menciona las diferencias propias del género femenino. Seguido del Capítulo II se realizó una revisión bibliográfica del desarrollo del futbol femenino local y mundial además un análisis profundo de las cualidades físicas a analizar en las jugadoras. En el Capítulo III se expone la metodología utilizada, variables a valorar. También se describe el método estadístico usado para obtener la muestra, el método de recopilación y análisis de la muestra.

En el IV Capitulo se detalla los resultados por gráficos y tablas. En el V Capitulo se detalla la discusión con resultados obtenidos relacionándolos con otros estudios similares. Las conclusiones y recomendaciones se detallan en al Capítulo VI. Por último, se encuentra la bibliografía y anexos.

CAPÍTULO II

2.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Revisión Histórica del Fútbol Femenino mundial.

El fútbol a menudo se considera un deporte dominado por los hombres, tanto en términos de participación como de apoyo. Esto se debe en parte a la estandarización de la imagen masculina de los deportes en general y del fútbol en particular. Sin embargo, al revisar sus antecedentes históricos, se encuentran varias similitudes como su país de origen (Inglaterra) y el gran desarrollo que han ido de la mano con su difusión mundial. (Matheson, Congdon-Hohman, & Matheson, 2011)

El primer registro histórico de una competencia futbolística corresponde al British Ladies 'Football Club (BLFC), que celebró su primer partido en Alexandra Park en Crouch Fin, Londres, en 1895. Diez mil "atascaron el terreno de juego" para ver a los azules jugar contra los rojos. Querían ver qué estaban haciendo los organizadores de BLFC, Lady Florence Dixie y Nettie Honeyball, sí, ese era su nombre.(Wills, n.d.)

"Reporteros de casi todos los periódicos de Londres hicieron comentarios sobre el evento, desde la reacción de la multitud a la calidad del juego femenino, detallando obsesivamente la ropa y la apariencia de los jugadores", escribe James F. Lee en su encuesta sobre la respuesta de los medios al partido.

Sus observaciones ilustran con precisión las fisuras, las presiones y la angustia de una sociedad que temía a las mujeres 'masculinas' y a los hombres 'afeminados', y resaltaron el doble estándar de que las mujeres que practicaban deportes con destreza y energía eran fanáticas, mientras que las que jugaban mal proporcionaban demostró la creencia popular de que las mujeres eran físicamente incapaces de jugar al fútbol (Lee, 2012)

Sin embargo, no todo fue negativo. Dos de los principales diarios de Inglaterra se pronunciaron ante tal acontecimiento: La Gaceta de Westminster dijo que el partido demostró que el fútbol no era "imposible" para las mujeres, y que como un "experimento novedoso e interesante" podría tener resultados significativos de largo alcance.

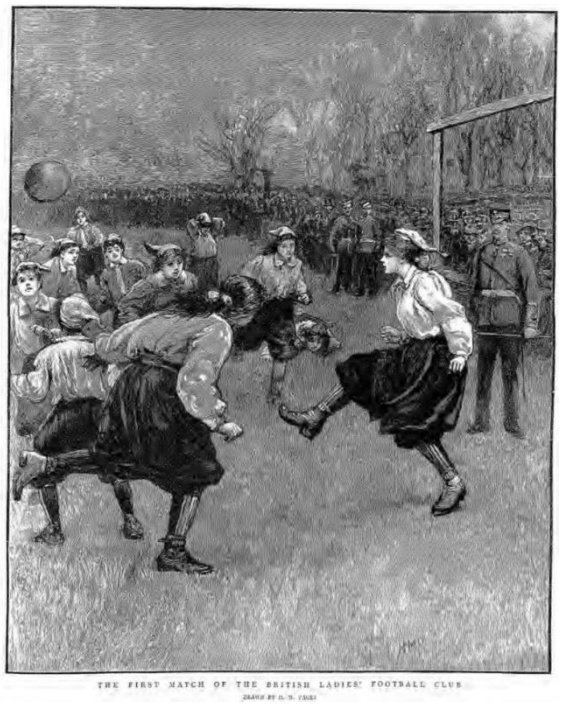


Figura 1. Primer partido de fútbol femenino British Ladies Football club, marzo 1895
Tomada de: https://en.wikipedia.org/wiki/British_Ladies%27_Football_Club

El Manchester Guardian, que representaba una voz fuera de Londres, así como el ala radical de los liberales, envió a una "Corresponsal". Respondiendo al interminable comentario sobre la variada vestimenta del jugador, notó que la gimnasia y el ciclismo habían hecho tan racional reforma de vestimenta familiar a través de la prensa popular. (Wills, n.d.)

En la década de 1890, el fútbol se había convertido en un deporte de clase trabajadora en gran medida. Las mujeres que Dixie y Honeyball reunieron eran sólidamente de clase media. Honeyball enfatizó esto en su entrevista en Maidenhead Advertiser. Pero a diferencia de los hombres de clase media, el BLFC jugó por dinero. Las damas futbolistas anulaban muchas restricciones culturales.

El ideal de la mujer débil [de clase media y alta] imbuida de una naturaleza delicada cambió drásticamente en las últimas cuatro décadas del siglo XIX, de modo que a finales de siglo se

aceptaba ampliamente que el ejercicio físico para las mujeres era, en general, algo bueno. (Lee, 2012)

Es por eso que se considera que la participación femenina ha existido casi tanto como el fútbol como lo señalan Murray (1996), Williams (2002) y FIFA (2003) y pese a que la English Soccer Association prohibió a las mujeres jugar en todos los terrenos que controlaba hasta 1970, se formaron ligas en Italia y Alemania en la década de 1930, y el primer equipo nacional femenino fue creado en 1950 por Italia.

En los siguientes 30 años, numerosos países, particularmente en el norte de Europa, siguieron el liderazgo italiano formando sus propias ligas domésticas amateur y equipos internacionales. Las competiciones internacionales formales comenzaron en Europa a principios de los años ochenta. En 1991, la FIFA celebró la primera Copa Mundial Femenina (casi 60 años después de la primera Copa Mundial Masculina), seguida de la primera competencia olímpica en 1996. (Matheson et al., 2011)

Si bien no se puede decir que el éxito del fútbol femenino rivalice con el del juego masculino en todo el mundo, el juego no está exento de fanáticos. El partido por la medalla de oro de los Juegos Olímpicos de 1996 se jugó frente a una multitud de 75,000 personas en Atenas, Georgia. La Copa Mundial Femenina de 1999 atrajo a 658,000 fanáticos a 17 partidos en los Estados Unidos.

La asistencia promedio de más de 38,000 por juego se comparó favorablemente con la asistencia en la Premier League inglesa masculina que promedió poco más de 30,000 fanáticos por juego durante el mismo año. El éxito del equipo nacional de los Estados Unidos en la Copa Mundial Femenina de 1999 impulsó a estrellas como Mia Hamm y Brandi Chastain a la prominencia nacional, y la victoria estadounidense en el campeonato fue vista por una audiencia en vivo de 92,000 en el Rose Bowl.

La audiencia televisiva en los Estados Unidos para la final superó los 40 millones de espectadores, las calificaciones más altas para cualquier partido de fútbol que se haya mostrado en la televisión estadounidense y un número comparable a las clasificaciones televisivas para un juego de béisbol típico de la Serie Mundial o la Asociación Nacional de Baloncesto

La Copa Mundial Femenina 2011 organizada por Alemania fue igualmente exitosa, con un promedio de más de 26,000 fanáticos por juego y generando fuertes calificaciones televisivas. La final entre EE. UU. Y Japón fue vista por 14.1 millones y 10.1 millones de espectadores en los dos países, respectivamente, y los partidos que involucraron al país anfitrión promediaron aproximadamente 16 millones de espectadores en Alemania, casi una cuarta parte de la población del país.

La Unión de Asociaciones de Fútbol de Europa (UEFA), el organismo rector del fútbol en Europa, ha patrocinado un campeonato de clubes femeninos en todo el continente desde 2000-01 y en 2009-10 renombró la competencia como la Liga de Campeones Femeninos de la UEFA, que atrajo a 54 clubes de 46 naciones en 2011-12.

Los clubes que participan en este evento van desde completamente aficionados hasta profesionales. El Fútbol Profesional Femenino (WPS) resucitó el fútbol femenino profesional en los Estados Unidos en 2009 y ha atraído asistencias promedio en el rango de 3,500 a 4,500 por juego con partidos máximos con hasta 15,000 fanáticos. (Matheson et al., 2011)

Actualmente, alrededor de 29 millones de mujeres juegan fútbol, lo que corresponde a casi el 10% del número total de futbolistas masculinos y femeninas en todo el mundo. El número de jugadoras registradas (a nivel juvenil y senior) creció más del 50% en 2006 en comparación con el Gran Conteo FIFA anterior en 2000.

Además, el número de competiciones internacionales, ligas profesionales y recreativas para jugadoras de diversos grupos de edad ha aumentado considerablemente en los últimos años. Esto le ha dado a una gran cantidad de futbolistas femeninas la oportunidad de entrenar y competir en entornos profesionales, lo que al mismo tiempo ha elevado las expectativas de rendimiento de los jugadores y ha aumentado la necesidad de una investigación científica específica que pueda ayudar a mejorar su rendimiento.

A pesar de la creciente popularidad y profesionalización del fútbol femenino en todo el mundo, todavía existe una investigación científica limitada específica para las jugadoras en comparación con sus contrapartes masculinas, especialmente en las áreas de las características físicas y fisiológicas de los jugadores y las demandas del juego. (Martínez-Lagunas, Niessen, & Hartmann, 2014)

2.1.2 Revisión Histórica del Fútbol Femenino Ecuatoriano

En nuestro país, los primeros registros históricos de una organización con fines competitivos data de 1932, cuando en la ciudad de Guayaquil, por medio del club Guayas, se promueve la formación de equipos a nivel nacional, obviamente con énfasis en Quito y Guayaquil. Pero no sería sino hasta 1995 en que se logra conformar la primera selección femenina de balompié, destinada a participar en los Juegos Sudamericanos en Brasil, obteniendo el tercer puesto.

Tres años más tarde, disputaron el premundial de Mar del Plata, en donde se ubicaron en cuarto puesto. Para 2003, nuevamente tuvimos representación en un campeonato Sudamericano, que otorgaba cupos para el mundial, pero lastimosamente fuimos desplazados por Venezuela únicamente por un gol de diferencia. (Rodríguez, 2018)

De acuerdo a algunos autores, el avance que tuvo el fútbol femenino en nuestro país, deriva de dos causales: el primero es el gran éxito de esta disciplina a nivel mundial; y el segundo es sin lugar a duda y con mayor peso, la estructura organizacional de las ligas barriales, que exigen la presencia de contraparte femenina a los equipos participantes. (Ribadeneira, 2013)

Es así que, este tipo de campeonatos fueron los primeros lugares en donde las mujeres pudieron encontrar espacio para desenvolverse, siendo pioneras en desarrollo y crecimiento en la década de los ochenta, noventa y que permanecen hasta la actualidad, siendo las más renombradas: Chaupicruz, El Salvador, Monteserrín, entre otras en la ciudad de Quito.

Debido a los varios torneos campeonatos Interligas que se organizaron, la cantidad de mujeres y niñas practicando fútbol ha aumentado de forma considerable (Burbano, n.d.), pero en la actualidad son la universidades las encargadas de potencializar el talento , ya que al recibir las condiciones ideales tanto de entrenamiento físico como intelectual brindan el escenario propicio para el desarrollo de atletas de élite. (Ribadeneira, 2013)

Para la investigadora Luz Elena Gallo y otros, mientras mayor sea el grado académico, mayor será la participación deportiva, pero en Latinoamérica existe una relación directa entre el nivel adquisitivo y estas variables. Sin embargo, la etapa universitaria es tardía para que cualquiera inicie su entrenamiento, se necesita apoyo desde la infancia para que se produzcan futbolistas de primer orden con proyección profesional. (Carrión, 2006)

En lo que respecta a un campeonato nacional, hace 15 años la Asociación de Fútbol Amateur de Pichincha, bajo la tutela de Amilcar Mantilla (presidente de AFNA) junto con el apoyo de varios entusiastas del fútbol femenino, organizaron el primer campeonato amateur de esta disciplina. En aquella primera edición participaron ocho equipos, de los cuales tres eran de ligas barriales, dos universitarios y tres clubes deportivos, siendo las ganadoras las integrantes de Liga Deportiva Barrial Chimborazo.

Para el año siguiente, 2005, hubo dos equipos menos, pero en 2006 se incrementaron a nueve, volviendo a este campeonato mucho más competitivo y convirtiéndolo en un semillero de jugadoras sobresalientes de equipos como Deportivo Quito, Aucas, LDU y El Nacional. Carla Wray destacó por parte del Aucas, donde consiguió el primer lugar en 2006. (Burbano, n.d.).

En 2010, Ecuador fue la sede del Sudamericano Femenino sub 20 y en el 2013 nuevamente se lleva a cabo un campeonato Nacional con 16 equipos participantes, oriundos de 9 provincias, los cuales fueron divididos en 4 grupos, cada uno integrado por 4 clubes. Una de los distintivos de este torneo fue que a las ganadoras se les asignaba un cupo para la copa Libertadores femenina de ese año. (Rodríguez, 2018)

Finalmente, en Quito, un 24 de junio de 2019 se anuncia el primer torneo femenino formal, auspiciado por la Federación Ecuatoriana de Fútbol, en coordinación con la secretaría del Deporte, cuya fecha de inicio sería 6 de julio del mismo año. Los disputarían 16 equipos de nueve provincias, y fue calificado por muchas de las jugadoras como “el inicio de un sueño, el torneo que necesitábamos”.

La competencia se desarrolló con una fase de grupos con partidos de ida y vuelta, teniendo como escenarios Pomasqui, Cumbayá, Tumbaco, la Casa de la Selección entre otros. El Club Deportivo El Nacional alcanzó la fase de octavos de final, sin embargo, quedo eliminado en un apasionante partido frente a BSC; el partido final se disputó entre Ñañas F.C. y Deportivo Cuenca, erigiendo a este último como las ganadoras de esta ya renombrada competición. (FEF, n.d.)

En la actualidad este torneo ha llamado la atención de varios patrocinadores, dando pie a que se organice finalmente un torneo bien organizado, reconocido y cubierto completamente por la prensa, lo cual nos ha llevado además a ser la sede de Copa Libertadores femenina organizada por Conmebol, misma que representa el mayor torneo de su clase en América y que no hace más que

seguir marcando el camino para que las futuras competiciones conserven la misma calidad y reconocimiento.

2.1.3 Cualidades físicas visión general

El fútbol soccer ha sufrido un cambio en las características de juego, pasando de un predominio táctico en sus inicios, hasta hoy en el que es inminentemente un deporte de alta demanda física, razón por la cual es importante conocer cuáles son las variables involucradas en su desarrollo, y cómo influyen el rendimiento deportivo. Es por eso que para comenzar se describirán cifras promedio de actividades en un solo partido.

Las distancias cubiertas en el nivel profesional son de 10000-12000 metros para los jugadores de campo, y aproximadamente 4000 metros para el portero. Varios estudios informan que los jugadores de medio campo corren las distancias más largas durante un juego y que los jugadores profesionales corren distancias más largas que los no profesionales. La intensidad del ejercicio se reduce y la distancia recorrida es 5-10% menor en la segunda mitad en comparación con la primera.

Durante un juego de fútbol, se produce una aceleración máxima aproximadamente cada 90 segundos, cada uno con una duración promedio de 2-4 segundos. La aceleración máxima constituye el 1-11% de la distancia total cubierta durante un partido correspondiente al 0.5-3.0% del tiempo de juego efectivo. En el contexto de resistencia del juego, cada jugador realiza 1000-1400 actividades principalmente cortas cambiando cada 4-6 segundos.

Las actividades realizadas son: 10-20 carreras de aceleración máxima; carrera de alta intensidad aproximadamente cada 70 segundos; alrededor de 15 tacleadas; 10 encabezados; 50 participaciones con el balón; cerca de 30 pases, así como cambios de ritmo y contracciones contundentes para mantener el equilibrio y el control del balón contra la presión defensiva (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005a).

La duración total promedio de los partidos de la Copa Mundial de 2011 (sin incluir el tiempo extra) fue de 92-95 min, mientras que el tiempo promedio real de juego fue de solo 57.5 min (61% –63% de la duración total del partido). Los jugadores de campo cubrieron en promedio una distancia total

de 10.2 Km, con 0.5% de Aceleraciones máximas (> 25 km / h), 2.3% de aceleraciones máximas óptimos (21.1–25 km / h), 3.9% de carreras de alta velocidad (18.1– 21 km / h), 22.8% de carreras moderadas (12.1-18 km / h) y 70.5% de carreras de baja velocidad (<12 km / h).

Este informe también reveló diferencias posicionales entre los jugadores de campo (es decir, la tendencia de los centrocampistas centrales y externos a cubrir distancias totales más grandes, los centrocampistas externos la mayor distancia en carreras de alta velocidad, y el avance la mayor distancia en aceleraciones máximas cortas y óptimas en comparación a los otros jugadores de campo).

En general, hubo una disminución promedio del 2.7% en la distancia total cubierta por las jugadoras de campo en la segunda mitad en comparación con la primera mitad del partido. Los equipos que llegaron a las semifinales (EE. UU., Japón, Suecia y Francia) también mostraron algunas de las mejores actuaciones físicas durante el torneo. (Martínez-Lagunas et al., 2014)

A pesar de la importancia reconocida del desarrollo de las cualidades físicas en las jugadoras de fútbol y la mayor profesionalidad del juego femenino, se ha informado previamente que el cumplimiento del entrenamiento de fuerza y acondicionamiento complementario sigue siendo un concepto relativamente nuevo para jugadoras y entrenadoras.

Esto está respaldado por una declaración reciente de la Asociación de Fútbol (The Football Association of United Kingdom - FA) que sugirió que las jugadoras de fútbol de élite inglesas requieren más "atletismo" para competir a nivel internacional. Como tal, se ha sugerido que los jugadores deben realizar regularmente sesiones de fuerza y acondicionamiento como parte de su programa regular de entrenamiento para mejorar su atletismo. (Emmonds, Nicholson, Begg, Jones, & Bissas, 2019)

En contexto, la fuerza y el poder son tan importantes como la resistencia en el fútbol. La fuerza máxima se refiere a la fuerza más alta que puede realizar el sistema neuromuscular durante una contracción voluntaria máxima (una repetición máxima [1RM]), mientras que la potencia es el producto de la fuerza y la velocidad y se refiere a la capacidad del sistema neuromuscular para producir mayor impulso posible en un período de tiempo dado.

La fuerza máxima es una cualidad básica que influye en el rendimiento de potencia; un aumento en la fuerza máxima generalmente está relacionado con una mejora en la fuerza relativa y, por lo tanto, con la mejora de las habilidades de poder. Se ha observado una relación significativa entre 1RM y la aceleración y la velocidad de movimiento. (J Hoff, Conditioning, & 1995, n.d.)

Esta relación de rendimiento de fuerza / potencia máxima está respaldada por los resultados de las pruebas de salto, así como en los resultados de aceleraciones máximas cortas de 30 m. Al aumentar la fuerza de contracción muscular disponible en los músculos o grupos musculares apropiados, la aceleración y la velocidad pueden mejorar las habilidades críticas para el fútbol, como girar, correr y cambiar el ritmo. (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005b)

También se ha informado que la velocidad, plasmada como la capacidad de una aceleración máxima en distancias cortas es un requisito previo para la aptitud física de los futbolistas profesionales. Sin embargo, se han encontrado resultados contradictorios en el fútbol femenino. Algunos autores informan un efecto dependiente de la edad en el rendimiento de aceleraciones máximas. Específicamente, se descubrió que las habilidades de aceleraciones máximas discriminaban entre estándares competitivos solo cuando se dirigían a jugadores preadolescentes (es decir, jugadores de menos de 13 a 14 años).

Todd y col. (2002) no informaron diferencias estándar competitivas en el rendimiento del sprint en jugadoras de fútbol adultas (de 21 a 23 años) con al menos 9 años de experiencia en competencias regionales a internacionales. Se ha informado que las diferencias de género en el rendimiento del sprint son evidentes solo para distancias de sprint que superan los 5 m en jugadoras de fútbol de élite. (Mujika, Santisteban, Impellizzeri, & Castagna, 2009)

La flexibilidad es un componente importante de la cualidad física para las atletas competitivas y recreativas y un determinante del rendimiento en los deportes que requieren la capacidad de moverse cómodamente a través de un amplio rango de movimiento (ROM). El aumento de la articulación ROM también permite a los atletas aumentar la distancia sobre la cual se aplica la fuerza muscular(Donti et al., 2018).

Cabe destacar que en relación a las contrapartes masculinas las diferencias en cualidades físicas comienzan a ser más significativas al inicio de la pubertad (∼12–14 años de edad) dependiendo de las tasas de maduración individuales y específicas del sexo. Antes de este período de tiempo, las

mujeres pueden tener una ligera ventaja durante un corto período de tiempo porque generalmente experimentan su crecimiento acelerado y maduración sexual en promedio 2 años antes que los hombres. (Bangsbo, 2007)

Una vez que los hombres entran en la pubertad y los niveles de testosterona comienzan a aumentar, las diferencias físicas de género se inclinan a su favor. Por lo tanto, es bien sabido que, en general, las mujeres son más livianas, más cortas, tienen una masa muscular más baja y una masa de grasa específica para el sexo más esencial que sus contrapartes masculinas.

Esto, debido a factores biológicos inherentes que resultan en capacidades físicas absolutas más bajas o con puntuaciones objetivas menores (por ejemplo, consumo máximo de oxígeno), fuerza muscular, potencia, velocidad y agilidad) para la mujer promedio en comparación con el hombre promedio una vez alcanzada la edad adulta

En consecuencia, los entrenadores y el médico especialista en medicina del deporte deben seleccionar las cargas e intensidades de entrenamiento apropiadas en función de las capacidades físicas reales de sus jugadoras, especialmente si solían trabajar solo con atletas masculinos antes, respetando los principios del entrenamiento, como la sobrecarga progresiva, la adaptación y la recuperación, la especificidad, reversibilidad y variación.

Si se observan estas recomendaciones, las mejoras relativas (porcentaje del máximo) y las adaptaciones de entrenamiento que obtienen las mujeres después de participar en un programa de entrenamiento físico bien diseñado podrían ser comparables a las de sus contrapartes masculinos que participan en un régimen similar.

También hay algunas otras consideraciones que son características de las mujeres solo y que pueden afectar su rendimiento deportivo, su salud o su retorno a la participación deportiva. Estos incluyen el ciclo menstrual, el posible embarazo y la lactancia, los riesgos comunes de lesiones y los problemas de salud. Estas consideraciones especiales se describirán brevemente a continuación con especial énfasis en los informes científicos específicos para las futbolistas.(Martínez-Lagunas et al., 2014)

A pesar del gran volumen de información que avala la relación entre rendimiento deportivo y aptitud física, destaca que esta última no es el único requisito para tener éxito en el fútbol femenino.

Otros factores como las características técnicas, tácticas, mentales / psicológicas de los jugadores / equipos participantes también juegan un papel crucial. (Martínez-Lagunas et al., 2014)

2.1.3.1 Resistencia Aeróbica

Uno de los componentes primordiales para determinar el éxito en un deporte con alta exigencia dinámica es el consumo máximo de oxígeno (VO2max). El VO2max, expresado como la mayor cantidad de oxígeno que el organismo puede usar durante un minuto de ejercicio agotador, indica la resistencia aeróbica del individuo. Debido a la duración de un partido de fútbol, esta cualidad es extremadamente importante para las futbolistas (Stølen et al., 2005b).

Una jugadora con un alto valor de VO2max posee una gran reserva energética requerida para la liberación de la misma durante el juego y una mejor tasa de recuperación (Jan Hoff, 2005). La mayoría de los movimientos en un partido se ejecutan sin la pelota y cubren principalmente ejercicios aeróbicos, mientras que se las actividades anaeróbicas se producen con menor frecuencia (Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000).

Este tipo de actividades conducen a respuestas metabólicas rápidas, como una disminución en la concentración intramuscular de pH, fosfocreatina y ATP; activación de la glucólisis anaerobia; y una contribución significativa del metabolismo aeróbico, por lo que se requiere períodos de actividad de baja intensidad para volver a sintetizar fosfocreatina y eliminar los iones de lactato e hidrógeno acumulados de los músculos activos.

La tasa de eliminación de lactato depende de la concentración de lactato, actividad durante el período de recuperación y la capacidad aeróbica. Los jugadores con mayor VO2máx tienen una capacidad mejorada de eliminación de lactato y una mayor regeneración de fosfocreatina.(Haugen, Tønnessen, Hem, Leirstein, & Seiler, 2014)

De ahí que la resistencia aeróbica se propone como un factor clave para un rendimiento exitoso en el fútbol femenino. En estudios realizados por diferentes autores y utilizando diferentes técnicas de medición, se descubrió que las jugadoras de fútbol recorrían una distancia de 8.5-10.3 km en un partido de fútbol. (İ. Can, Beka YASAR, Bayrakdaroglu, & Yildiz, 2019)

En otro ensayo, se demostró que las futbolistas de élite realizan una media de 1459 (1336-1529) actividades a una intensidad variable de cambio cada 4 segundos por partido y el número de carreras a alta intensidad es de 125 (72-159) en promedio con un tiempo que cambia cada 2-3 segundos (Krustrup, Mohr, Ellingsgaard, & Bangsbo, 2005).

En un partido promedio se informa que el 80-90% de la energía se gasta en caminar y correr a intensidad moderada y baja, mientras que la parte restante se gasta en actividades de alta intensidad. Diversas aceleraciones y desaceleraciones, cambios frecuentes de actividad, cambios direccionales, patrones de movimiento inusuales y la aplicación de diversas habilidades técnicas contribuyen significativamente al gasto de energía.

Si bien la influencia de la velocidad de carrera y las capacidades de salto vertical ha sido bien descrita, existe una falta de acuerdo para determinar un VO2max "mínimo" en el fútbol femenino. Se informaron valores de VO2max grupales entre 47 y 57 ml · kg – 1 · min – 1. Mientras que Haugen et al hallaron que un VO2max de ~ 55 mL · kg – 1 · min – 1 es suficiente para alcanzar un alto nivel internacional.(Haugen et al., 2014)

En una serie de estudios las mediciones directas de VO2max en las jugadoras de fútbol de élite, han informado valores que van desde 49.4 -57.6 ml.kg -1.min -1. Se han observado niveles similares de VO2max entre las posiciones de juego, aunque los centrocampistas a menudo registran valores más altos que los de otras posiciones.

Los VO2máx de jugadoras han sido reportados por varios investigadores en varios niveles de competencia y los valores para jugadoras universitarias y de liga nacional de división inferior generalmente muestran una menor capacidad que la división nacional de la liga superior y las jugadoras del equipo nacional. (Datson et al., 2014)

Se informa que las jugadoras profesionales o de élite tienen umbrales de ventilación más altos que se cree que permiten niveles casi 30% más altos de intensidad de juego sostenido en comparación con las jugadoras de nivel más bajo. Bajo este argumento, es lógico que las ganancias en VO2Max se han asociado con un rendimiento mejorado en la distancia recorrida, la velocidad, la eficiencia de la frecuencia cardíaca y las tasas de recuperación de la carga de trabajo.

Entonces, las altas propiedades correlativas de VO Max y la carrera de alta intensidad en las mujeres refuerzan la importancia de la capacidad aeróbica en todos los niveles de juego(Manson, Brughelli, & Harris, 2014). La capacidad de los jugadores de campo para mantener la distancia e intensidad de la aceleración máxima en o cerca del umbral de lactato es un objetivo de entrenamiento principal, independientemente del nivel.

Por lo tanto, la identificación de jugadoras con capacidades aeróbicas más bajas puede servir como un marcador clave para monitorear el progreso y el desarrollo de umbrales de entrenamiento de alto nivel y niveles de juego de fútbol potencialmente más altos para jugadoras de fútbol. (İ. Can et al., 2019)

En los últimos años, varios investigadores han documentado la importancia del entrenamiento de resistencia aeróbico para el éxito en el rendimiento del fútbol. Krustrup y col. demostraron que los jugadores con mayor capacidad aeróbica cubren la mayor distancia durante el juego. En otro estudio, Impellizzeri et al. llegaron a la conclusión de que una mejor forma física aeróbica evitaría una disminución en la precisión del pase corto.

Además, las jugadoras de fútbol de élite alcanzan niveles de frecuencia cardíaca casi máximos durante un juego, lo que significa aún más la necesidad de un alto nivel de resistencia aeróbica. La necesidad de que las jugadoras cumplan con estas demandas de alta intensidad ha traído una atención renovada al diseño de protocolos de entrenamiento efectivos.

Las investigaciones sobre las demandas fisiológicas de los partidos de fútbol femenino a tiempo real, que incluyen mediciones simultáneas de la frecuencia cardíaca (FC), el consumo de oxígeno (VO2max) y el lactato sanguíneo (La) aún son escasas debido principalmente a la dificultad, el alto costo, y procedimientos laboriosos necesarios para realizar este tipo de estudios. Solo hay un estudio publicado que ha incluido mediciones simultáneas de FC, VO2max, Lactato y distancia recorrida durante un partido de fútbol femenino.

Esta investigación consistió en un partido amistoso competitivo completo de 90 minutos, en el que frecuencia cardíaca y VO2max continuos (mediante espirometría portátil) y la evaluación de lactato (cada 15 min) se realizó simultáneamente en 10 jugadores de campo durante la duración del partido.

Los resultados de los parámetros de este último estudio son inferiores a los datos publicados informados para futbolistas varones. Las posibles razones para la discrepancia de resultados pueden incluir género, características de los jugadores y nivel competitivo, condiciones del juego, diferencias metodológicas y deterioro del movimiento debido al equipo de medición.(Martínez-Lagunas et al., 2014)

Para intentar solventar esta brecha, se está usando actualmente rutinas de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) obteniendo mejoras significativas y oportunas en el VO2max, el tiempo de recuperación, la capacidad de pase y la capacidad de aceleración máxima repetida. En uno de los informes más influyentes, Helgerud et al. (2002) concluyó que HIIT mejoró varias medidas relacionadas con la participación en un partido, incluidos los niveles de VO2max.

La mayoría de estos estudios han incorporado atletas de élite, sin tener en cuenta la gran población de atletas no profesionales. Un estudio que utilizó entrenamiento de alta intensidad con jugadoras universitarias y juveniles mostró resultados similares durante un período de entrenamiento de 8 semanas(Rowan, Kueffner, & Stavrianeas, n.d.), lo cual alienta a usar esta herramienta con clara efectividad en un corto período de tiempo.

2.1.3.2 Velocidad

La actividad de alta velocidad, que consiste principalmente en correr, es crucial dentro del rendimiento del fútbol. Esto se deriva de hallazgos que demuestran que los episodios aislados y repetidos de Sprint con frecuencia preceden a momentos cruciales dentro del juego, como los movimientos necesarios para ganar el balón y evadir a la oposición. También se ha demostrado que la velocidad difiere entre los estándares de competencia y el papel táctico del jugador. (Datson, Drust, Weston, & Gregson, 2019)

Como se ha mencionado, durante los partidos se informa que las jugadoras de fútbol de élite recorren una distancia total de ~ 1000 metros, de éstos entre 1530 y 1680 metros son a altas velocidades (> 18000 metros · h − 1). Se sabe que la distancia recorrida durante las actividades de alta intensidad y las aceleraciones máximas son determinantes a la hora de discriminar entre los estándares de juego más altos y más bajos.

Se informa que las jugadoras de élite completan un 28% más de carreras de alta velocidad y un 24% más de carreras de distancia en comparación con jugadores de nivel no elite. Además, son las acciones explosivas, como correr, saltar, abordar y cambiar de dirección las que parecen influir en el resultado de los juegos (Emmonds et al., 2019)

Las jugadoras de fútbol corren menos (distancia total) que sus contrapartes masculinas, y juegan más lento. No solo no pueden correr tan rápido como los jugadores masculinos, sino que las mujeres también pasan períodos más largos del juego a velocidades más bajas. A pesar de esto, las jugadoras se fatigan más rápido, y su rendimiento en el sprint disminuye más, en comparación con los hombres, en la segunda mitad, así como dentro de los últimos 15 minutos. (Pedersen, Aksdal, & Stalsberg, 2019)

Para Ziyagil, la velocidad es la característica motora más importante que se necesita en un deporte y se expresa en términos mecánicos con la relación entre la distancia y el tiempo. Para ser bien descritos, los valores de velocidad no se pueden expresar solos, sino más bien están estrechamente asociados con la aceleración. (Ünveren, 2015)

La aceleración es la relación de intercambio en velocidad, que proporciona al jugador la capacidad de alcanzar la velocidad máxima en un tiempo mínimo. Para que las futbolistas tengan éxito, es importante alcanzar efectivamente la máxima velocidad de carrera y aceleración. (Murphy, Lockie, & Coutts, 2003)

Este formato de sprint, que también tiene un lugar importante en el fútbol, se destaca con un cambio de dirección muy corto y repentino como en la carrera recta. Hay ventajas obvias de alcanzar una velocidad máxima antes o tener una gran aceleración en muchos deportes. Se cree que la aceleración y la velocidad desarrolladas aumentan la movilidad de los atletas. (Ünveren, 2015)

Al considerar al sprint como el esfuerzo de mayor intensidad en cuanto a movilidad rápida, la cuantificación de esta aptitud requiere la implementación objetiva y consistente de umbrales de velocidad que reflejen con precisión la capacidad de las jugadoras, ya que de esto dependerá tanto el escogimiento de nuevos talentos como la evaluación y seguimiento de las jugadoras del plantel. (Jason D Vescovi, 2012)

Pocos estudios han descrito las demandas físicas del fútbol femenino entre los cuales destacan los trabajos de Krustrup, Andersson y Mohr, pero se han utilizado umbrales de velocidad originalmente derivados de datos de hombres sin tener en cuenta las diferencias de sexo en la velocidad de las aceleraciones máximas.

Las velocidades para el análisis de movimiento reportadas por Bangsbo et al. (1991) fueron medidas para diversas actividades locomotoras, no umbrales, sin embargo, se han utilizado rutinariamente para definir varios límites en estudios previos para el emparejamiento de hombres y mujeres, creando ciertas brechas al momento de evaluarla.

La habilidad de una aceleración máxima varía en un amplio rango de edad para las jugadoras de fútbol, por lo que las zonas de velocidad utilizadas clasificar los Sprint para diferentes estándares tiene implicaciones prácticas. Se cree, aunque sin certeza, que si la velocidad del sprint, 25 km/h , la jugadora tiene más probabilidades de éxito en su vida profesional (Jason D Vescovi, 2012)

Esto es de particular importancia porque si es el umbral más bajo y los Sprint deben exceder este valor, existe una gran probabilidad de que muchas talentos deportivos se sobreestimen, como entre las jugadoras seleccionadas durante el primer sorteo de Women's Professional Soccer, en donde la velocidad osciló entre 21,6–23,9 km /h (Jason D. Vescovi, Rupf, Brown, & Marques, 2011), es decir, sustancialmente inferior a 25 km/h.

Hay que considerar que la velocidad es una de las cualidades que más se puede entrenar, y que se tiene un sinnúmero de recursos para llegar a este fin. Se ha visto que el rendimiento del sprint en jugadoras de fútbol femenino puede mejorarse utilizando diferentes métodos como: resistencia, velocidad y fuerza, fuerza específica de la velocidad y ejercicios asociados al sprint específico del movimiento (Gomez Paloma, Hughes, & James, 2014).

El entrenamiento asistido permite a un jugador correr más rápido que su velocidad máxima (entrenamiento de velocidad excesiva) al aumentar la longitud de zancada, la frecuencia de zancada, la actividad del sistema neuromuscular, así como reducir el tiempo de vuelo y el tiempo de reacción en tierra. El sprint depende del uso efectivo de la rigidez muscular durante el ciclo de estiramiento-acortamiento (Mccurdy et al., 2010).

Estos investigadores encontraron una fuerte relación entre el rendimiento del salto vertical unilateral y el rendimiento de una aceleración máxima, lo que indicaba que la mejora en esta altura de salto mejoraría el tiempo de vuelo a la relación de tiempo de contacto concéntrico y, por lo tanto, podría aumentar el rendimiento de una aceleración máxima de 25 m en jugadoras de fútbol.

Por lo tanto, se recomienda a los entrenadores que consideren integrar saltos unilaterales y saltos de contra movimiento en un programa para mejorar el rendimiento del sprint. Sin embargo, la longitud de zancada, la frecuencia de zancada y la acción mano / brazo también deben aumentarse para mejorar la velocidad (Milanović, Sporiš, James, Trajković, Ignjatović, Sarmento, Trecroci, Miguel, et al., 2017).

2.1.3.3 Fuerza

La fuerza es una de las variables más importantes para las jugadoras de fútbol en lo que respecta a rendimiento ya que está involucrada directamente con el metabolismo anaeróbico, el uso del glucógeno intramuscular, una mayor actividad de la enzima anaeróbica, mejoras en el ciclo de estiramiento-acortamiento y tasa de desarrollo de la potencia (Milanović, Sporiš, James, Trajković, Ignjatović, Sarmento, Trecroci, & Mendes, 2017)

Específicamente, la fuerza de la parte inferior del cuerpo puede desempeñar un papel importante en el rendimiento en el campo de una jugadora de fútbol (Turner, Munro, & Comfort, 2013). Algunas investigaciones han explorado las relaciones entre la fuerza absoluta y varios predictores del rendimiento deportivo en jugadores de fútbol masculinos. Sin embargo, las relaciones específicas entre la fuerza y los predictores del rendimiento en el campo no se han explorado a fondo entre las jugadoras de fútbol.

Actualmente, existe una investigación limitada sobre las relaciones entre los predictores seleccionados del rendimiento y la fuerza del fútbol entre las atletas de fútbol femenino. Aun así, la fuerza isocinética de la parte inferior del cuerpo estaba significativamente relacionada ($r = 0.93$, $p < 0.05$) con la velocidad de la pelota entre 22 jugadoras de fútbol de la Primera División de la liga inglesa.

Además, se observaron relaciones bajas a moderadas entre el rendimiento de la sentadilla de espalda de 1RM y los Sprint de 40 yardas ($r = 0.032$, $p < 0.05$) y 100 m ($r = 0.46$, $p < 0.05$). También se descubrió una relación moderada entre el VO2 max estimado y la fuerza de la sentadilla posterior de 1RM ($r = 0,48$, $p < 0,05$). Sin embargo, la relación entre la fuerza relativa y estas variables no se abordó en este estudio. (Brooks, Clark, & Dawes, 2013)

Si bien se ha demostrado que la fuerza relativa es importante en el fútbol para controlar la masa corporal durante los movimientos tácticos en el campo y durante la aceleración y la desaceleración, las relaciones entre la fuerza relativa y otros predictores del rendimiento en el campo no se han explorado completamente en atletas femeninas en diferentes niveles de juego. (Andersen, Lockie, & Dawes, 2018)

Es importante diferenciar que la fuerza absoluta de una jugadora de fútbol es beneficiosa para mover objetos externos (la pelota y las jugadoras rivales), mientras que se sugiere que la fuerza relativa sea más aplicable para controlar su propio peso corporal a través de la aceleración y la desaceleración, la última de las cuales puede alcanzar fuerzas de 1.65–4.22 veces la masa corporal.

Se sugiere que una mayor fuerza relativa máxima de las extremidades inferiores puede mejorar la capacidad de un individuo para controlar su cuerpo durante la aceleración y la desaceleración, como correr y girar, lo que sugiere que una mayor fuerza relativa puede proporcionar una mayor aceleración, aceptación de las altas fuerzas y reducir los riesgos de lesiones junto con la mecánica adecuada.

La mayoría de estos puntajes son menores que los datos de fútbol masculino, esto puede explicarse en parte por los datos de fuerza de pierna máxima más baja para las jugadoras de fútbol, en términos de rendimiento de fuerza absoluta y relativa , en comparación con los puntajes de los jugadores de fútbol masculino (absoluto, 65.7–97.5 versus 105–220 kg; relativo, 1.00– 1.51 versus 1.77–2.95 kg / kg)(Turner et al., 2013).

Varios estudios han encontrado que la potencia de la parte inferior del cuerpo está correlacionada con el rendimiento de una aceleración máxima y la velocidad de cambio de dirección. Por tanto, mejorar el poder es un enfoque principal de muchos programas de fuerza y acondicionamiento. Según Dawes y Lentz, hay varias formas de mejorar la potencia para mejorar la velocidad.

Una recomendación de estos autores es mejorar la fuerza tanto absoluta como relativa a través de una combinación de entrenamiento de resistencia de la parte inferior del cuerpo, levantamiento de pesas y entrenamiento pliométrico. Los autores afirman que, al mejorar las capacidades de producción de fuerza a través de aumentos en la fuerza de la parte inferior del cuerpo y la combinación de entrenamiento explosivo, se puede mejorar el rendimiento del sprint. (Dawes & Lentz, 2012)

Basado en las repetidas ráfagas de aceleraciones máximas de alta intensidad observadas en el fútbol, tiene sentido que aumente la fuerza puede producir mayores capacidades de potencia y mejorar el rendimiento de la velocidad. Sin embargo, la relación entre la fuerza de la parte inferior del cuerpo y el rendimiento aeróbico entre las jugadoras de fútbol no está clara.

Una mayor fuerza puede ayudar a reducir el impacto negativo de la fatiga en el transcurso de un partido de 90 minutos, ya que potencialmente se requeriría que un atleta use menos energía para realizar la misma tarea. Esto puede ser especialmente relevante en función de las demandas excéntricas asociadas con la necesidad de cambiar de dirección con frecuencia y desacelerar durante la finalización (Andersen et al., 2018)

El entrenamiento de fuerza y potencia se utiliza para aumentar la producción de fuerza en situaciones de juego que requieren explosividad (saltos, giros, patadas) para evitar lesiones y disminuir el tiempo de recuperación. Del mismo modo, el entrenamiento de fuerza explosiva puede ser efectivo ya que mejora la activación neuronal y la adaptación muscular (Sporiš, Jovanovic, Krakan, & Fiorentini, 2011)

La implementación del entrenamiento funcional centrado en ejercicios y ejercicios pliométricos específicos del fútbol para mejorar la potencia explosiva puede ayudar a acondicionar a las jugadoras de fútbol y a disminuir el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior que tienen de 3 a 8 veces más probabilidades de ocurrir en las atletas (Grandstrand, Pfeiffer, Sabick, DeBeliso, & Shea, 2006)

La fuerza muscular y el poder en las jugadoras de fútbol se pueden mejorar también mediante el entrenamiento de resistencia. Este tipo de entrenamiento, realizado en superficies inestables, mejoró el equilibrio, la producción de fuerza y el poder en las jugadoras de fútbol, ya que inducía

estrés neuromuscular y adaptaciones neuronales teóricamente mayores en comparación con el entrenamiento de resistencia en superficie estable.

Sin embargo, no se encontraron beneficios adicionales para la velocidad o el rendimiento de la fuerza explosiva. En consecuencia, no se recomienda el entrenamiento de resistencia en superficies inestables para desarrollar fuerza o agilidad (Oberacker, Davis, Haff, Witmer, & Moir, 2012) sino que debe considerarse un método para mejorar el equilibrio y disminuir el riesgo de lesiones.

Finalmente, el entrenamiento de fuerza tiene efectos positivos sobre la potencia aeróbica y anaeróbica. Sporis y col observaron que, tras 12 semanas de entrenamiento de fuerza, la potencia aeróbica. mejoró en un 4,3% y la potencia anaeróbica en un 2,8%. Estas adaptaciones musculares positivas pueden incluir una mayor actividad de enzimas anaerobias, mayor producción de fuerza, mayor glucógeno intramuscular o cambios dentro de los principales grupos de tipos de fibra.

Las adaptaciones neuronales pueden incluir un mejor reclutamiento y sincronización de la unidad motora, una mayor tasa de desarrollo de la fuerza y mejoras en el ciclo de estiramiento-acortamiento. Todos estos cambios mejorarán la aptitud de las jugadoras, por lo que se alienta a los entrenadores a usar más entrenamiento de fuerza en este grupo de atletas. (Sporiš, Jovanović, Krakan, & Fiorentini, n.d.)

2.1.3.4 Flexibilidad

Las jugadoras necesitan un amplio rango de movimiento en las articulaciones de la cintura pélvica y en la extremidad inferior para realizar acciones técnicas efectivas. Por lo tanto, la flexibilidad adecuada del sistema músculo-tendón es crucial en la preparación de las jugadoras para resistir el entrenamiento completo y las cargas de los partidos(Gatz, 2009)

Las limitaciones en la flexibilidad observadas en las jugadoras de fútbol dependen de su nivel de entrenamiento. Para el recto femoral, el grupo muscular de los isquiotibiales y la articulación patelofemoral, el número de resultados normales y anormales se relacionó con el nivel de entrenamiento de fútbol de la evaluada.

Entre las jugadoras de la primera división, que tenían una experiencia de entrenamiento más corta, los investigadores notaron un número estadísticamente más alto de mediciones que indicaban una longitud anormal del músculo recto femoral. En el grupo con una experiencia de entrenamiento más larga hubo un mayor número de resultados anormales de la prueba de dolor patelofemoral y la prueba de elasticidad de los isquiotibiales.(Grygorowicz, Piontek, & Dudzinski, 2013)

En un estudio realizado en equipos de fútbol de élite de Islandia y Noruega, se vio en cambio que el riesgo de lesiones en este grupo muscular también aumenta con la edad / experiencia de entrenamiento. Un análisis de regresión multifactorial indicó que, además de la edad, la lesión previa del grupo muscular de los isquiotibiales es otro factor propicio para la lesión muscular (Arnason, Andersen, Holme, Engebretsen, & Bahr, 2008) .

La flexibilidad reducida de los flexores de rodilla también puede ser causada por los detalles de la disciplina. Esfuerzos repetidos a corto plazo y de alta intensidad (por ejemplo, carreras de velocidad, correr con cambios de dirección, desaceleración y aceleración continuas), típicos del entrenamiento de fútbol a largo plazo, pueden provocar un aumento de la tensión muscular. (Brechue, 2011).

Según los expertos, la elasticidad muscular limitada es un factor importante que conduce a lesiones, especialmente a las tensiones musculares y a las lesiones por sobrecarga. La investigación de Witvrouw et al. también sugiere que la flexibilidad reducida de los isquiotibiales es un factor intrínseco de la lesión musculoesquelética.

Utilizando la regresión logística, los investigadores encontraron una relación estadísticamente significativa entre los jugadores con flexibilidad reducida del grupo muscular isquiotibiales y lesiones en el músculo. Se observaron tendencias similares para los cuádriceps. Además, las deficiencias en la flexibilidad de los músculos conducen a cambios en sus funciones normales. (Grygorowicz et al., 2013)

Las características anormales de resistencia a la longitud de estos músculos también pueden contribuir a un mayor riesgo de lesiones en las extremidades inferiores, especialmente durante los movimientos dinámicos con una fase de desaceleración que son particularmente peligrosos (Croisier, Croisier, & Croisier, 2004) .

La falta de flexibilidad muscular puede ser alarmante ya que desencadena anormalidades significativas en el funcionamiento de los músculos clave de las extremidades inferiores. Tales sobrecargas generalmente resultan en una compensación funcional en otros segmentos de movimiento y pueden ser la causa del dolor reportado por las jugadoras.

La rigidez significativa del grupo muscular de los isquiotibiales también puede ser un factor que determina el riesgo de lesión, de manera similar a la etiopatogenia confirmada de los cambios y el dolor de la articulación patelofemoral resultante de las cargas de entrenamiento repetidas y las micro lesiones, que también son típicas para esta disciplina.

Debido a los cambios estructurales existentes, incluso las cargas de entrenamiento menores pueden presentar un grave riesgo para las estructuras articulares, lo que lleva a una sobrecarga que suelen darse incluso sin contacto junto con trastornos en el buen funcionamiento de las articulaciones (Grygorowicz et al., 2013)

Es por eso que se han buscado formas de mejorar esta variable. Una de ellas fue la diseñada por Polman et al, quienes diseñaron 3 protocolos de acondicionamiento físico con especial énfasis en la mejora de la resistencia aeróbica junto con la adición de una rutina de calidad para el calentamiento y el enfriamiento.

Los tres grupos de estudio mostraron mejoría significativa en lo que respecta a niveles óptimos de flexibilidad en la espalda baja y músculos isquiotibiales, mismos que incluso brindaron mejoras en los test de velocidad, abriendo así un campo interesante de estudio.(Polman, Walsh, Bloomfield, & Nesti, 2004)

Un punto a recalcar es que la duración del entrenamiento para mejorar la esta cualidad física es de por lo menos 11 semanas, ya que Davis et al encontraron un aumento del 8,4% en la flexibilidad en las jugadoras de fútbol universitarias, luego de este período, mientras que Laurenet al no encontraron efecto con un entrenamiento de 8 semanas (Adlof, Ludmila Cosio-Lima, Crawley, Lee, & Cosio-Lima, 2018)

Es importante señalar la estrecha relación que tienen la simetría de la fuerza y la flexibilidad de las estructuras del tren inferior en lo que respecta a la prevalencia de lesiones deportivas. Knapik y

colaboradores evaluaron estas dos variables en un grupo de atletas y constataron que 45% de las mujeres tenían una o más lesiones.

Aquellas con lesiones tenían las siguientes disfunciones biomecánicas: 1) un flexor de rodilla derecha 15% más fuerte que el flexor de rodilla izquierda a 180 grados / seg; 2) un extensor de cadera derecho 15% más flexible que el extensor de cadera izquierdo; 3) una relación flexor / extensor de rodilla de menos de 0,75 a 180 grados / seg.

Hubo una tendencia a que las tasas de lesiones más altas se asociaran con desequilibrios de flexor de rodilla o extensor de cadera del 15% o más en ambos lados del cuerpo. Estos datos demuestran que los desequilibrios específicos de fuerza y flexibilidad están asociados con lesiones en las extremidades inferiores(Knapik, Bauman, Jones, Harris, & Vaughan, 1991) y que se debe enfatizar e un trabajo diferenciado para el hemicuerpo más débil, a fin de armonizar la biomecánica de las jugadoras.

2.1.3.5 Composición Corporal

Las características morfológicas del cuerpo, se han convertido en un importante campo de interés para muchos científicos del ejercicio y del deporte. Los avances recientes en fisiología deportiva han llevado a un interés en el desarrollo de perfiles fisiológicos para describir las cualidades y características de los atletas en sus respectivos deportes. (F. Can et al., n.d.)

Es por eso que, en una primera instancia, surge la idea de que lograr o mantener un peso óptimo es una preocupación importante en la práctica deportiva diaria. En este contexto, el monitoreo del índice de masa corporal (IMC, kg/m2) podría ayudar a alcanzar un rango específico de peso para una altura dada.

En este contexto, Pantelis en su estudio halló una correlación inversa del IMC con varios índices (expresados en relación con los valores de peso) de la potencia anaeróbica (por ejemplo, prueba anaerobia Wingate, prueba de fuerza-velocidad) y puntuaciones más bajas para estos índices en los grupos de IMC alto. Con base en los hallazgos de este estudio y de la literatura existente, Pantelis

recomienda un IMC de 22 kg m-2 como objetivo para las jugadoras de fútbol.(P. T. Nikolaidis, 2014).

En términos de valores de estatura corporal reportados en la Copa Mundial Femenina de la FIFA Alemania 2011, a altura media de todos los equipos fue de 168 cm. El equipo más alto fue Alemania (173 cm) y el más bajo de Japón (163 cm). El jugador individual más alto era 187 cm (un defensor central) y el más bajo 152 cm (un centrocampista).

Tres de los cuatro semifinalistas se encontraban entre los equipos más altos del torneo (Estados Unidos, Suecia y Francia). Sin embargo, el campeón mundial Japón fue el equipo más corto del torneo. Los porteros (altura media 172 cm y rango 162-185 cm) eran ligeramente más altos que los jugadores de campo. (Martínez-Lagunas et al., 2014)

Pero como es bien sabido en el mundo de los deportes, el peso, la talla y su relación, es decir, el índice de masa corporal, son datos hasta cierto punto incompletos dada la complejidad del cuerpo del ser humano. Es por eso, que en este estudio consideramos toda la composición corporal, siendo valorada tanto morfológicamente, como compartimentalmente mediante técnicas antropométricas.

Con respecto a la composición corporal, estos perfiles reflejan tanto los niveles de entrenamiento necesarios para el deporte como la dotación genética del atleta que encuentra el éxito en ese deporte. Algunos investigadores han estudiado la relación entre la composición corporal y el rendimiento físico para evaluar tanto el efecto de la predisposición física en la elección del deporte como la influencia del entrenamiento para ese deporte en particular. (F. Can et al., n.d.)

Según varios estudios, las atletas más exitosas tienen las estructuras apropiadas con su tarea de rendimiento; por lo tanto, la evaluación de la variabilidad entre estas estructuras y tareas aumentará nuestra comprensión de los aspectos del físico humano(F. Can et al., n.d.) y nos abrirá las puertas para encontrar caminos que nos conduzcan hacia el mejoramiento del desempeño deportivo.

Un primer aspecto a considerar es que debido a que la masa corporal magra de las mujeres es sustancialmente menor, el exceso de peso en forma de grasa puede imponer sanciones más severas a su rendimiento que el exceso de peso en el rendimiento de los hombres. Por ello, un bajo porcentaje relativo de grasa corporal es deseable para una competencia exitosa en casi cualquier deporte.

Además, existe una alta correlación negativa entre el porcentaje de grasa corporal y el rendimiento en aquellas actividades donde la masa corporal debe moverse a través del espacio, ya sea verticalmente como al saltar u horizontalmente como al correr. (F. Can et al., n.d.)

Un aspecto muy importante a destacar, es que, si bien el peso y la altura han permanecido constantes en futbolistas élite con el paso de los años, en lo que corresponde a porcentaje de grasa corporal y de masa muscular magra se han detectado variaciones importantes, encontrando una media de 14.6 a 20.1% y de 45.7 ± 3,9 kg (media ± DE) respectivamente.

El porcentaje de grasa corporal ahora es más bajo que el observado previamente (20.8–22%) dejando obsoleto al IMC. Es probable que estas alteraciones en la composición corporal reflejen un mayor volumen de entrenamiento y un mejor acceso al personal de apoyo, como los nutricionistas.(Datson et al., 2014)

Por otro lado, los resultados del estudio de Davis en 2014, indican que las jugadoras defensivas tienen una mayor masa grasa en comparación con las jugadoras ofensivas. Esto se encontró a través de mediciones de pliegues cutáneos, análisis de impedancia bioeléctrica e índice de masa corporal. Estas diferencias pueden atribuirse a muchas características diferentes, como la edad, las técnicas de entrenamiento o el nivel de actividad diaria. (Davis, 2014)

Sin embargo, la gran variación en las medidas antropométricas destaca la heterogeneidad entre la población femenina de élite por lo que hay estudios contradictorios en lo que corresponde a correlacionar la posición de juego con las variables antropométricas, lo que ha llevado a pensar que hay otros factores clave asociados, como la asignación de posiciones en relación a características morfológicas iniciales o al tipo de entrenamiento al que estén sometidas las futbolistas.

Las características físicas básicas de las jugadoras en un espectro de estándares de juego se han documentado en la literatura. Los investigadores han descrito las características antropométricas de la escuela secundaria, la universidad, la liga nacional de división inferior, la liga nacional de división superior y los jugadores del equipo nacional, encontrando perfiles diferentes.

Sin embargo, el perfil antropométrico de los jugadores juveniles de élite aún no se ha examinado por completo. Existe cierta información sobre las diferencias en las variables antropométricas

basadas en el nivel de competencia, con diferencias en la masa corporal y el porcentaje de grasa corporal que se demuestra entre los jugadores de élite y no élite(Davis, 2014).

Es por eso que una adecuada valoración de la composición corporal mediante la ejecución de estudios antropométricos en el balompié, permite conocer la conformación morfológica externa de cada jugadora, controlar y valorar los efectos del entrenamiento en la atleta y estar al tanto las posibles diferencias existentes en función de las posiciones de juego y del nivel de competencia.(Sedano, 2009)

También, la valoración de la composición corporal en el fútbol puede entregar datos relevantes en cuanto a las dimensiones corporales de aquellas consideradas elites, ya que las características físicas son casi una exigencia para el adecuado performance atlético, que se vuelve imprescindible a la hora de marcar la diferencia, sobre todo cuando se trata de competiciones de alto nivel.

Por ello, establecer la conformación corporal a partir de los estudios antropométricos forma parte de la examinación rutinaria de todas las deportistas, dando pie para ubicarlas y compararlas con referentes de talla mundial, de tal forma que permita elevar su desempeño individual y/o grupal para plantear regímenes de entrenamiento enfocadas a emular a aquellas renombradas mundialmente.

Así, medir las masas óseas, grasa, residual y muscular, facilita identificar el peso extra o de lastre y su relación con el rendimiento biomecánico, mejora nuestra interpretación de los efectos anabólicos del plan de ejercicio (trabajo en gimnasio, por ejemplo), el gasto y balance energético, ganancia de fuerza, fitness cardiovascular, la eficiencia muscular entre otros.(Bahamondes Avila, Macarena Cifuentes Cea, Lara Padilla, & José Berral de la Rosa Bahamondes, 2012)

No podemos dejar de mencionar que se ha demostrado que la antropometría y la composición corporal cambian a lo largo de una temporada de fútbol. Por ejemplo, Hammami et al. (2013) y Oyón et al. (2016) evaluaron los efectos del entrenamiento de fútbol en las características antropométricas y de composición corporal (es decir, altura corporal, masa corporal, grasa corporal relativa) en jugadoras de fútbol jóvenes.

Durante la temporada, Hammami et al. encontraron aumentos significativos en la altura del cuerpo (2%) en jugadoras de fútbol jóvenes de élite (15 ± 0.5 años). Para mujeres jóvenes futbolistas (12-

15 años), Oyón et al. (2016) informaron aumentos significativos en la altura corporal (1%), la masa corporal (8%) y la grasa corporal relativa (2%) durante la temporada.

De acuerdo con los hallazgos de Hammami et al. (2013), observamos aumentos significativos estacionales en la altura del cuerpo (1%) solamente. En contraste con los hallazgos de Oyón et al. (2016), no encontramos cambios negativos en la composición corporal (es decir, aumento de la masa / grasa corporal relativa) durante la temporada en la muestra examinada de mujeres jóvenes futbolistas.

Esto podría deberse a diferencias en el volumen de entrenamiento en los participantes del estudio de Hammami (5–13 h / semana) versus el estudio de Oyón et al. (2016) (3 h / semana), pero marca la pauta de que la composición corporal es una variable influenciada de manera multifactorial, y por su importancia debe llevarse un control de la misma en varios puntos de la temporada. (Lesinski, Prieske, Helm, & Granacher, 2017)

La alta cantidad de grasa y la robustez mayor que en otros grupos y deportes, perjudica el desempeño físico, considerando el tamaño del campo y el tiempo de juego. En un juego de 90 minutos se recorren cerca de 10 kilómetros entre el 80 y 90% de la frecuencia cardiaca máxima, lo cual resulta difícil para deportistas con exceso de peso.

Fundamento de eso es que al estudiar los cambios ocurridos en los equipos femenino de Serbia y Montenegro se demostró que al disminuir la grasa en un 1,7%, se puede aumentar en un 18,4% el consumo máximo de oxígeno, es decir, se afecta directamente sobre la capacidad aeróbica de las jugadoras.

En otro estudio hecho en 150 futbolistas españolas de 3ª, 2ª y 1ª divisiones, encontraron diferencias significativas con ANOVA en la sumatoria de 6 pliegues, los cuales disminuían a medida que aumentaba el nivel de entrenamiento.(Aldo Almagiá Flores, Rodríguez, Omar Barrraza Gómez, Lizana, & Jorquera, 2008)

Todos estos hallazgos marcan la pauta y delimitan el camino para en primer lugar darle la importancia que se merece a este campo de la evaluación médica deportiva. En segundo lugar, concientiza al equipo de trabajo a buscar estrategias para mejorar este parámetro, ya que como se

ha mencionado guarda estrecha relación con todas las cualidades físicas, para en última instancia mejorar el rendimiento futbolístico.

CAPÍTULO III

3.1 JUSTIFICACIÓN

La creciente popularidad internacional del fútbol femenino fue reconocida por Joseph Blatter, presidente de la FIFA, el organismo rector mundial del fútbol. Él predijo que el futuro del fútbol, el deporte más popular del mundo, sería predominantemente femenino y que para 2010 la Copa Mundial de la Mujer sería tan importante como la competencia masculina. (Vincent & Glamser, 2006)

La evaluación del desempeño se ha convertido en un componente invaluable para monitorear el desarrollo de las jugadoras y dentro de los programas de identificación de talentos en el fútbol, sin embargo, hay datos limitados de desempeño disponibles para las jugadoras de fútbol en un amplio rango de edad. (Jason D. Vescovi et al., 2011)

Las cualidades físicas en los deportes colectivos han despertado gran interés, puesto que en el ejercicio intermitente de alta intensidad se intercalan fases de actividad a diferente ímpetu con pausas de recuperaciones activas completas o incompletas durante un espacio de tiempo más o menos prolongado, y el fútbol con su naturaleza acíclica, encaja perfectamente en esta definición. (Fernandez-Fernandez, 2012)

Sin embargo, este tipo de análisis se lo ha realizado principalmente en futbolistas de género masculino, por lo que, este análisis llevado a cabo en futbolistas mujeres y adolescentes, nos abre nuevas posibilidades de conocimiento para poder brindar mejores oportunidades de entrenamiento y mejorar el fútbol ecuatoriano femenino.

3.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.2.1 Objetivo general

Evaluar las cualidades físicas de las futbolistas del Club Deportivo “El Nacional” durante el primer semestre de 2020 para realizar una comparación con sus similares europeas, a partir de una revisión bibliográfica de estudios afines realizados en dicho continente.

3.2.2 Objetivos específicos

- Detallar objetivamente cada una de las cualidades físicas de las futbolistas de la categoría femenina del Club Deportivo “El Nacional”

- Establecer la composición corporal mediante la medición antropométrica de las futbolistas de este grupo de estudio

- Desarrollar recomendaciones para un plan de entrenamiento deportivo adecuado, en base a los resultados obtenidos.

3.3 HIPÓTESIS

Las cualidades físicas de las futbolistas de la categoría femenina del Club Deportivo “El Nacional” son superiores comparadas con sus similares europeas.

3.4 MÉTODO

Se aplicó un consentimiento informado a todas las futbolistas que cumplan los criterios de inclusión.

El período de recolección de la información fué en un periodo de 6 meses, lapso en el cual se efectuó la evaluación de las cualidades físicas mediante pruebas específicas: resistencia aeróbica

con el Test en cinta deslizante del American College of Sports Medicine (ACSM) para deportistas (prueba de laboratorio en donde el sujeto inicia corriendo a una velocidad de 6,4 Km/h para luego incrementar 1,6 Km/h cada minuto hasta el agotamiento); fuerza mediante dinamometría de miembros inferiores (las jugadoras deben tirar de la barra de un dinamómetro de espalda (Takei, Japón o marca del dinamómetro a usar) cuya longitud de la cadena esté ajustada para que las participantes se pusieran en cuclillas sobre el dinamómetro con las rodillas flexionadas a aproximadamente 30 ° y puedan ejecutar un movimiento de extensión de la articulación de la cadera, que les haga enderezar el tren inferior y la espalda baja); velocidad con el test de 20 m (la atleta emprende un calentamiento, mientras se coloca un cono/marca a 20 metros de la línea de salida. La atleta corre por esta distancia y el asistente registra el tiempo que le toma al atleta completar esta prueba. La mejor carrera de tres es registrada; y flexibilidad a través del "Sit and Reach Test" (sentado, rodillas extendidas y pies en 90º de flexión) colocados contra un cajón especialmente construido para la prueba. Se flexiona de forma máxima el tronco con piernas y brazos extendidos manteniendo la posición final durante 2 segundos. Se valora la distancia entre la punta de los dedos y la tangente a la planta de los pies. Se consideran positivos aquellos valores que sobrepasen la planta de los pies y negativos los que no lleguen). Además, se realizó mediciones antropométricas: peso (medido en kilogramos), talla (medido en centímetros), perímetros corporales (brazo y pierna), diámetros óseos (humeral y femoral), pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supra iliaco, abdominal, muslo y pierna), que se analizaron con fórmulas preestablecidas y validadas.

3.4.1 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	ESCALA	NATURALEZA DE LA VARIABLE	MEDIDA ESTADISTICA
VO2max	Es la cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede transportar, absorber y consumir en un minuto.	Test del ACSM en cinta deslizante: es una prueba de laboratorio en donde el sujeto inicia corriendo a una velocidad de 6,4 Km/h para luego incrementar 1,6 Km/h cada minuto hasta el agotamiento	Cantidad de mililitros de oxígeno/kg de peso Litros/minuto	Cuantitativa Continua	Medidas de tendencia central

Fuerza muscular	Es la capacidad de un músculo o grupo muscular de producir una torsión frente a una resistencia externa en condiciones específicas determinadas por la acción muscular, velocidad del movimiento y postura.	Dinamometría de miembros inferiores	Kilogramos	Cuantitativa Continua	Medidas de tendencia central
Flexibilidad	Capacidad que tienen las articulaciones para realizar movimientos con la mayor amplitud posible, teniendo en cuenta que la flexibilidad no genera movimiento, sino que lo posibilita.	Sit and Reach test: paciente sentado, rodillas extendidas y pies en 90º de flexión colocados contra un cajón especial. Se flexiona de forma máxima el tronco con piernas y brazos extendidos manteniendo la posición final durante 2 segundos. Se valora la distancia entre la punta de los dedos y la tangente a la planta de los pies. Se consideran positivos aquellos valores que sobrepasen la planta de los pies y negativos los que no lleguen.	Centímetros	Cuantitativa discreta	Medidas de tendencia central
Velocidad	Es la distancia recorrida en la menor cantidad de tiempo	Prueba de velocidad de 20 metros. Tiempo que le toma al sujeto recorrer esta distancia	Segundos	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central
Peso	Es la cantidad de masa de un cuerpo expresada en kilogramos	Numérico, indicado por una balanza	Kilogramos	Cuantitativa Continua	Medidas de tendencia central
Talla	Distancia que mide una persona desde la planta de los pies al vértice de la cabeza	Numérico, obtenido con tallímetro	Centímetros	Cuantitativa Continua	Medidas de tendencia central

Índice de masa corporal	Relación entre el peso y la altura de un individuo	Índice de Quetelet: dividendo del peso para la talla al cuadrado	**< 18,5:** Insuficiencia ponderal **18,5-24,9:** normal **25-29,9:** sobrepeso **30-34,9:** obesidad clase 1 **35-39,9**: obesidad clase 2 **≥40:** obesidad clase 3	Cualitativa Ordinal	Frecuencias relativas y frecuencias absolutas Porcentajes
Composición corporal	Descripción de los componentes que forman el organismo del individuo	Masa muscular, masa grasa, obtenidas mediante antropometría	Porcentajes	Cuantitativa Continua	Medidas de tendencia central

Elaborado por: Villacrés J. (2020)

3.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.5.1 Criterios de Inclusión:

1) Género femenino.
2) Futbolistas pertenecientes a la categoría sub 16 y absoluta.
3) Deportistas que estén en entrenamiento deportivo formal por lo menos 1 año
4) Aceptación y firma del consentimiento informado.

3.5.2 Criterios de Exclusión:

1) Género masculino
2) Algún tipo de lesión que le incapacite a la realización de las pruebas
3) Negación del consentimiento informado

3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA

a. Población

Futbolistas de la categoría femenina del Club Deportivo “El Nacional”. Incluye a jugadoras desde la sub 16 hasta categoría absoluta

b. Muestra

Dado que la población es pequeña, se incluirá a todos los individuos dentro de este estudio que corresponden a 40 jugadoras entre 14 y 38 años.

3.7 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de la información se realizó en el programa SPSS V24. La información derivada tanto de las mediciones antropométricas como de la valoración objetiva de cualidades físicas se registró en un documento de Microsoft Excel® en donde se realizaron los siguientes cálculos:

- Para la Composición Corporal se utilizó el modelo tetracompartimental de De Rose y Guimaraes que toma en cuenta las fórmulas de cálculo de masa muscular de Matiegka, porcentaje de masa grasa de Faulkner, cálculo de masa ósea de Rocha y cálculo de masa residual de Wurch.

- Los estudios con los que se comparó los resultados son: *"Applied Physiology of Female Soccer: An Update"* para VO2max y velocidad; *"Morphological Characteristics and Performance Variables of Women Soccer Players"* para peso, talla y composición corporal; y *"Physical Fitness in Female Soccer Players by Player Position: A Focus on Anaerobic Power"* para índice de masa corporal, fuerza y flexibilidad.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el software estadístico SPSS V 24. Las variables cuantitativas se expresaron mediante medidas de tendencia central, gráficos analíticos. Para la interpretación estadística de la significancia se utilizó la prueba 'Z' y cálculo del índice "Z".

3.8 ASPECTOS BIOETICOS

Todas las personas que tras conocimiento del propósito y de los riesgos asociados del estudio, firmaron el consentimiento informado de manera libre y voluntaria.

En todo momento se respetó la autonomía de los pacientes, y se precauteló su bienestar. Finalmente, los datos obtenidos fueron manejados con confidencialidad.

a. Propósitos

Las cualidades físicas en las futbolistas son parámetros importantes para determinar rendimiento deportivo, al ser parámetros que no se miden con regularidad surgen dudas sobre el rendimiento real y evolución de un deportista de élite, por lo que medirlo nos da un diagnóstico de las capacidades de la futbolista y cómo potenciarlas.

b. Procedimiento

Se realizó una prueba de resistencia aeróbica, prueba de flexibilidad, fuerza y velocidad, seguido de una evaluación antropométrica.

c. Obtención de consentimiento para la participación en el estudio.

Durante la práctica de entrenamiento previa autorización del cuerpo técnico se abordó a las jugadoras inicialmente con una presentación personal como investigadora de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador manifestándoles el objetivo de este estudio. Se les proporcionó la respectiva información para invitarlos a participar en el estudio.

d. Confidencialidad de la información

Durante toda la investigación no se difundió la identidad de los participantes en la investigación. El acceso a la información recolectada acerca de la deportista y su estado de salud fue únicamente revisada por la investigadora.

e. Consentimiento y asentimiento informado

Se presenta en el Anexo 1.

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS

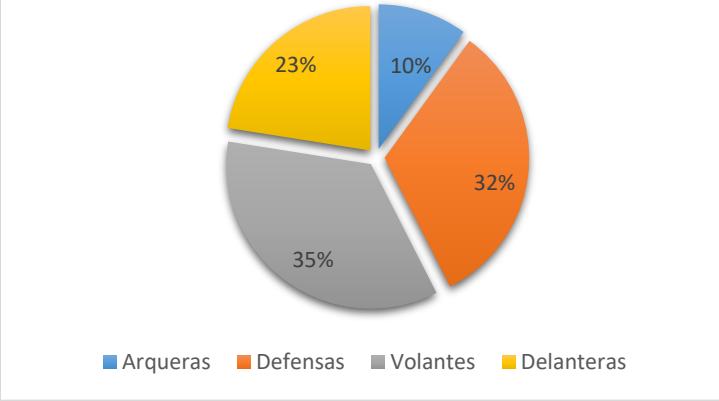
4.1.1 ANÁLISIS DE DATOS

La población que acepto el consentimiento informado y cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión fueron 40 jugadoras. Se calcularon las medias y desviaciones típicas para definir las características del estudio. Para realizar las comparaciones se utilizó la prueba "t de Student". Todos los análisis consideraron un valor de significancia $p < 0,05$, estadísticamente significativo y se realizaron con el programa estadístico IBM® SPSS® Statistics v. 24

4.1.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

En el estudio se contó son una población de 40 jugadoras pertenecientes a las categorías femeninas del Club Deportivo "El Nacional", con una edad media de 22,75±6,15 años de edad de las cuales 4 son arqueras con un promedio de edad 20,25±3,40 años, 14 de ellas son volantes con un promedio de edad de 21,78±5,25 años, además 9 jugadoras son delanteras con un promedio de edad 23,44±6,78 y por ultimo 13 de ellas son defensas con un promedio de edad de 24,07±7,56 años.

Gráfico 1. Distribución de edad según posición de jugadora



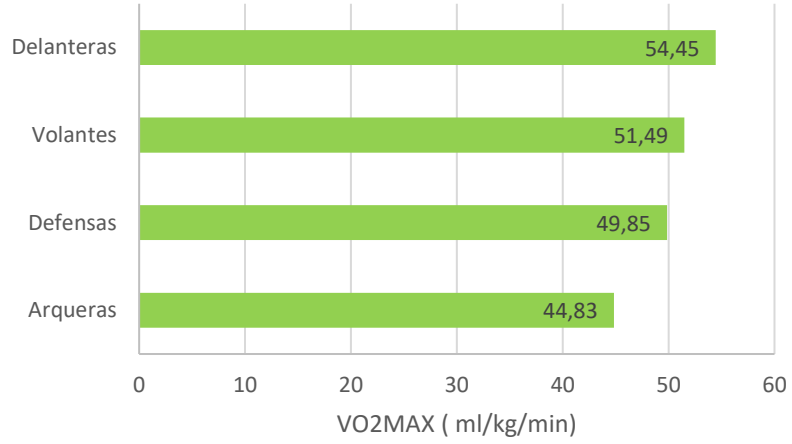
Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.3 EVALUACION DE VARIABLES

4.1.3.1 Capacidad máxima de consumo de oxigeno

En cuanto a la evaluación de VO2max tenemos que las jugadoras en promedio tienen un consumo de oxígeno de 50,96±5,69 ml/kg/min repartidas por posición los VO2MAX van variando debido a la actividad que desarrollan en el campo de juego, es así que tenemos los valores más bajos para las arqueras un 44,83±5,10 ml/kg/min ya que ellas se mueven muy poco en la cancha pero tienen que realizar rápidos movimientos; le siguen las defensas con un VO2MAX de 49,85±5,05 ml/kg/min, estas jugadoras se caracterizan por movimientos tácticos y menos desplazamientos, a continuación siguen las volantes que tienen un consumo de oxígeno entre 51,49±5,53 ml/kg/min, las jugadoras con un mejor VO2MAX son las delanteras presentan un consumo de oxígeno de 54,45±5,40 ml/kg/min.

Gráfico 2. VO2max en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional"



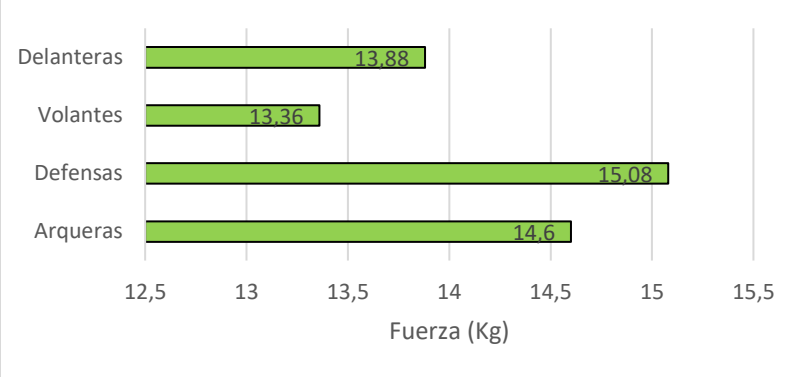
Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.3.2 Fuerza

La fuerza es una aptitud física muy importante y determinante en la actividad de las futbolistas, teniendo esto en contexto tenemos que las jugadoras evaluadas tuvieron una fuerza de 14,16±2,19

Kg y se dividieron de la siguiente manera: volantes 13,36±2,38 Kg, delanteras 13,88±2,24 Kg, arqueras con una fuerza de 14,6±1,82 Kg y las defensas con 15,08±1,99 Kg.

Gráfico 3. Fuerza en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional"

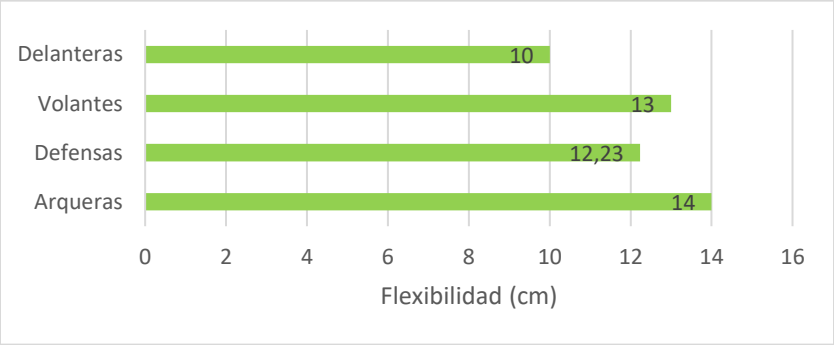


Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.3.3 Flexibilidad

La evaluación de la flexibilidad tenemos un promedio de 12±5,21cm en todo el equipo, las jugadoras más flexibles en cuanto a posición son las arqueras con valores que van de 14±5,06 cm ellas tienen que realizar movimientos explosivos y requieren gran flexibilidad de su musculatura, las siguientes jugadoras con mejor flexibilidad son las volantes tienen entre 13±6,16cm, las defensas presentas rangos de flexibilidad entre 12,23±4,12 cm y por ultimo las menos flexibles son las delanteras de 10±5,56 cm.

Gráfico 4. Flexibilidad en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional

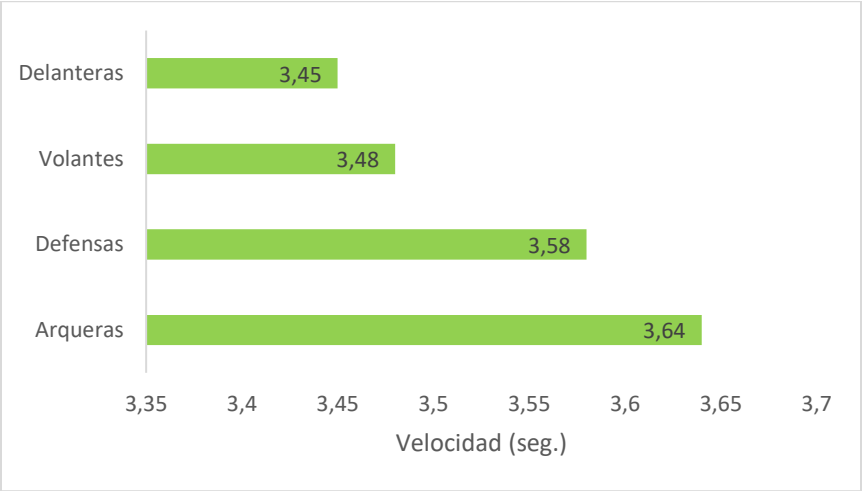


Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.3.4 Velocidad

Esta evaluación de velocidad en todo el grupo tenemos un resultado promedio de 3,52±0,33seg y se encuentra repartido por las posiciones de las jugadoras, las más veloces son delanteras presentan de 3,45±0,34seg en el test de 20 metros, le siguen las volantes que llegan a una velocidad de 3,48±0,35seg; le siguen las defensas que marcan una velocidad de 3,58±0,33 seg y por ultimo las arqueras una velocidad de 3,64±0,37 seg.

Gráfico 5. Velocidad en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional"



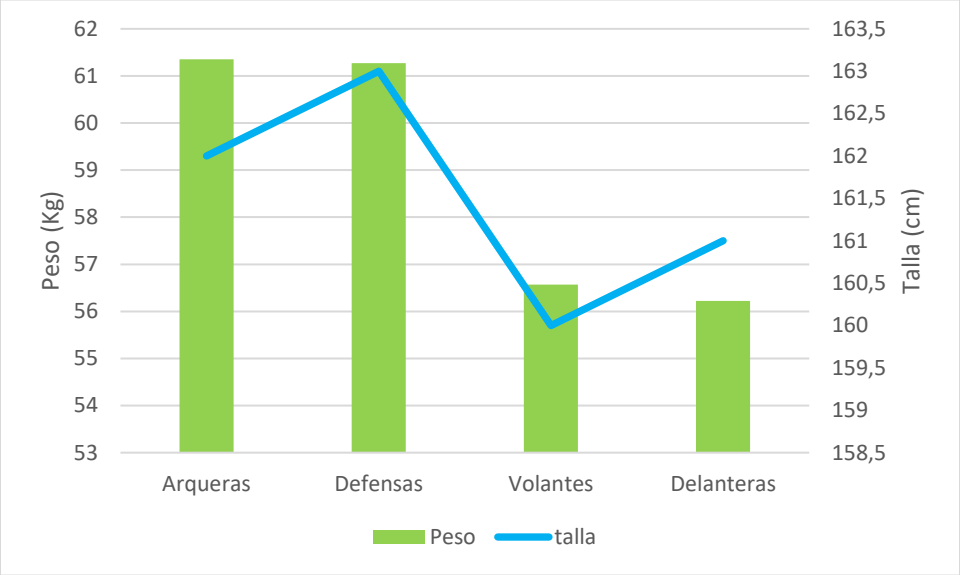
Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.3.5 Peso y Talla

El peso es una variable importante en el rendimiento deportivo en promedio las jugadoras tienen un peso de 58,5±6,21 Kg sin embargo en cada posición tenemos diferencias: en las volantes un peso de 56,57±5,06 Kg, las delanteras tienen un peso de 56,22±6,42Kg, las arqueras un peso de 61,35±3,60 Kg y las defensas 61,27±7,12 Kg.

La talla es una variable que por condiciones económicas y acceso a alimentos de calidad las jugadoras no alcanzan una buena estatura, sin embargo el promedio de estatura de las jugadoras es de 160±0,07cm que se van distribuyendo de la siguiente manera: las defensas una talla de 163±0,09cm, las volantes una talla de 160±0,06cm, las delanteras presentan una talla de 161±0,04cm y por ultimo las arqueras un 162±0,05cm.

Gráfico 6. Peso y talla en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional"

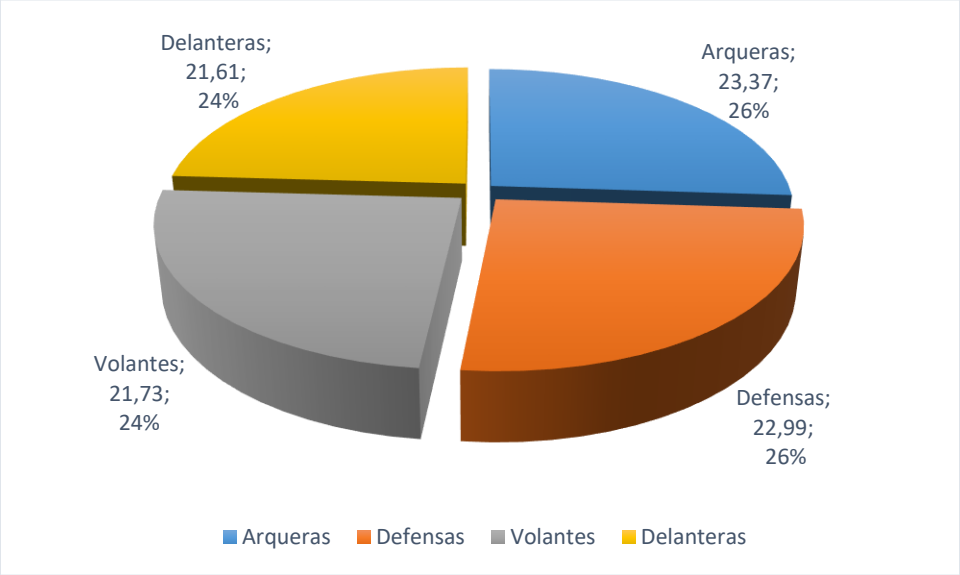


Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.3.6 Índice de masa corporal

En cuanto a la evaluación Índice de Masa corporal, en un indicativo que compara Peso y talla de las jugadoras en promedio el equipo tiene un IMC 22,28±2,58 kg/m^2 que según las normas internacionales equivale a NORMAL, se va repartiendo por la posición de las jugadoras y tenemos que las arqueras tienen un IMC de 23,37±2,67 kg/m^2, las defensas 22,99±2,93 kg/m^2, las volantes alcanzan un IMC de 21,73±2,27 kg/m^2 y por ultimo las delanteras de 21,61±2,63 kg/m^2.

Gráfico 7. IMC en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional"

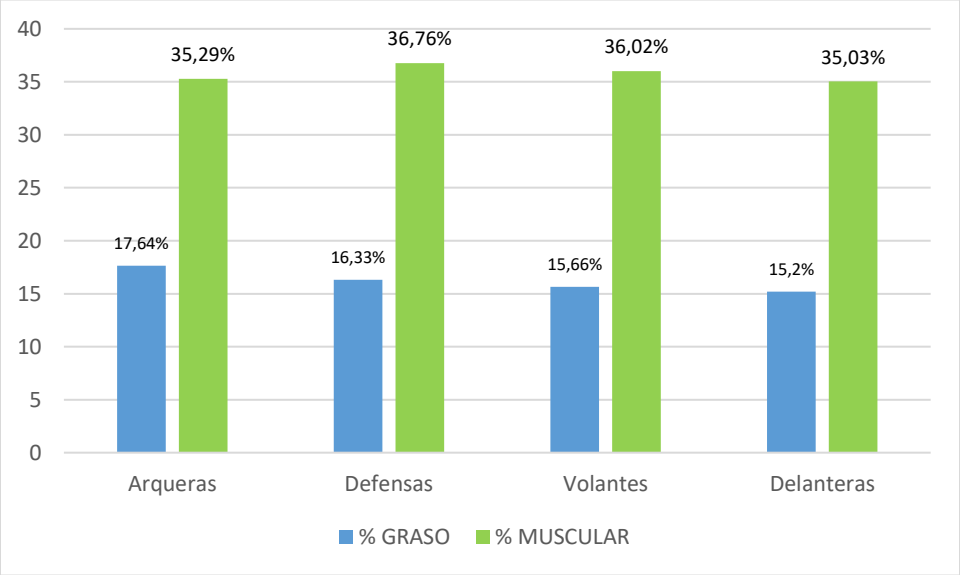


Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.3.7 Composición corporal

En cuanto a la evaluación de composición corporal grupal tenemos en promedio del equipo fue porcentaje graso es de 15,97±2,70% y un porcentaje muscular 35,96±2,70% en cuanto a las volantes el porcentaje graso es de 15,66±2,32% y un porcentaje muscular 36,02±2,59%; en cuanto a las delanteras tenemos un porcentaje graso es de 15,20±1,07% y un porcentaje muscular 35,03±3,46%; en cuanto a las arqueras tenemos un porcentaje graso es de 17,64±3,24% y un porcentaje muscular 35,29±5,13%; en cuanto a las defensas tenemos un porcentaje graso es de 16,33±3,67% y un porcentaje muscular 36,29±3,73%.

Gráfico 8. Composición corporal en jugadoras del Club Deportivo "El Nacional"



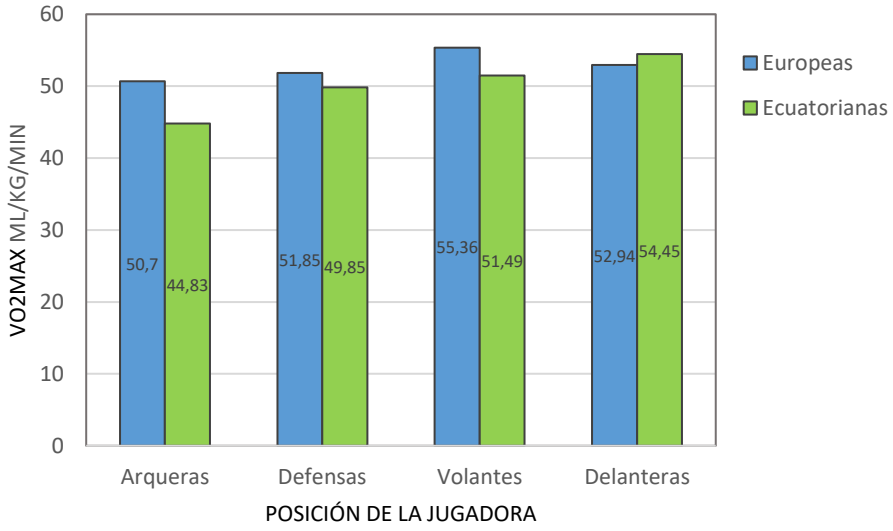
Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.4 COMPARACIÓN DE VARIABLES

4.1.4.1 Capacidad máxima de consumo de oxigeno

Se realizo en análisis comparativo en el estudio *"Applied Physiology of Female Soccer: An Update"* en la que presentan un VO2MAX en promedio entre 49,4 a 57,6 ml/kg/min, mientras que el resultado de este estudio es de 50,96±5,69 ml/kg/min, se encuentra dentro del rango establecido. En cuanto a las posiciones solo un estudio realizado en Noruega con 29 jugadoras realiza diferenciación entre las posiciones teniendo así las defensas noruegas con un VO2MAX de 51,85±5,05 ml/kg/min en comparación con las ecuatorianas 49,85±5,05 ml/kg/min; las volantes extranjeras con alcanzan un VO2MAX de 55,36±5,65 ml/kg/min y las nacionales 51,49±5,53 ml/kg/min; las delanteras foráneas un consumo máximo de 52,94±3,17 ml/kg/min y las nativas 54,45±5,40 ml/kg/min y por ultimo arqueras 50,70±4,96 y las ecuatorianas un 44,83±5,10 ml/kg/min.

Gráfico 9. VO2MAX entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas.

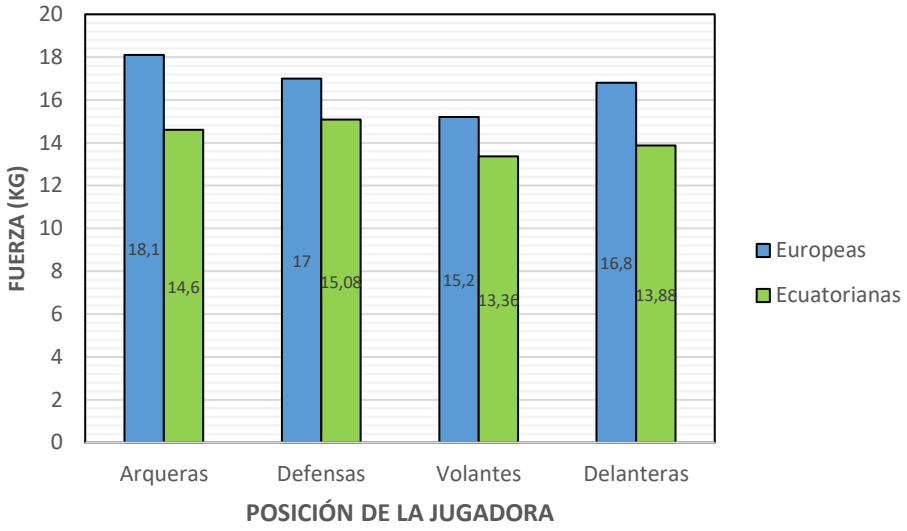


Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.4.2 Fuerza

El trabajo que se analizó la comparación de la fuerza en el tren inferior es: *"Physical Fitness in Female Soccer Players by Player Position: A Focus on Anaerobic Power"* en la que en promedio las jugadoras griegas alcanzaron una fuerza de 16,77 ±3,07 Kg y las del Club Deportivo "El Nacional" 14,16±2,19 Kg según la posición se fueron repartiendo de la siguiente manera: volantes del estudio 15,2±2 Kg mientras que las ecuatorianas 13,36±2,38 Kg; las delanteras del estudio 16,8±3,4 Kg y las nacionales 13,88±2,24 Kg, las arqueras con una fuerza de 18,1±3,7 Kg y las del presente estudio 14,6±1,82 Kg y por ultimo las defensas con 17,0±3,2 Kg y las ecuatorianas con 15,08±1,99 Kg.

Gráfico 10. Fuerza entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas.

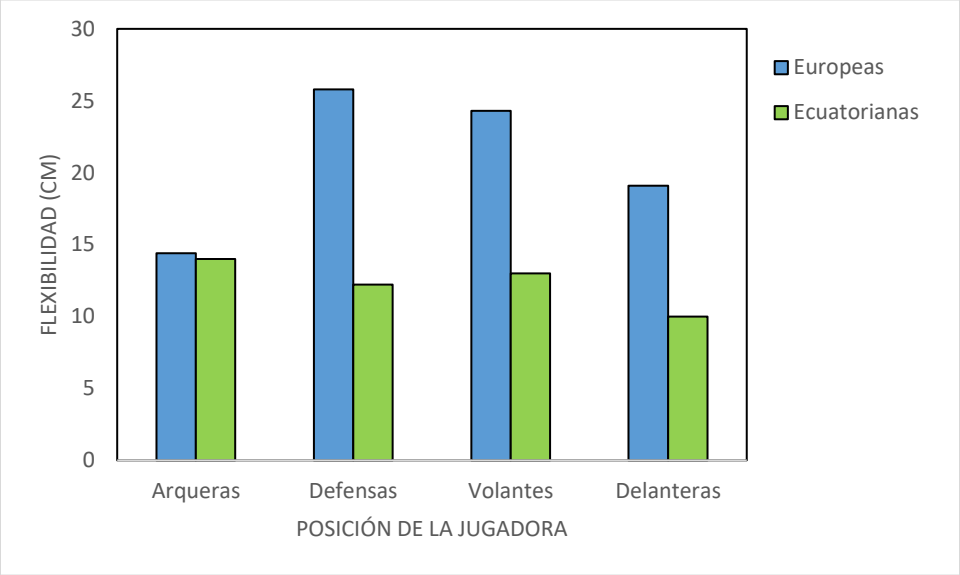


Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.4.3 Flexibilidad

En cuanto a la comparación de la flexibilidad se revisó el artículo *"Physical Fitness in Female Soccer Players by Player Position: A Focus on Anaerobic Power"* el grupo de comparación fue la liga de primera categoría de Grecia el grupo comparado tuvo una flexibilidad de 20,9±6,4 mientras que las ecuatorianas tuvieron un promedio de 12±5,21cm, el estudio realizó diferencias entre las posiciones de las jugadoras teniendo así las arqueras una flexibilidad de 14,4±4,8cm y las ecuatorianas 14±5,06cm , las defensas griegas 25,8±6,1cm mientras que las ecuatorianas rangos de flexibilidad entre 12,23±4,12 cm, las volantes griegas alcanzaron flexibilidad de 24,3±7,1 cm mientras que las nacionales alcanzan un 13±6,16cm; por ultimo las delanteras 19,1±7,6 cm y las ecuatorianas 10±5,56 cm.

Gráfico 11. Flexibilidad entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas.



Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.4.4 Velocidad

El análisis comparativo de velocidad se realizó en el estudio *"Applied Physiology of Female Soccer: An Update"* en la que analizaron varios estudios entre ellos la prueba de 20 metros del equipo nacional de Australia con un resultado de 3,31±0,11 segundos, mientras que las jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" alcanzan una velocidad de 3,52±0,33seg. La mayor limitación encontrada fue para establecer diferencias entre las posiciones de las jugadoras por lo que este dato no será analizado.

Tabla 1. Velocidad entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas.

	n	Tiempo (20m)
"El Nacional"	40	3,52 ± 0,33
Selección Australiana	20	3,31 ± 0,11
		p = ≤ 0, 0079

Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.4.5 Peso y talla

Tanto para el peso y la talla el articulo analizado es: *"Morphological Characteristics and Performance Variables of Women Soccer Players"* en promedio las jugadoras de este estudio tuvieron un peso de 61,52±2,90 Kg comparadas con las ecuatorianas que en promedio tienen un peso de 58,85±6,21 Kg. En cuanto a la talla la que las jugadoras alcanzan una talla de 164±0,10cm en cambio las ecuatorianas en promedio una estatura de160±0,07cm no se realizaron análisis por las posiciones de las jugadoras.

Tabla 2. Peso y talla entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas.

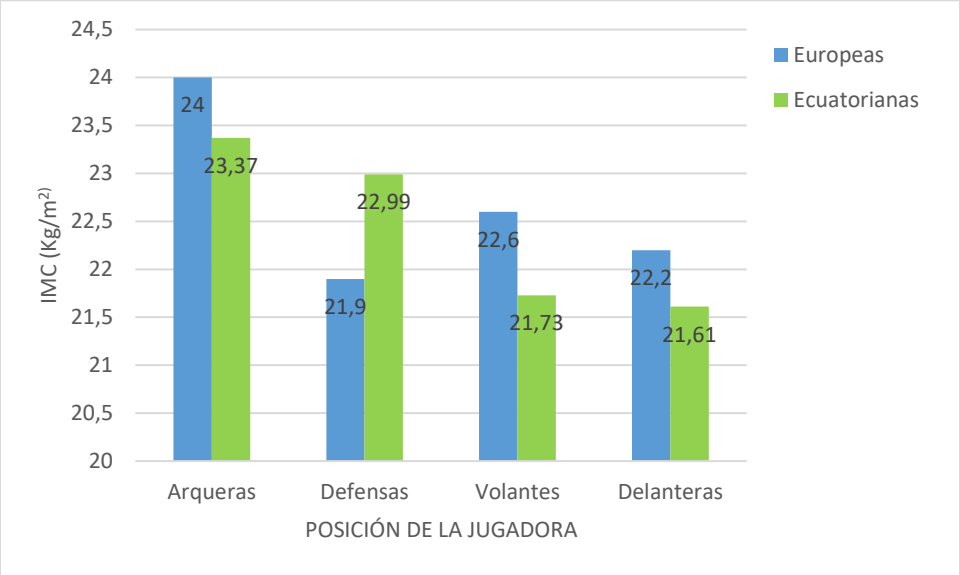
	N	Peso (Kg)	Talla (cm)
"El Nacional"	40	58,85 ± 6,21	160 ± 0,07
Ankara -Turkek	17	61,52 ± 2,90	164 ± 0,10
		p = 0,269	p = ≤ 0,0128

Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.4.6 Índice de masa corporal

En cuanto a la evaluación de índice de masa corporal se la realizó debido a que fueron datos encontrados en el artículo *"Physical Fitness in Female Soccer Players by Player Position: A Focus on Anaerobic Power"* en la que analizaron en relación a las posiciones de las jugadoras, pero en promedio su IMC fue 22,67±2,12 kg/m^2 y de las ecuatorianas fue 22,28±2,58 kg/m^2. En cuanto a las posiciones las arqueras tienen un IMC de 23,37±2,67 kg/m^2, mientras que las atletas griegas presentaron 24,0±1,3 kg/m^2, las defensas ecuatorianas un IMC de 22,99±2,93 kg/m^2 y las griegas de 21,9±1,7, las volantes alcanzan un IMC de 21,73±2,27 kg/m^2 y las griegas de 22,6±2,7 kg/m^2 por ultimo las delanteras de 21,61±2,63 kg/m^2 y las griegas de 22,2±2,8 kg/m^2 .

Gráfico 12. IMC entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas.



Elaborado por: Villacrés J. (2020)

4.1.4.7 Composición corporal

El estudio: *"Morphological Characteristics and Performance Variables of Women Soccer Players"* fue utilizado para realizar la comparación de la composición corporal, estas presentan un porcentaje graso de 19,75±0,69% y un porcentaje muscular 45,66±3,86%; mientras que las jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" tienen en promedio de porcentaje graso es de 15,97±2,70% y un porcentaje muscular 35,96±3,34%

Tabla 3. Composición corporal entre jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" y europeas.

	n	% Graso	% Muscular
"El Nacional"	40	15,97 ± 2,70	35,96 ± 3,34
Ankara -Turkek	17	19,75 ± 0,69	45,66 ± 3,86
p = ≤ 0, 0093		p = ≤ 0,0013	p = ≤ 0, 0093

Elaborado por: Villacrés J. (2020)

CAPÍTULO V

5.1 DISCUSIÓN

El presente estudio busco conocer las cualidades físicas de las jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" mediante la evaluación de capacidades físicas tales como: VO2MAX, fuerza, velocidad, flexibilidad y datos antropométricos entre ellos peso, talla, composición corporal, índice de masa corporal y posterior a esto realizar comparaciones con sus similares europeas para de esta forma recomendar programas de entrenamiento deportivo que permitan alcanzar niveles elite mundial.

Las jugadoras que participaron se encuentran en varios rangos de edad y distintas ciudades del ecuador, puesto que el Club Deportivo "El Nacional" es un club que solo permite la inclusión de jugadoras ecuatorianas en su plantilla, esta es una gran oportunidad para que jóvenes jugadoras puedan demostrar sus cualidades, es así que una de las más jóvenes tiene 14 años y proviene de la provincia de Manabí y la más avanzada en edad tiene 38 años proveniente de la misma provincia, sin embargo el rango de edad se encuentra entre 22,75±6,15 años.

El consumo máximo de oxígeno de las jugadoras elite ha sido estimado entre 77 -80 de VO2max, estos valores sugieren que la capacidad aeróbica influye de forma importante durante todo el partido de fútbol femenino con periodos muy cercanos al esfuerzo máximo (Datson et al., 2014), la comparación realizada entre jugadoras elite Noruegas y las Ecuatorianas no encuentra una diferencia estadísticamente significativa (p = 0,2981, IC: 95%, 0,1491 a 1,9431), por lo que se puede aseverar que las jugadoras se encuentran a la par de sus colegas noruegas de primera división, sin embargo ninguno de los dos grupos alcanzan valores de VO2 máx. de esfuerzo máximo reportados.

La fuerza es una de las cualidades más importantes de la misma forma una de las que más pueden mejorar con el entrenamiento; en la evaluación realizada se encontró una diferencia significativa en la evaluación del tren inferior entre las jugadoras ecuatorianas y griegas (p = 0,011, IC: 95%, 0,057 a 1,943) estos resultados son de la totalidad del grupo de jugadoras, sin embargo, se evidenciaron diferencias entre las posiciones de las jugadoras, las porteras con puntuaciones más bajas; las centrocampistas y delanteros registrando puntajes mayores que los defensores (Datson et al., 2014) esto no se correlaciona con el presente estudio en la que se mostró que las arqueras tienen los mayores puntajes y las volantes los menores.

La flexibilidad es un componente de la aptitud física en la qué mujeres puntúan más alto que los hombres (Nikolaidis P.T., 2012) sin embargo los resultados hallados en este estudio se muestra una diferencia estadísticamente significativa (p = 0,02, IC: 95%, 0,01 a 1,943) entre las griegas y las ecuatorianas siendo las primeras las deportistas con mejores puntuaciones y las ecuatorianas muy por debajo de las puntuaciones incluso en relación a los hombres estas puntuaciones indican la necesidad apremiante de mejorar esta capacidad sobre todo en las delanteras que obtuvieron los puntajes más bajos.

Vescovi y col. evaluaron las diferencias en las variables de velocidad y concluyeron que no había diferencias significativas entre las posiciones de juego (Jason D. Vescovi, 2012); sin embargo existe escasa información sobre las diferencias de velocidad entre las posiciones de juego por lo que en este estudio se realizó el análisis estadístico del grupo en total y encontramos que hay una diferencia significativa entre las jugadoras australianas y las ecuatorianas (p = 0,0079, IC: 95%, 0,0039 a 1,943) siendo la extranjeras más veloces que las nacionales.

Las características morfológicas de las jugadoras de fútbol y su rendimiento deportivo no se han definido claramente en la literatura, se requiere mayor información sobre los somatotipos de las mujeres para evaluar como mejora su rendimiento (Can, F. 2004). Sin embargo, en el presente estudio respecto al análisis del porcentaje graso (p = 0,0013, IC: 95%) y muscular (p = 0,0093, IC: 95%) existen diferencias significativas en las jugadoras europeas versus las ecuatorianas.

CAPITULO VI

6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.1 CONCLUSIONES

- El objetivo principal del presente trabajo fue comparar las cualidades físicas de las jugadoras del Club Deportivo "El Nacional" con jugadoras europeas, ésto debido a la falta de estudios en América latina, se concluye que las jugadoras de futbol extranjeras son diferentes a las jugadoras ecuatorianas, especialmente en variables como el peso y la talla.

- En cuanto al VO2max, las jugadoras ecuatorianas están a la par de las europeas, lo que nos indica que el entrenamiento está bien organizado, sin embargo, y a pesar de que estas mediciones son adecuadas, los estándares para jugadoras de elite son superiores.

- Las pruebas de velocidad presentadas en este estudio revelaron que las deportistas alcanzaron tiempos razonables en el test de 20 metros, pero, existe una diferencia significativa con las jugadoras europeas. La principal dificultad hallada fue la falta de datos, por lo que no se logró hacer una comparación por posiciones, lo que nos deja con la necesidad de realizar más estudios.

- Con respecto al análisis de la fuerza del tren inferior de las jugadoras, se evidenció que existen diferencias significativas entre las ecuatorianas y las europeas, pero, al realizar el análisis por posiciones, las arqueras nacionales fueron más fuertes, lo cual nos revela que la preparación en fuerza está siendo llevada de forma adecuada en cuanto a la individualización del entrenamiento.

- La flexibilidad, definitivamente fue un parámetro que no llegó a los valores esperados, las jugadoras europeas son muy superiores en esta aptitud, por lo tanto, es una capacidad a mejorar de forma sustancial.

- La composición corporal de las jugadoras ecuatorianas en cuanto al porcentaje graso fue menor en ellas que en las comparadas sin embargo el porcentaje muscular fue mejor en las europeas, esto nos lleva a la conclusión en la se debe mejorar la parte muscular de las ecuatorianas para alcanzar un mejor rendimiento deportivo y mejorar la parte dietética para mantener bajos los porcentajes de grasa.

- Y por último se rechaza la hipótesis planteada, las jugadoras europeas son mejores que las ecuatorianas en velocidad, fuerza y flexibilidad, en la variable consumo de oxígeno son similares, en cuanto a porcentaje graso las ecuatorianas son mejores con porcentajes cercanos al ideal mientras que las europeas tienen un mayor porcentaje de masa muscular activa.

6.1.2 RECOMENDACIONES

- Una de las mayores limitaciones de este estudio fue la poca información científica de las futbolistas, tanto evaluaciones generales como individualizadas y en cuanto a su posición dentro del campo de juego, por lo que se recomienda realizar más estudios en los equipos femeninos del mundo.

- Se sugiere implementar un programa de entrenamiento enfocado en mejorar el consumo de oxígeno, en el que se priorice la parte aeróbica, debido a que el tiempo de un partido real se desarrolla bajo este nivel energético; además, realizar mediciones de VO2max periódicas durante la temporada, para analizar el cumplimiento de los objetivos trazados al inicio del campeonato.

- La fuerza es una aptitud que debe ser mejorada de forma global en todas las jugadoras, en especial, se debe realizar entrenamientos individualizados en relación a la posición de cada jugadora y las acciones que realiza dentro del campo de juego.

- En cuanto al entrenamiento de velocidad, se recomienda realizar distancias que sean similares a los recorridos durante un partido real, por lo que recorrer grandes distancias se desaconseja, en su lugar, es prioridad mejorar las aceleraciones máximas de 20 y 40 metros, ya que distancias mayores casi no son equiparables a situaciones reales.

- Lo que se refiere a composición corporal se recomienda mejorar las directrices en alimentación para que vayan de la mano con la disminución del porcentaje graso y el aumento de masa muscular con un entrenamiento de musculación individualizado para cada posición de la jugadora.

- Propongo mejorar el programa de flexibilidad en todas las futbolistas, pero se deben realizar trabajos específicos en las delanteras, quienes presentan los valores más bajos en este estudio, esta capacidad, además de mejorar su rendimiento deportivo previene lesiones musculares tales como distenciones y desgarros.

- El rechazar la hipótesis de este estudio indica que, pese a las fortalezas propias de las latinas, el entrenamiento debe ser encaminado a mejorar sus cualidades individuales y que como equipo puedan competir a un mejor nivel.

- Por último, la recomendación más importante es la necesidad de tener un médico especialista en medicina del deporte que continúe con este tipo de estudios y sea quien comande el mejoramiento del programa de entrenamiento apoyado por las diferentes ramas con la nutrición y terapia física basado en las fortalezas y debilidades de cada futbolista.

BIBLIOGRAFÍA

Adlof, L., Ludmila Cosio-Lima, ;, Crawley, A., Lee, Y., & Cosio-Lima, L. (2018). The Effects of Concurrent Training on Female Soccer Players Article information. *Original Research*, *4*(1), 1. https://doi.org/10.17140/SEMOJ-4-156

Aldo Almagiá Flores, A., Rodríguez, F., Omar Barrraza Gómez, F., Lizana, P., & Jorquera, C. (2008). Perfil Antropométrico de Jugadoras Chilenas de Fútbol Femenino. In *International Journal of Morphology* (Vol. 26). https://doi.org/10.4067/S0717-95022008000400006

Ali, A. (2011). Measuring soccer skill performance: a review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *21*(2), 170–183. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01256.x

Andersen, E., Lockie, R., & Dawes, J. (2018). Relationship of Absolute and Relative Lower-Body Strength to Predictors of Athletic Performance in Collegiate Women Soccer Players. *Sports*, *6*(4), 106. https://doi.org/10.3390/sports6040106

Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: An intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *18*(1), 40–48. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00634.x

Bahamondes Avila, C., Macarena Cifuentes Cea, B., Lara Padilla, E., & José Berral de la Rosa BAHAMONDES, F. (2012). Composición Corporal y Somatotipo en Fútbol Femenino. Campeonato Sudamericano Sub-17 Body Composition and Somatotype in Women's Football. South American Championship Sub-17 *. In *Int. J. Morphol* (Vol. 30).

Bangsbo, J. (2007). *Aerobic and anaerobic training in soccer: with special emphasis on training of youth players-fitness training in soccer I*.

Brechue, W. (2011). Relaciones estructura-función que determinan el rendimiento de Sprint y la velocidad de carrera en el deporte. *Revista Internacional de Deportes Aplicados* ... Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=15982939&asa=Y&AN=70315728&h=kT%2BfgcoimGleBzyGvCJvrMZXBQPLRRjK0otZtw3f7OILwDu8qZp769%2BhoDtz%2BE2meQYO69nhgvDNTjHu1cGnMw%

3D%3D&crl=c

Brooks, K. A., Clark, S. L., & Dawes, J. J. (2013). Isokinetic Strength and Performance in Collegiate Women's Soccer. *Journal of Novel Physiotherapies*, *Suppl 3*, 001. https://doi.org/10.4172/2165-7025.S3-001

Burbano, I. (n.d.). *Fútbol Femenino media cancha por recorrer Cobertura Mediática Antecedente Actualidad*. Retrieved from https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/enfoque/Documents/2016/enfoque_2016_10.pdf

Can, F., Yilmaz, I., Conditioning, Z. E.-T. J. of S. &, & 2004, undefined. (n.d.). Morphological characteristics and performance variables of women soccer players. *Journals.Lww.Com*. Retrieved from https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2004/08000/Morphological_Characteristics_and_Performance.15.aspx

Can, İ., Beka YASAR, A., Bayrakdaroglu, S., & Yildiz, B. (2019). *Fitness profiling in women soccer: performance characteristics of elite Turkish women soccer players*. https://doi.org/10.15314/tsed.510853

Carrión, F. (2006). *El jugador número 12 Fútbol y sociedad Introducción y selección de textos*. Retrieved from www.fIacso.org.ec

Croisier, J.-L., Croisier, L., & Croisier, J. L. (2004). MUSCULAR IMBALANCE AND ACUTE LOWER EXTREMITY MUSCLE INJURIES IN SPORT. In *International SportMed Journal* (Vol. 5).

Datson, N., Drust, B., Weston, M., & Gregson, W. (2019). Repeated high-speed running in elite female soccer players during international competition. *Science and Medicine in Football*, *3*(2), 150–156. https://doi.org/10.1080/24733938.2018.1508880

Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (n.d.). *Title: Applied Physiology of Female Soccer: An Update*.

Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (2014). Erratum to: Applied Physiology of Female Soccer: An Update. *Sports Medicine*, *44*(9), 1321. https://doi.org/10.1007/s40279-014-0219-1

Davis, E. (2014). *Differences in Body Composition of Female Soccer Players at Different Positions*.

Dawes, J., & Lentz, D. (2012). Methods of Developing Power to Improve Acceleration for the Non-Track Athlete. *Strength and Conditioning Journal*, *34*(6), 44–51. https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31827529e6

Donti, O., Papia, K., Toubekis, A., Donti, A., Sands, W. A., & Bogdanis, G. C. (2018). Flexibility training in preadolescent female athletes: Acute and long-term effects of intermittent and continuous static stretching. *Journal of Sports Sciences*, *36*(13), 1453–1460. https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1397309

Emmonds, S., Nicholson, G., Begg, C., Jones, B., & Bissas, A. (2019). Importance of Physical Qualities for Speed and Change of Direction Ability in Elite Female Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *33*(6), 1669–1677. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002114

FEF. (n.d.). SE PRESENTÓ 1ER TORNEO FEMENINO DE FÚTBOL. Retrieved November 2, 2019, from http://www.ecuafutbol.org/web/noticia.php?idn=2792&idc=9#.Xb2e1-gzbIU

Fernandez-Fernandez, J. (2012). ENTRENAMIENTO DE ALTA INTENSIDAD, UNA HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DEL RENDIMIENTO EN LOS DEPORTES DE PERFIL INTERMITENTE. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, *26*(2), 5–14. Retrieved from https://g-se.com/el-entrenamiento-de-alta-intensidad-una-herramienta-para-la-mejora-del-rendimiento-en-los-deportes-de-perfil-intermitente-1565-sa-P57cfb2722d526

Gatz, G. (2009). *Complete Conditioning for Soccer* (Human Kine). Retrieved from https://us.humankinetics.com/products/complete-conditioning-for-soccer

Gomez Paloma, F., Hughes, M., & James, N. (2014). *International Conference on Sport Science and Disability*. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=1M41voxuGiA

Grandstrand, S. L., Pfeiffer, R. P., Sabick, M. B., DeBeliso, M., & Shea, K. G. (2006). The effects of a commercially available warm-up program on landing mechanics in female youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *20*(2), 331–335.

https://doi.org/10.1519/R-17585.1

Grygorowicz, M., Piontek, T., & Dudzinski, W. (2013). Evaluation of Functional Limitations in Female Soccer Players and Their Relationship with Sports Level - A Cross Sectional Study. *PLoS ONE*, *8*(6). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066871

Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hem, E., Leirstein, S., & Seiler, S. (2014). VOmax characteristics of elite female soccer players, 1989-2007. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *9*(3), 515–521. https://doi.org/10.1123/IJSPP.2012-0150

HELGERUD, J. A. N., ENGEN, L. C., WISLØFF, U., & HOFF, J. A. N. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *33*(11). Retrieved from https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2001/11000/Aerobic_endurance_training_improves_soccer.19.aspx

Hoff, J, Conditioning, B. A.-T. J. of S. &, & 1995, undefined. (n.d.). The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female team-handball players. *Journals.Lww.Com*. Retrieved from https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/1995/11000/The_Effects_of_Maximum_Strength_Training_on.11.aspx?Ppt=Article%7Cnsca-jscr:1995:11000:00011%7C%7C

Hoff, J, Wisløff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, *36*(3), 218 LP – 221. https://doi.org/10.1136/bjsm.36.3.218

Hoff, Jan. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, *23*(6), 573–582. https://doi.org/10.1080/02640410400021252

Knapik, J. J., Bauman, C. L., Jones, B. H., Harris, J. M., & Vaughan, L. (1991). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, *19*(1), 76–81. https://doi.org/10.1177/036354659101900113

Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Medicine and Science in Sports and*

Exercise, *37*(7), 1242–1248. https://doi.org/10.1249/01.mss.0000170062.73981.94

Lee, J. F. (2012). The Lady Footballers and the British Press, 1895. *Critical Survey*, *24*(1), 88–101. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/41556450

Lesinski, M., Prieske, O., Helm, N., & Granacher, U. (2017). Effects of soccer training on anthropometry, body composition, and physical fitness during a soccer season in female elite young athletes: A prospective cohort study. *Frontiers in Physiology*, *8*(DEC). https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01093

Manson, S. A., Brughelli, M., & Harris, N. K. (2014). Physiological characteristics of international female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *28*(2), 308–318. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31829b56b1

Martínez-Lagunas, V., Niessen, M., & Hartmann, U. (2014). Women's football: Player characteristics and demands of the game. *Journal of Sport and Health Science*, *3*(4), 258–272. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.10.001

Matheson, V. A., Congdon-Hohman, J., & Matheson, V. (2011). *International Women's Soccer and Gender Inequality: Revisited*. Retrieved from http://www.holycross.edu/departments/economics/website

Mccurdy, K. W., Walker, J. L., Langford, G. A., Kutz, M. R., Guerrero, J. M., & Mcmillan, J. (2010). The relationship between kinematic determinants of jump and sprint performance in division i women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *24*(12), 3200–3208. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fb3f94

McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, *39*(5), 273 LP – 277. https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.012526

Milanović, Z., Sporiš, G., James, N., Trajković, N., Ignjatović, A., Sarmento, H., … Mendes, B. (2017). Section II-Exercise Physiology & Sports Medicine Abilities and Injuries of Female Soccer Players. *Physiological Demands, Morphological Characteristics*, *60*, 77–83. https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0091

Milanović, Z., Sporiš, G., James, N., Trajković, N., Ignjatović, A., Sarmento, H., … Mendes, B. M. B. (2017). Physiological Demands, Morphological Characteristics, Physical Abilities and Injuries of Female Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, *60*(1), 77–83. https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0091

Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M., & Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of Sports Sciences*, *27*(2), 107–114. https://doi.org/10.1080/02640410802428071

Murphy, A. J., Lockie, R. G., & Coutts, A. J. (2003). Kinematic determinants of early acceleration in field sport athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, *2*(4), 144–150. https://doi.org/10.1016/s1440-2440(03)80304-3

Nikolaidis, P. T. (2014). Weight status and physical fitness in female soccer players: Is there an optimal BMI? *Sport Sciences for Health*, *10*(1), 41–48. https://doi.org/10.1007/s11332-014-0172-2

Nikolaidis, Pantelis T. (2014). *HUMAN MOVEMENT Physical fitness in female soccer Players by Player Position: a focus on anaerobic Power*. *15*(2), 74–79. https://doi.org/10.2478/humo-2014-0006

Nikolaidis, Pantelis Theodoros, & Vassilios Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian Journal of Sports Medicine*, *2*(2), 75–82. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22375222

Oberacker, L. M., Davis, S. E., Haff, G. G., Witmer, C. A., & Moir, G. L. (2012). The yo-yo ir2 test: Physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *26*(10), 2734–2740. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318242a32a

Pedersen, A. V., Aksdal, I. M., & Stalsberg, R. (2019). Scaling Demands of Soccer According to Anthropometric and Physiological Sex Differences: A Fairer Comparison of Men's and Women's Soccer. *Frontiers in Psychology*, *10*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00762

Polman, R., Walsh, D., Bloomfield, J., & Nesti, M. (2004). Effective conditioning of female soccer

players. *Journal of Sports Sciences*, *22*(2), 191–203. https://doi.org/10.1080/02640410310001641458

Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, *18*(9), 669–683. https://doi.org/10.1080/02640410050120050

Ribadeneira, C. (2013). *REPORTAJE MULTIMEDIOS ACERCA DEL ANÁLISIS DE LAS PERCEPCIONES SOCIALES DEL FÚTBOL FEMENINO A PARTIR DEL ESTUDIO DE UN CASO : CLUB DEPORTIVO FEMENINO GUIPUZCOA*.

Rodríguez, K. (2018). *Situación actual del fútbol femenino en Ecuador*.

Rowan, A. E., Kueffner, T. E., & Stavrianeas, S. (n.d.). *Short Duration High-Intensity Interval Training Improves Aerobic Conditioning of Female College Soccer Players*. Retrieved from http://www.intjexersci.com

Sedano, S. (2009). *Perfil antropométrico de las mujeres futbolistas españolas. Análisis en función del nivel competitivo y de la posición ocupada habitualmente en el terreno de juego*. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/39140780.pdf

Sporiš, G., Jovanovic, M., Krakan, I., & Fiorentini, F. (2011). Effects of strength training on aerobic and anaerobic power in female soccer players. *Sport Science*, *4*(2), 32–37.

Sporiš, G., Jovanović, M., Krakan, I., & Fiorentini, F. (n.d.). *Sporiš, G. et al.: Effects of strength training on aerobic and anaerobic power EFFECTS OF STRENGTH TRAINING ON AEROBIC AND ANAEROBIC POWER IN FEMALE SOCCER PLAYERS*.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005a). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, Vol. 35, pp. 501–536. https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005b). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, *35*(6), 501–536. https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004

Turner, E., Munro, A. G., & Comfort, P. (2013). Female Soccer. *Strength and Conditioning Journal*, *35*(1), 51–57. https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318281f689

Ünveren, A. (2015). Investigating women futsal and soccer players' acceleration, speed and agility features. *Anthropologist*, *21*(1–2), 361–365. https://doi.org/10.1080/09720073.2015.11891825

Vescovi, J. D., Brown, T. D., & Murray, T. M. (2006). Positional characteristics of physical performance in Division I college female soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *46*(2), 221–226.

Vescovi, Jason D. (2012). Sprint speed characteristics of high-level American female soccer players: Female Athletes in Motion (FAiM) Study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *15*(5), 474–478. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.03.006

Vescovi, Jason D., Rupf, R., Brown, T. D., & Marques, M. C. (2011). Physical performance characteristics of high-level female soccer players 12-21 years of age. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *21*(5), 670–678. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01081.x

Vescovi, Jason D. (2012). Sprint speed characteristics of high-level American female soccer players: Female Athletes in Motion (FAiM) study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *15*(5), 474–478. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.03.006

Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PLoS ONE*, *7*(4). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731

Vincent, J., & Glamser, F. D. (2006). Gender differences in the relative age effect among US Olympic Development Program youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, *24*(4), 405–413. https://doi.org/10.1080/02640410500244655

Wills, M. (n.d.). Los orígenes del fútbol femenino | JSTOR Daily. Retrieved October 30, 2019, from 2019 website: https://daily.jstor.org/the-origins-of-womens-soccer/

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, *38*(3), 285 LP – 288. https://doi.org/10.1136/bjsm.2002.002071

ANEXOS
ANEXO 1.

Consentimiento informado

Documento de Consentimiento Informado para las futbolistas de la categoría femenina del Club Deportivo "El Nacional" durante el primer semestre del año 2020, y se les invita a participar en la investigación sobre evaluación de cualidades físicas

Nombre del Investigador Principal. MD. JANIA NATHALY VILLACRÉS YANES
Nombre de la Organización. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR.

Nombre del Patrocinador. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

Nombre de la Propuesta y versión. Evaluación de cualidades físicas en futbolistas de la categoría femenina del Club Deportivo "El Nacional" durante el primer semestre del año 2020

Este Documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:
• Información (proporciona información sobre el estudio)
• Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar)
Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

PARTE I: Información

Introducción

Soy estudiante de posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Quito) me encuentro realizando el proyecto de investigación previo a la obtención de especialista en Medicina del deporte. El tema a investigar son las cualidades físicas en futbolistas de la categoría femenina del Club Deportivo "El Nacional" durante el primer semestre del año 2020. Le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. Antes de decidirse, puede hablar con alguien que le explique sobre la investigación. Puede que haya algunas palabras que no entienda, por favor, pregúnteme que gustosa le explicare con detalle.

Propósito

Las cualidades físicas en las futbolistas son cualidades importantes para determinar éxito deportivo. Al ser parámetros que no se miden con regularidad surgen dudas sobre el rendimiento real y evolución de un deportista de élite, por lo que medirlo nos da un diagnóstico de las capacidades de la futbolista y como potenciarlas.

Tipo de Intervención de Investigación

Esta investigación se realizarán pruebas físicas para determinar aptitud física y composición corporal.

Selección de participantes

Participarán las futbolistas de la categoría femenina del Club Deportivo "El Nacional" que hayan participado en al menos un micro ciclo en la selección nacional.

Participación Voluntaria

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo.

PROCEDIMIENTO

Se realizará una prueba de resistencia, una de flexibilidad, una de fuerza y una de velocidad, seguido de una evaluación antropométrica que determinará su porcentaje de peso muscular, graso, óseo y residual.

Descripción del Proceso

Durante la investigación. Por una sola ocasión se le realizarán las pruebas físicas y de evaluación antropométrica, se les comunicara los resultados de forma oportuna.

Duración

La investigación durará 6 meses en total.

Riesgos

Los riesgos son mínimos, y relacionados primordialmente a la realización de una prueba de resistencia, los cuales serán comunicados oportunamente previo al procedimiento.

Molestias

Al participar en esta investigación es posible que experimente molestias relacionadas con la práctica del ejercicio, sobre todo en la prueba de resistencia aeróbica (fatiga, sudoración, leve dolor muscular entre otras), sin embargo, debe estar alerta a los signos de alarma (desmayos, dolor de pecho y otras que serán explicadas en consulta) mismas que deberán ser comunicadas inmediatamente.

Beneficios

La determinación de las cualidades físicas le ayudara a usted como deportista a conocer de mejor manera su estado físico y le ayudara a conseguir sus objetivos a mediano y largo plazo.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que se recoja a través de este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie, sino los investigadores tendrán acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es su número.

Compartiendo los Resultados

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted. No se compartirá información confidencial. Se publicarán los resultados para que otras personas interesadas puedan aprender de esta investigación.

Derecho a negarse o retirarse

Usted no tiene por qué participar en esta investigación si no desea hacerlo y el negarse a participar no le afectara en ninguna forma a su desempeño en la selección nacional de fútbol. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por el Comité de evaluación ética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, que es un comité cuya tarea es asegurarse de que se protege de daños a los participantes en la investigación.

Si usted desea averiguar más sobre este proyecto, contáctese con Med. Nathaly Villacrés, Ejecutora del Proyecto al teléfono 0995863070 o Dr. Rommel Montufar Director de Investigación y Secretario del Comité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Telf. 2991700 Ext.1385

PARTE II: Formulario de Consentimiento

He sido invitada a participar en la investigación sobre cualidades físicas en las futbolistas de la categoría femenina del Club Deportivo “El Nacional”, para lo que entiendo me realizará pruebas de resistencia, prueba de flexibilidad, fuerza y velocidad, seguido de una evaluación antropométrica. He sido informado adecuadamente de que los riesgos son mínimos. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento

voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.

Nombre del Participante: _____

Firma del Participante: _____

Fecha: _____ hora: _____

Día/mes/año

- Si es menor de edad

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento tanto para mi persona como para el potencial participante y ambos hemos tenido la oportunidad de hacer preguntas, las cuales han recibido respuestas claras y objetivas. Confirmo tanto yo como mi representado hemos dado consentimiento libremente.

Nombre del representante legal: _____

Firma del representante legal: _____

Parentesco: _____

Firma o huella dactilar del participante: _____

Fecha _____ hora: _____

Día/mes/año

ANEXO 2.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE:…….

FECHA:…….

PARAMETRO	**MEDICION**
peso (kg)	
talla (cm)	
DIAMETROS (CM)	
humeral (biepicondíleo)	
muñeca (biestiloideo)	
femur (bicondíleo)	
PERIMETROS (CM)	
brazo relajado	
brazo flexionado	
Cintura	
Cadera	
pantorrilla (pierna)	
PLIEGUES (MM)	
tricipital	
subescapular	
bicipital	
cresta ilíaca	
supraespinal (suprailiaco)	
abdominal	
muslo anterior	
pantorrilla (pierna)	

PORCENTAJE GRASO:	
PORCENTAJE MUSCULAR:	
PORCENTAJE OSEA:	
PORCENTAJE RESIDUAL:	

FLEXIBILIDAD	
FUERZA	
VO2MAX	
VELOCIDAD	

Obtención del consentimiento informado



Prueba de esfuerzo



Realización de test de velocidad

