



FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS DEL DEPORTE

**Perfil físico y bioquímico en fútbol femenino. Una revisión
sistemática**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE

AUTOR:

Roman Elias, Yorshs Jhan Phier (ORCID: 0000-0002-8250-6894)

ASESOR:

Mg. Moreno Lavaho Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1775-0460)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios, por haberme dado la vida y guiarme hasta esta etapa de mi vida profesional.

A mis padres por ser los pilares más importantes y estar en todos los momentos cruciales de mi vida.

A mis hermanos por brindarme su apoyo incondicional y ayuda motivacional durante todos los días.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por su infinita misericordia y por la dicha de mantener a mi familia a siempre a mi lado.

Agradecido infinitamente con mis padres por todo el esfuerzo que han hecho por permitirme estudiar.

Asimismo, expresar mi agradecimiento a la Universidad Cesar Vallejo por su eficiente nivel de enseñanza y preparación a lo largo de nuestra etapa universitaria.

A los docentes de la escuela académico profesional de ciencias del deporte por brindarme sus conocimientos y enseñanzas que permitieron desarrollarme profesionalmente.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	5
2.1 Tipo y diseño de investigación	5
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	5
2.3 Criterios de inclusión y exclusión	7
2.4 Procedimiento	7
2.5 Criterio de elegibilidad	7
2.6 Proceso de selección de datos	8
2.7 Extracción de datos	8
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
IV. CONCLUSIONES	33
V. RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS	35
ANEXOS	

Índice de tablas

<i>Tabla 1 Sistema de Búsqueda Boleana</i>	5
<i>Tabla 2 Escala de PEDro</i>	9
<i>Tabla 3 Características de los Trabajos Experimentales</i>	12

Índice de figuras

Ilustración 1 Esquema de Resultados de Búsqueda en Bases de Datos

11

Resumen

A pesar del aumento de interés en el fútbol femenino existe una escasa documentación relacionada con este género, no dándole importancia al trabajar con las deportistas a causa de la alteración hormonal relacionada al ciclo menstrual siendo uno de estos factores el perjuicio que puedan excluir a una gran parte de la población en distintas investigaciones, por consiguiente este trabajo tiene por objetivo describir el perfil físico y bioquímico en fútbol femenino utilizando artículos relacionadas con las variables de estudio en deportistas amateur y profesionales. Se utilizó la búsqueda de diversos artículos, tesis y proyectos científicos en bases de datos brindadas por la Universidad Cesar Vallejo como Ebsco, Ebsco host, Scopus, Proquest, Science Direct, Health Reference Center Academic, Gale Health And Wellness y Physical Therapy and Sports Medicine. Se utilizó estrategias de búsqueda booleana empleando palabras claves, obteniendo 6837, quedando 131 artículos, donde 9 satisfacen los criterios de inclusión. Encontrando que las características que se rescatan en el fútbol femenino son la velocidad y resistencia, siendo los biomarcadores más utilizados el cortisol, testosterona, interleucina 6, prolactina, proteína c reactiva y creatina quinasa, estas están relacionadas con el estrés físico elevándose durante la temporada debido a los entrenamientos y competencias prolongadas.

Palabras claves: Perfil físico, perfil bioquímico, capacidades físicas, marcadores bioquímicos, fútbol femenino.

Abstract

Despite the increased interest in women's soccer there is little documentation related to this gender, not giving importance to working with female athletes because of hormonal alterations related to the menstrual cycle being one of these factors the prejudice that can exclude a large part of the population in various investigations, therefore this work aims to describe the physical and biochemical profile in women's soccer using articles related to the variables of study in amateur and professional athletes. A search of different articles, theses and scientific projects in databases provided by Universidad Cesar Vallejo such as Ebsco, Ebsco host, Scopus, Proquest, Science Direct, Health Reference Center Academic, Gale Health And Wellness and Physical Therapy and Sports Medicine was used. Boolean search strategies were used using keywords, obtaining 6837, leaving 131 articles, where 9 met the inclusion criteria. It was found that the characteristics that are rescued in women's soccer are speed and endurance, being the most used biomarkers cortisol, testosterone, interleukin 6, prolactin, c-reactive protein and creatine kinase, these are related to physical stress rising during the season due to prolonged training and competitions.

Keywords: Physical profile, biochemical profile, physical capacities, biochemical markers, women's soccer.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad es indispensable para cada entrenador tener conocimiento del perfil físico de su equipo, muy independiente del deporte que se practique, teniendo registrado información sobre capacidades físicas, la cual va a permitir realizar una planificación acorde a las cargas del entrenamiento. (Pico & Contreras, 2020). El perfil de un deportista también conocido como características de la condición física, son rasgos que se pueden evaluar utilizando test, los cuales van a brindar datos sobre las capacidades físicas determinando el nivel en que se encuentra. (Gustav, Lucía., & Maroni, 2020). Estas características físicas dependen mucho del deporte que se desarrolle, ya que en cada disciplina siempre prevalece una capacidad física. (Gómez, Pino & Ibáñez, 2020). En el fútbol predomina la fuerza, velocidad, flexibilidad y potencia. (Allsabab et al., 2019; González, Fernández & Garavito, 2019). Estas capacidades se ven influenciadas en los movimientos que requiere realizar tales como carreras a velocidad, cambios de dirección, saltos. (Womsiwor et al., 2020; Djaoui et al., 2018). Además, cabe precisar que tiene una exigencia alta, debido a que necesita de acciones combinadas que se ejecutan en un periodo corto durante 90 a 120 minutos. (Ceballos et al., 2020).

Debido a la gran demanda energética que solicita este deporte, es necesario tener en cuenta las limitaciones que existen en el organismo, ya sea por el excesivo trabajo físico, superación de cargas de entrenamiento, competición extenuante y descansos interrumpidos (Chávez et al., 2019; Goulart et al., 2021). Asimismo, esto puede inducir un estado de fatiga prolongado, que puede alargarse durante varias horas, días después de un solo partido, provocando perturbaciones bioquímicas a nivel muscular como distensiones, sobrecargas y contracturas musculares (Trecroci et al., 2021). De acuerdo con estas limitaciones internas de los deportistas es impredecible comprender el estado general del organismo en respuesta al entrenamiento que estamos empleando y esto se da a conocer mediante un examen completo bioquímico. (Pretto et al., 2020). Este método bioquímico se realiza a través de los biomarcadores, los cuales son sustancias medibles de un organismo que se utiliza como indicador del estado biológico para cuantificar los procesos fisiológicos en el cuerpo, siendo un método emergente en la

monitorización bioquímica (McFadden et al., 2020). Esta herramienta es de gran importancia en la evaluación deportiva ya que está relacionada con el entrenamiento con cargas, el manejo de estrés, la prevención de lesiones, como también brindar la oportunidad de intervenir antes de que sean evidentes las disminuciones en el rendimiento siendo una guía para los entrenadores al momento de una programación de entrenamiento (Mitrotasios et al., 2021; Silva et al., 2018).

Cabe mencionar que una de las herramientas más utilizadas es el análisis de saliva, porque tiene procedimiento no invasivo y puede mostrar directamente los niveles de cortisol salival, proteína total y lactato como índice de carga de ejercicio. (Rodrigues de Araujo et al., 2018). De igual importancia, los biomarcadores sanguíneos como el cortisol, testosterona, creatina quinasa, hormonas sexuales, citocinas, paneles hematológicos y marcadores nutricionales se utilizan para evaluar la respuesta de los atletas a la carga de entrenamiento y brindan información sobre su estado de salud, rendimiento y recuperación. (Walker et al., 2019). Cabe añadir que la creatina quinasa se utiliza como un biomarcador indirecto porque indica sobre los daños musculares cuando su nivel está por encima de lo normal trayendo como efectos la producción y acumulación del lactato, estos resultados se pueden observar en jugadores de fútbol posterior a un partido competitivo. (Scott et al., 2016; Shimi et al., 2016; Ortiz et al., 2018; Broodryk et al., 2020). Hay que enfatizar que un buen equilibrio entre la carga de entrenamiento y la recuperación (densidad) es un factor crucial para mantener y mejorar el rendimiento de los jugadores, es necesario realizar una monitorización sobre la fatiga individual específicamente en el nivel de cortisol y testosterona. (Sparkes et al., 2018). Por otro lado el aumento de niveles de urea y ácido úrico en sangre, están fuertemente relacionados con el entrenamiento, ya que al normalizarse estos parámetros indican la preparación de los atletas para su próxima sesión de entrenamiento. (Nowak, Buryta, & Kostrzewa ,2016).

Ahora bien, se dice que el fútbol femenino ha tomado importancia en la gran mayoría de países, solo hasta el 2019 se evidencia que un promedio de 13 millones de mujeres de distintas categorías lo practican de forma organizada. (FIFA, 2019). Asimismo, en nuestro país, la federación correspondiente quiere ampliar su participación mediante eventos deportivos con la finalidad que puedan incluirse en

esta disciplina deportiva. (Federación Deportiva Peruana de Fútbol, 2020). Sin embargo, aun teniendo en cuenta lo anterior, existen más estudios sobre el fútbol masculino a comparación del femenino, los cuales profundizan en la caracterización de los jugadores ya sea por composición corporal, condición física, posiciones de juegos, entre otras determinaciones. (Maneiro et al, 2019; Ramos et al, 2019). A diferencia del continente americano, en Europa se evidencia un mayor desarrollo del fútbol femenino y es de ahí donde podemos encontrar las diferencias pronunciadas en el somatotipo, características fisiológicas y físicas dentro de esta disciplina. (Santana, 2017). A pesar del aumento de interés e importancia del fútbol femenino en estos últimos años, la documentación relacionada con este género sigue escasa. (Baragaño et al., 2021; Principe et al., 2021) teniendo una falta de voluntad por trabajar con mujeres deportistas a causa de la alteración hormonal asociado con el ciclo menstrual siendo uno de estos factores el perjuicio que puedan excluir a una gran parte de la población en distintos trabajos de investigación (Walker et al., 2019).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, en nuestro país existe poca información sobre las características de jugadoras de fútbol, es por ello que se ha formulado la siguiente interrogante. ¿Cuáles son las principales características físicas y bioquímicas en fútbol femenino? Por esta razón es que esta investigación tiene como fin conocer, identificar y profundizar el perfil físico y bioquímico de ellas, justificándose teóricamente en el aporte de nuevos conocimientos del perfil físico y bioquímico que se obtendrán a través de revistas indexadas de los últimos 5 años. Asimismo, se justifica en lo práctico pues servirá como orientación para los entrenadores de fútbol femenino que deseen realizar un plan de entrenamiento deban tener en cuenta las características físicas y bioquímicas de sus deportistas. Cuenta también con una justificación metodológica, ya que brindará una estrategia sobre los instrumentos de evaluación más utilizados para medir las capacidades físicas en el fútbol femenino, a su vez los marcadores bioquímicos más utilizados en esta modalidad. Para finalizar, se justifica socialmente pues permitirá que no solo hombres se desenvuelvan en esta disciplina, sino que las mujeres también puedan ejercerla teniendo las mismas herramientas de estudio y orientación.

El presente trabajo tiene como objetivo general describir el perfil físico y bioquímico en fútbol femenino y como objetivos específicos: Identificar el principal perfil físico en fútbol femenino, indicar los marcadores bioquímicos en fútbol femenino mediante los referentes teóricos. Finalmente, conocer los marcadores bioquímicos más utilizados en fútbol femenino mediante los referentes teóricos.

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de investigación

Para el presente trabajo de investigación se aplicó una revisión sistemática de enfoque cualitativo no experimental, de acuerdo con (Moreno et al., 2018) definen que son recapitulaciones claras que llevan una organización en la información con el fin de resolver una pregunta en especial. Esta se caracteriza por brindar de forma asequible el proceso de recolección de la evidencia con respecto a un tema de estudio. (Linares et al., 2018).

2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la confección de este trabajo de revisión sistemática se utilizó diversas bases de datos brindadas por la Universidad Cesar Vallejo: Ebsco, Ebsco host, Scopus, Proquest, Science Direct, Health Reference Center Academic, Gale Health And Wellness y Physical Therapy and Sports Medicine, asimismo se brindó una lista con las palabras claves que tienen semejanza con el título, también se empleó un rango límite de trabajos entre el año 2016 – 2021, estas se clasificaron por el autor teniendo en cuenta la cantidad encontrada en las distintas bases de datos. Del mismo modo se utilizó un sistema de búsqueda booleana, el cual permite definir lo que se quiere buscar empleando una combinación de palabras añadiendo un operador lógico (AND, OR, NOT), a continuación, se presenta el siguiente cuadro que describe la estrategia de búsqueda booleana que fue utilizada en la Tabla 1.

Tabla 1 Sistema de Búsqueda Booleana

Base de Datos	Palabras Claves en Ingles
Ebsco	"Physical" AND "biochemical" AND "female soccer" "biomarker" AND "women's soccer" "physical capacities AND women's soccer"
Ebsco Host	"biochemical" AND "female soccer" "physical capabilities" AND "female soccer"
Scopus	"Physical" AND "biochemical" AND "female soccer" "biochemical" AND "female soccer" "biomarker" AND "women's soccer"
Proquest	"Physical" AND "biochemical" AND "female soccer" "biochemical" AND "female soccer" "biomarker" AND "women's soccer" "physical capacities" AND "women's soccer"
Science Direct	"Physical" AND "biochemical" AND "female soccer" "physical profile" AND "female soccer" "biomarker" AND "women's soccer"
Health Reference Center Academic	"Physical" AND "biochemical" AND "female soccer" "physical profile" AND "female soccer" "biomarker" AND "women's soccer"
Physical Therapy and Sports Medicine	"biomarker" AND "women's soccer"

Fuente: Elaboración propia

2.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Tesis y artículos de revistas publicadas solo en el idioma inglés.
- Investigaciones publicadas entre el año 2016 – 2021 filtrados a texto completo.
- Estudios referentes al perfil físico y bioquímico en fútbol femenino amateur y profesional.

Criterios de exclusión

- Materiales de conferencias, noticias, críticas.
- Investigaciones que tuvieron como muestra a futbolistas varones.
- Artículos publicados antes del año 2016.
- Investigaciones que utilizaron futbolistas con alguna lesión.
- Artículos y tesis que contengan como muestra a futbolistas varones y mujeres de categorías menores.

2.4 Procedimiento

Se descartó las tesis, artículos y revistas duplicadas, en vista que se encontraron en las distintas bases de datos, se seleccionó investigaciones de acuerdo a los criterios de inclusión aplicando el filtro de búsqueda de textos completos considerando el título, palabras claves y el resumen del cual se pueda rescatar la información necesaria por el autor, a su vez se tomó en cuenta las variables de investigación y palabras claves como: Perfil físico, capacidades físicas, perfil bioquímico, marcadores bioquímicos, fútbol femenino.

2.5 Criterio de elegibilidad

Se seleccionó los estudios que incluían las características de capacidades físicas, marcadores bioquímicos que habían tenido estudios en el fútbol femenino para ser empleados de acuerdo a los objetivos propuestos.

2.6 Proceso de selección de datos

Se eliminó los estudios duplicados que se encontró en las diversas bases de datos, se seleccionó los artículos que estuvieran en full text, asimismo se analizó los títulos y resúmenes teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, posteriormente se examinó cada uno de ellos para finalmente seleccionar los que tengan relación y puedan resolver los objetivos mediante discusión.

2.7 Extracción de datos

Los detalles que se tuvieron en cuenta para la extracción de datos de cada artículo fueron: título, objetivos, población, muestra, instrumentos, resultados y conclusiones.

2.8 Evaluación de Calidad

Se empleó como base un listado de verificación la cual se tienen en cuenta los elementos más relevantes que debería contener cada artículo seleccionado, la evaluación de calidad metodológica se ha llevado a cabo utilizando la escala PEDro (Maher et al., 2003). Los cuales se presentan en la tabla 2.

Tabla 2 Escala de PEDro

	Criterios de selección	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Grupos similares	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Comparación entre grupos	Intención de tratar	Medidas puntuales de variabilidad	Puntuación total	Puntuación cualitativa
(Walker et al., 2019)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B
(Maya et al., 2016)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B
(McFadden et al., 2020).	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B
(Casanova et al., 2020).	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B
(Janikowska et al., 2020)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B
Black et al., 2018).	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B
Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019).	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B
(Roth et al., 2016).	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B
(Julian et al., 2017)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11	B

Elaborado por PEDro

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo un total de 6837 artículos de búsqueda, 2603 artículos fueron identificados en Ebsco, 3835 artículos fueron identificados en Ebsco host, 9 artículos fueron identificados en Scopus, 339 artículos fueron identificados en Pro quest, 35 artículos fueron identificados en Science direct, 16 artículos fueron identificados en Health Reference Center Academic. Después de eliminar los duplicados, quedaron “1709” artículos para la selección del título y el resumen, utilizando los criterios de elegibilidad establecidos. A partir de ahí, se evaluaron a “131” artículos completos para determinar su elegibilidad. Donde “9” satisfacen los criterios de inclusión. Los siguientes resultados se pueden verificar en la Ilustración 1.

El proceso de la selección de información cumple todos los criterios impuestos por el autor. Los estudios se realizaron en la disciplina del fútbol, realizando una búsqueda exhaustiva en las diferentes bases de datos con el fin de encontrar artículos que se hayan hecho en futbolistas del género femenino amateur y profesional. Los estudios vinculados se seleccionaron 9 para responder las interrogantes de esta investigación. Estos artículos fueron los siguientes: (tabla 4).

Ilustración 1 Esquema de Resultados de Búsqueda en Bases de Datos

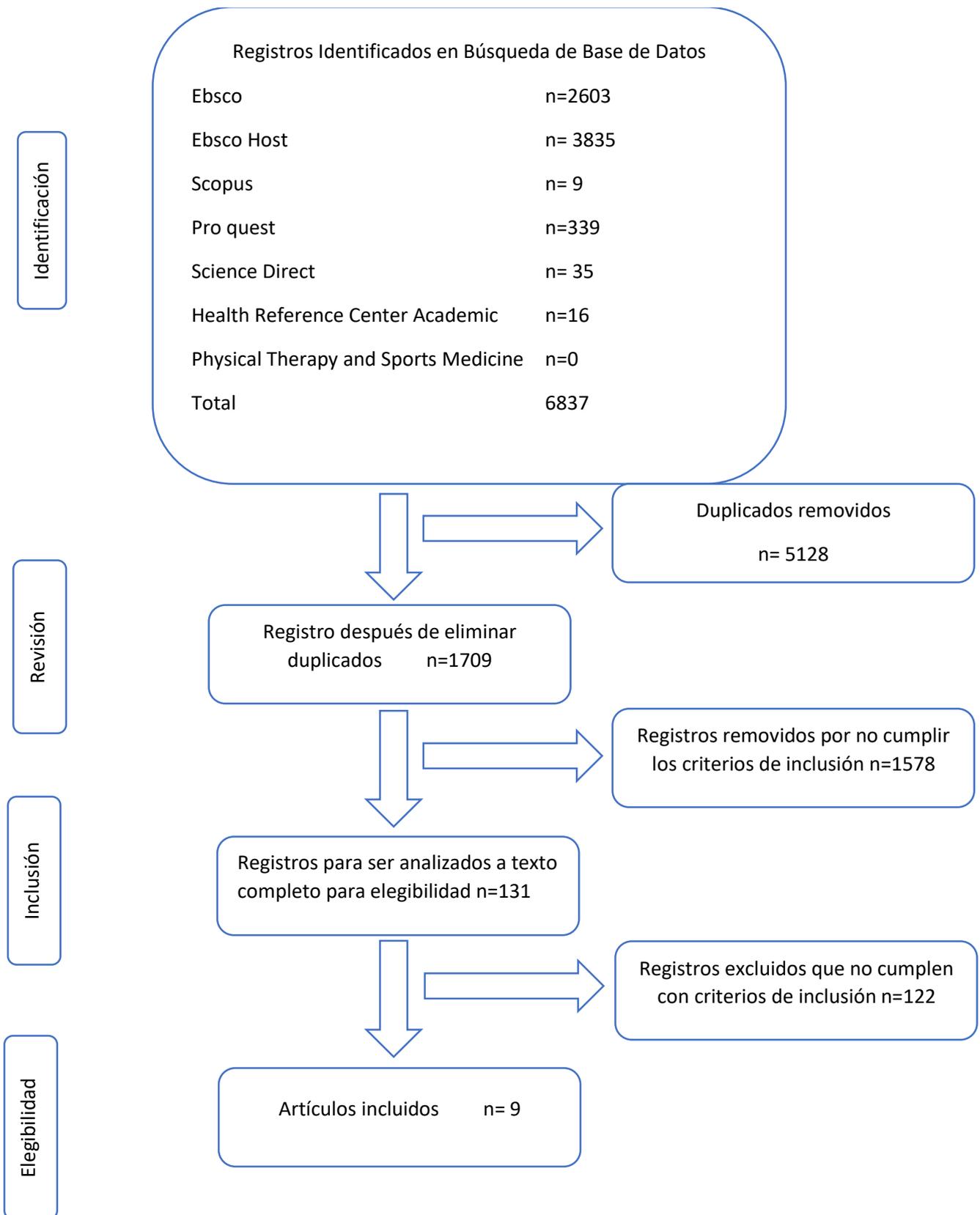


Tabla 3 Características de los Trabajos Experimentales

Artículo	Muestra	Intervención	Mediciones y método	Resultados
(Walker et al., 2019).	25 jugadoras de fútbol de la División I (\pm DE; M edad = $20 \pm 1,1$ años).	Los atletas se reportaron al Centro de Salud y Desempeño Humano de la Universidad de Rutgers (CHHP) antes del inicio de la pretemporada (P1) y 4-6 días después del partido competitivo final (P2) para completar una batería de 3 pruebas de condición física en una sesión. Se indicó a los sujetos que llegaran hidratados, con al menos dos horas de ayuno y sin haber entrenado 24 horas antes de la prueba.	La composición corporal (porcentaje de grasa corporal, masa libre de grasa y masa grasa), salto vertical y Vo2 máx. Se realizaron extracciones de sangre en cada punto temporal para evaluar el cortisol libre y total, prolactina, T3, IL-6, creatina quinasa, globulina transportadora de hormonas sexuales, omega- 3, vitamina D, hierro, hematocrito, ferritina, porcentaje de saturación y capacidad total de unión al hierro.	Hubo disminuciones significativas en el Vo2 max, salto vertical, peso y % grasa corporal de P1-P2 ($p < 0.05$) sin diferencias significativas en masa libre de grasa. La carga de entrenamiento y el gasto energético diario del ejercicio disminuyeron significativamente de T1 a T3 ($p < 0.05$). Se observaron aumentos significativos en cortisol total, cortisol libre, prolactina, triyodotironina, IL-6, creatina quinasa y capacidad total de unión al hierro a lo largo de la temporada ($p < 0,05$). Se observaron disminuciones significativas en el omega-3, hierro, ferritina, % de saturación y Hematocrito a lo largo

				de la temporada (p <0.05). Las atletas femeninas experimentan cambios fisiológicos significativos después de una carga de entrenamiento y gasto energético diario del ejercicio altos asociados con la pretemporada y parecen exacerbarse aún más por los efectos acumulativos de la temporada.
(Maya et al., 2016).	Inicialmente, se incluyeron 22 jugadoras, de los cuales 6 fueron excluidos de los análisis porque no jugaron los 2 partidos, quedando 16 futbolistas profesionales como muestra (media ± DAKOTA DEL SUR; edad: 22,5 ± 2,1 años, altura: 1,63 ± 0,07 m, peso: 59,5 ± 6,3 kg e índice de masa corporal: 22,6 ± 2,2 kg· m-2). Ambos equipos pertenecían a la 1°	La fase del ciclo menstrual, ni el uso de los anticonceptivos orales fueron monitoreados o controlados, reflejando la situación real de una competencia. En el momento de la experimento, todos los jugadores entrenaron regularmente 120-150 min por sesión, una sesión por día, 5 días a la semana, y jugó en	Se tomaron muestras de saliva antes y después de los dos partidos (M1, M2). Se utilizó RPE (tasa de esfuerzo percibido) para controlar la intensidad del ejercicio después de cada partido.	Las concentraciones de testosterona aumentaron después de cada partido (M1: + 42%, p = 0,002; M2: + 50%, p <0,001) mientras que el cortisol aumentó solo después M1 (+ 116%, p <0,001). La proporción de testosterona a cortisol disminuyó solo después de M1 (-32,4%, p <0,001). Concentración de inmunoglobulina A

	<p>división femenina de fútbol profesional chileno.</p>	<p>de promedio, un partido competitivo por semana.</p>		<p>no cambió después de ningún partido. La concentración de testosterona se correlacionaron con las concentraciones de inmunoglobulina A después de cada partido (M1: R = 0,59, p = 0,008; M2: R = 0,51, p = 0,02). El RPE se correlacionó con concentraciones de cortisol después de M1 (R = 0.57; p = 0.01), pero no después de M2 (R = 0.38; p = 0.07). Todos estos resultados sugieren que Las concentraciones salivales de cortisol y testosterona aumentan especialmente después del primer partido de una final, sin afectar los niveles de inmunoglobulina A.</p>
<p>(McFadden et al., 2020).</p>	<p>21 Jugadoras de fútbol universitario DI de mujeres (Edad = 20 ± 2 años; Peso = 66,3 ± 6,2 kg, altura = 169 ± 7 cm)</p>	<p>Los biomarcadores se analizaron antes del inicio de la pretemporada y cada 4 semanas después del</p>	<p>La composición corporal, just jump mat, fuerza máxima, Vo2max, frecuencia</p>	<p>No se observaron efectos principales de tiempo significativo para los biomarcadores anabólicos (p> 0,05). Se</p>

análisis inicial. Las pruebas de rendimiento máximo se realizaron antes del inicio de la temporada y dentro de la semana siguiente al partido final. Las pruebas de composición corporal se realizaron antes del inicio de la pre temporada, en las semanas 6, 10, 14 y dentro de la semana siguiente al partido final.

cardiaca, muestra de sangre.

observaron efectos de tiempo significativos para los biomarcadores catabólicos a lo largo de la temporada ($p = 0,001$). No se produjeron cambios en el peso corporal, VO₂ máx, salto vertical y el peso muerto. La sentadilla y el press de banca mejoraron ($p = 0.01$ y $p = 0.02$, respectivamente) con una disminución en el porcentaje de grasa corporal ($p = 0.03$) y una tendencia a un aumento de la masa libre de grasa ($p = 0.09$). Además, el cortisol total se correlacionó negativamente con la masa libre de grasa ($r = -0,48$; $p = 0,03$) y se correlacionó positivamente con el VO₂ máx. ($r = 0,47$; $p = 0,04$). Se mostró una tendencia para una correlación positiva

				entre el cortisol total, cortisol libre y el porcentaje de grasa corporal ($r = 0.39$; $r = 0.40$; $p = 0.08$, respectivamente). El factor de crecimiento insulínico tipo 1 y la hormona del crecimiento se correlacionaron positivamente con el peso muerto ($r = 0, 57$; $P = 0, 02$ yr $= 0, 59$; $p = 0, 03$), mientras que la creatina quinasa mostró una tendencia a una correlación positiva con el peso muerto ($r = 0, 49$; $p = 0, 06$). IL-6 se correlacionó negativamente con el press de banca ($r = -0, 53$; $p = 0, 03$).
(Casanova et al., 2020).	18 atletas de un equipo nacional de fútbol (edad $23,06 \pm 4,33$ años).	Este estudio tuvo lugar durante la fase de grupos de la Copa Algarve (un torneo internacional para selecciones nacionales de fútbol femenino). En	Para evaluar el desempeño Se utilizó el sistema de análisis de notación por los registros de videos de los juegos y la evaluación hormonal	Los jugadores del grupo 2 generalmente revelaron valores más altos ($p < .05$) en ambas las acciones positivas y la eficacia individual en comparación con los

esta fase de la competición participó la selección portuguesa en cuatro partidos con las selecciones nacionales de Hungría, Gales, Irlanda y China. Los partidos se espaciaron por intervalos de 1 o 2 días, en los cuales los atletas participaron en sesiones de entrenamiento de bajo volumen e intensidad para recuperar y alinear estrategias, técnicas y detalles para el próximo juego.

estuvo compuesta por muestras de saliva.

jugadores del grupo 1. Los jugadores de ambos conglomerados presentaron valores idénticos de cortisol (C), testosterona (T) y relación de (T): (C) en los cuatro partidos evaluados. Los atletas del grupo 2 mostraron un aumento significativo en C ($p < .05$) y una disminución significativa en (T) y (T): (C) antes de los juegos perdidos (M2 y M5). Sin embargo, no hubo una relación lineal entre la variación de ambas hormonas durante los partidos y el desempeño individual de los jugadores. El rendimiento en competición reveló una significativa diferencia entre los jugadores, aunque sin relación aparente con la cinética hormonal de (C) y (T) antes y después de los partidos.

(Janikowska et al., 2020).	16 jugadoras de fútbol (N = 16, edad 19,3 ± 2,3 años)	Cada participante tenía un mínimo de 3 años de experiencia en entrenamiento con un estado de entrenamiento medio de aproximadamente 6,7 ± 4,4 años. Se les indicó que se abstuvieran de hacer ejercicio, cafeína, alcohol, vitaminas y cualquier medicamento durante las 24 horas previas al protocolo de ejercicio. Durante toda la duración del experimento, se sometieron a una dieta isocalórica mixta.	Se recolectaron muestras de sangre en tres momentos: antes del ejercicio, después del ejercicio y en el minuto 15 de recuperación.	La expresión relativa de IL-6 (interleucina 6) y las concentraciones séricas de las citocinas aumentaron en el período de recuperación en comparación con los niveles previos al ejercicio (p = 0,03 y p = 0,005, respectivamente). Hubo un efecto significativo del ejercicio sobre el nivel sérico de la hormona de crecimiento (p <0,001), la relación testosterona / cortisol (p = 0,001) y el nivel de cortisol (p = 0,02). Se encontraron correlaciones positivas entre: IL-1β post-ejercicio (interleucina 1 beta) e IL-6 (R = 0.84, p = 0.000), y la expresión génica de IL-6 y TNF-α (factor de necrosis tumoral alfa) durante la recuperación. (R = 0,65, p = 0,009) e IL-1β sérica después del ejercicio y
----------------------------	---	---	--	---

potencia máxima (R = 0,68; p = 0,004). Los niveles séricos de Cortisol inducidos por el ejercicio se correlacionaron positivamente con los niveles de IGF-1 (R = 0,52 p = 0,05). Se revelaron asociaciones negativas entre la relación la testosterona / cortisol post-ejercicio e IGF-1 (R = -0,58, p = 0,03) y los niveles de testosterona y IL-β libres en suero (R = -0,56, p = 0,04). El bajo nivel de genes y proteínas previas al ejercicio de IL-1β, IL-6 y TNF-α indican una falta de signos de inflamación en las jugadoras de fútbol.

(Black et al., 2018).	22 jugadoras de la academia estatal de fútbol australiano (AF) (media [DE]: edad = 23,2 [4,5] años) y 27 jugadoras no	Las pruebas iniciales de calidad física se completaron en el El final de la pretemporada y los perfiles de actividad se	Prueba de recuperación intermitente YoYo nivel 1 , saltos con contramovimiento y pruebas de velocidad de 30 m.	Las jugadoras seleccionadas fueron más rápidas en 30 m (4.85 ± 0.31 s), cubrieron mayores distancias en el YoYo
-----------------------	---	---	--	---

	seleccionadas (media [DE]: edad = 23,4 [4,9] años).	midieron utilizando el Sistema de posicionamiento global (GPS) durante 14 partidos. Todos los participantes completaron dos sesiones de campo por semana con sus respectivos clubes durante la pretemporada.		prueba de recuperación intermitente (nivel 1) (712 ± 251 m) y salto contramovimiento (44.0 ± 7.1 watts.kg-1).
Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019).	37 jugadoras de fútbol de nivel nacional sudafricano.	Todos los participantes estaban libres de lesiones y enfermedades en el momento de la prueba. Procedimientos Las pruebas siguieron un orden sistemático y comenzaron con un calentamiento dinámico de 10 minutos realizado por todos los participantes. Luego se completaron las mediciones antropométricas y las pruebas de rendimiento físico que incluyeron el CMJ, sprints, resistencia	Antropometría, salto con contramovimiento, sprints (10 m, 20 m y 40 m), la resistencia muscular de la parte superior del cuerpo (flexiones) y la prueba de recuperación intermitente YoYo - nivel 1.	Los delanteros tenían un índice de masa corporal mayor que los mediocampistas y los defensores (ambos p = 0,04) y los porteros eran más pesados que los defensores (p = 0,02). Los porteros fueron más lentos que los delanteros y los defensores a lo largo de 10 m (p = 0,01; p = 0,03) y 20 m (p = 0,001; p = 0,01). Los centrocampistas fueron más lentos que los delanteros de más de 20 m (p = 0,02), y los

		muscular local y, por último, una prueba de carrera de resistencia específica.		delanteros y defensores de más de 40 m (ambos $p = 0,04$). Los defensores se desempeñaron mejor que los porteros en la prueba de resistencia muscular de la parte superior del cuerpo ($p = 0.02$).
(Roth et al., 2016).	39 jugadores de fútbol de la más alta categoría femenina alemana. liga de fútbol (Bundesliga) (N = 18, edad: 20,7 años [DE 4,4]) y la liga nacional masculina sub-19 más alta (N = 21, edad: 17,9 años [0.7])	Todas las pruebas fueron realizadas por el mismo investigador en una clínica ortopédica. Antes de iniciar la prueba, los participantes realizaron un calentamiento general estandarizado, que comprende montar una bicicleta en ergómetro por 10 minutos a un nivel de esfuerzo percibido de 3 en la escala de Borg.	fuerza isométrica máxima durante la extensión y flexión del tronco, rotación y flexión lateral.	En las pruebas de resistencia, se observó un aumento continuo de la activación EMG normalizada ($p < 0,001$). LA activación muscular del recto abdominal y el oblicuo externo en decúbito prono superaron la activación de la contracción isométrica voluntaria máxima, con una activación significativamente mayor en las mujeres ($p = 0,02$).
(Julian et al., 2017).	9 jugadoras de fútbol de sub élite, todas con ciclos menstruales de duración fisiológica.	Los datos se recopilaron a primera hora de la tarde (durante su sesión de entrenamiento	Se realizó una serie de pruebas de rendimiento físico (prueba de resistencia intermitente	El rendimiento de IET YoYo fue considerablemente más bajo durante la fase

<p>normal), y el tiempo de entrenamiento se mantuvo constante durante la duración del estudio. Las sesiones de prueba se llevaron a cabo durante la segunda mitad de la temporada durante más de 8 semanas período (marzo-mayo).</p>	<p>Yo-Yo (Yo-Yo IET), salto con contramovimiento (CMJ) y sprints de 3x30 m). Estos se llevaron a cabo en distintos puntos de tiempo durante dos fases principales del ciclo menstrual (fase folicular temprana (FP) y fase lútea media (LP).</p>	<p>lútea media (LP) (2833 ± 896 m) en comparación con la fase folicular temprana (FP) (3288 ± 800 m). Para el salto contramovimiento (CMJ) en la fase folicular temprana (FP) (29,0 ± 3,9 cm; fase lútea media (LP) (29,6 ± 3,0 cm) y sprint (FP inicial, 4,7 ± 0,1 s; LP medio, 4,7 ± 0,1 s, p = 0,96) los resultados no fueron claros (24/8/68, 48/0/52, respectivamente).</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

En los siguientes apartados se muestran los resultados de cada uno de los artículos sobre las variables relacionadas con el fútbol femenino: perfil físico y bioquímico en deportistas amateur y profesionales. Para determinar el perfil físico la mayoría de investigaciones realizaron mediciones del Vo_2max y la composición corporal, encontrando ciertas características, en las deportistas de 1era división de la Universidad Rutgers antes del inicio de la pretemporada (P1) obtuvieron para el Vo_2Max ($48.36 \pm 3.51 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$), la masa corporal ($63.42 \pm 6.11 \text{ kg}$). Después de 4-6 días del partido competitivo final (P2) el Vo_2Max ($45.09 \pm 4.30 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$), la masa corporal ($62.41 \pm 6.36 \text{ kg}$). Tanto los valores de composición corporal y Vo_2max disminuyeron desde la primera toma de resultados que se dio antes de la pretemporada (Walker et al., 2019). Las jugadoras de fútbol universitario de la primera división de los Estados Unidos el Vo_2max en pre temporada estuvo en ($47.5 \pm 4.0 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) y después de la temporada ($47.8 \pm 3.9 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$), la masa corporal en pre temporada ($66.26 \pm 6.2 \text{ kg}$) post temporada ($65.84 \pm 6.0 \text{ kg}$) (McFadden et al., 2020). De acuerdo a las futbolistas de primera división de la liga Polaca, los datos sobre la masa corporal fue ($59.4 \pm 7.5 \text{ kg}$), el vo_2max antes del ejercicio estuvo en ($0,39 \pm 0,09 \text{ mL kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$) y posterior al ejercicio ($43,8 \pm 5,0 \text{ mL kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$) (Janikowska et al., 2020). Las jugadoras de la liga de fútbol alemana (Bundesliga) el peso fue de (63.1 kg) (Roth et al., 2016), las seleccionadas del equipo de Australia ($67.8 \pm 8.1 \text{ kg}$) (Black et al., 2018). Por parte del equipo sudafricano categoría senior, se encontraron que los porteros tienen ($65,2 \pm 8,65 \text{ kg}$), defensores ($57,2 \pm 3,11 \text{ kg}$), mediocampistas ($59,2 \pm 7,55 \text{ kg}$) y delanteros ($61,3 \pm 5,99 \text{ kg}$). (Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019). Pese a que la muestra de cada investigación fue parecida teniendo una edad promedio de 21 años con excepción del equipo sudafricano y australiano el cual se encontraban entre 24 a 27 años. Se evidencia que las jugadoras de Alemania son más ligeras a comparación de las estadounidenses, polacas, australianas y sudafricanas teniendo un peso corporal referencial de 60.3 a 75.9 kg para la categoría de primera división y senior, ahora bien es necesario mencionar que estos datos no se separaron por posiciones de juego excepto el trabajo de Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019 donde si se hace hincapié a ello, el cual menciona que los porteros tienden a tener mayor masa corporal debido a que tienen menor actividad en el partido, gastando pocas calorías a diferencia de las demás posiciones,

también se encontró que los delanteros son la segunda posición con mayor masa corporal y esto podría atribuirse a una mayor masa muscular, por parte de los defensores y mediocampistas ellos son más ligeros por la razón que necesitan cubrir grandes distancias en el partido. En cuanto al Vo_{2max} no hubo una diferencia significativa para las estadounidenses teniendo un promedio de $(51.87 \text{ mL kg}^{-1} \text{ min}^{-1})$, en cambio las jugadoras Polacas obtuvieron $(48.8 \text{ mL kg}^{-1} \text{ min}^{-1})$ esto nos indica que las jugadoras de Estados Unidos tienen mayor capacidad de transportar oxígeno y también mejor condición física puesto que deben trasladar mayor peso corporal.

De igual importancia uno de los test más utilizados en el fútbol femenino es la del YoYo test el cual existen 3 variantes, para esta investigación se encontró 2 de ellas: recuperación intermitente nivel1 (YoYo IR1), esta prueba aeróbica permite valorar capacidad del deportista para recuperarse de un ejercicio físico de alta intensidad dando como descansos activos de 10 segundos entre los 20 metros de ida y vuelta, la velocidad va aumentando progresivamente tras cada 8 carreras , así mismo cabe destacar que los resultados para jugadoras de nivel élite el promedio alcanzado es de 1302 m (Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019). Teniendo en cuenta ello, se evidenció que las jugadoras seleccionadas de la academia estatal de fútbol australiano cubrieron distancias totales de $(712 \pm 251 \text{ m})$ (Black et al., 2018), por otro lado, las jugadoras de fútbol sudafricano del equipo nacional senior de acuerdo a su posición de juego los resultados fueron los siguientes: los porteros (887 ± 325) , defensores (1167 ± 470) , mediocampistas (1055 ± 439) y delanteros (1067 ± 348) (Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019). A comparación de las jugadoras australianas, las deportistas sudafricanas lograron cubrir distancias totales teniendo en cuenta que ambas nacionalidades tenían un promedio de edad de 27 años, destacando los mediocampistas y defensas siendo estas la posiciones de juego las que recorren grandes distancias en un partido de fútbol . Asimismo Julian et al., 2017, utilizó la prueba de resistencia intermitente (YoYo IET) a comparación de la variante anterior, esta tiene un descanso de 5 segundos y de igual manera la velocidad de carrera se va incrementando al pasar el tiempo determinando la capacidad de resistencia intermitente, las jugadoras de sub elite en la fase folicular temprana (FP) obtuvieron $(3289 \pm 801 \text{ m})$ en comparación con la fase lútea media (LP) $(2822 \pm 896 \text{ m})$ encontrando una mayor distancia recorrida en la fase folicular

temprana (Julian et al., 2017), de acuerdo a la literatura, el autor menciona que este resultado se puede dar por el cambio de temperatura corporal al cual ocasiona el aumento de progesterona durante la fase folicular limitando la capacidad de ejercicios prolongados influyendo negativamente en el rendimiento físico.

En relación con el test de salto vertical, las deportistas de 1era división de la Universidad Rutgers obtuvieron antes del inicio de la pretemporada (P1) (58.09 ± 6.35 cm) y 4-6 días después del partido competitivo final (P2) (56.31 ± 6.17 cm) disminuyendo desde la primera toma de resultados (Walker et al., 2019), las jugadoras de fútbol universitario de la primera división de los Estados Unidos en la pre temporada obtuvieron (50.2 ± 6.7 cm) y en la post temporada (50.6 ± 6.4 cm) (McFadden et al., 2020). Para ambos estudios se empleó la medición antes y después de la temporada teniendo una gran diferencia las deportistas de la Universidad Rutgers sobresaliendo en los datos, pero cabe mencionar que tuvieron una disminución al final de la temporada y esto se debe a que emplearon en su plan de entrenamiento trabajos de resistencia (Walker et al., 2019), desde otro punto de vista McFadden et al., 2020 se enfatizó en el entrenamiento periodizado de fuerza logrando aumentar su resultado en lo mínimo, ambos autores coinciden que esta prueba es eficaz para un seguimiento sobre la planificación del entrenamiento de los atletas (Walker et al., 2019;McFadden et al., 2020).

Para el test de saltos contramovimiento los resultados fueron los siguientes, las jugadoras seleccionadas de la academia estatal de fútbol australiano obtuvieron (44.0 ± 7.1 watts.kg⁻¹) (Black et al., 2018), con respecto a las jugadoras de fútbol sudafricano del equipo nacional senior los resultados fueron los siguientes: los porteros ($35,1 \pm 4,96$ cm), defensores ($36,9 \pm 4,54$ cm), mediocampistas ($37,2 \pm 5,36$ cm) y delanteros ($39,1 \pm 5,40$ cm) (Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019). Finalmente, las jugadoras de la liga femenina alemana en la fase folicular temprana (FP) ($29,0 \pm 3,9$ cm; fase lútea media (LP) ($29,6 \pm 3,0$ cm). (Julian et al., 2017). De acuerdo a lo que se evidencia, las jugadoras australianas lograron destacar en esta prueba, seguido de las jugadoras sudafricanas siendo las delanteras que obtuvieron más puntaje. Finalmente, las jugadoras alemanas tuvieron un resultado muy bajo, encontrando una diferencia no significativa entre ambas fases del ciclo menstrual, muy independiente de ello Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019

informa que un rango medio para jugadoras de fútbol elite se encuentra entre 30 a 38 cm, ubicando dentro de ese rango medio a las jugadoras alemanas y por encima de ello a las australianas y sudafricanas. Cabe recalcar para cada estudio se utilizó diferente plataforma de fuerza como smart jump, quattro jump y platform 16, logrando brindar los datos correspondientes.

De acuerdo a las prueba de Sprint de 10 las jugadoras de fútbol sudafricano del equipo nacional senior se desempeñaron de la siguiente manera: los porteros ($1,95 \pm 0,13$ seg), defensores ($1,85 \pm 0,09$ seg), mediocampistas ($1,89 \pm 0,09$ seg) y delanteros ($1,81 \pm 0,07$ seg). Sprint en 20 metros, los porteros obtuvieron ($3,41 \pm 0,17$ seg), defensores ($3,20 \pm 0,12$ seg), mediocampistas ($3,30 \pm 0,16$ seg) y delanteros ($3,15 \pm 0,09$ seg). Por ultimo en el Sprint de 40 metros, los defensores ($5,73 \pm 0,21$ seg), mediocampistas ($5,96 \pm 0,33$ seg) y delanteros ($5,71 \pm 0,19$ seg). Se rescató conforme a los resultados que los porteros igual que los centrocampistas fueron más lentos que los delanteros y defensores a lo largo de 10 m y 20 m, de igual forma los centrocampistas a comparación de los defensores y delanteros fueron más lentos en la prueba de 40 m. Cabe mencionar que los porteros fueron los más lentos en las pruebas de velocidad a diferencia de las demás posiciones, debido a que su actividad se centra alrededor de la portería, por lo contrario los delanteros y defensores necesitan ser más veloces para poder ganar la posesión de balón, es por ello que dentro del partido de fútbol los que recorren mayores distancias en el menor tiempo posible son los delanteros, seguido de los defensores y mediocampistas. (Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019)

Para el test de 30 m encontraron ciertas características en las seleccionadas de la academia estatal de fútbol australiano con los siguientes tiempos (4.85 ± 0.31 s) (Black et al., 2018), por parte de las jugadoras de la liga alemana en la fase folicular temprana (FP) ($4,7 \pm 0,1$ s; fase lútea media (LP) ($4,7 \pm 0,1$ s) (Julian et at., 2017). Las jugadoras alemanas destacaron en esta prueba de velocidad y esto se debe a que las jugadoras australianas tuvieron más edad y mayor masa corporal. Black et al., 2018 hace mención que la edad no influye sobre el rendimiento de las jugadoras, pero lo que marca la diferencia es la experiencia y la parte de preparación física obtenida.

Fuerza máxima 3RM en modalidad press de banca pre temporada (43.2 ± 7.2 kg) post temporada (44.8 ± 5.1 kg), peso muerto pre temporada (85.3 ± 15.2 kg) post temporada (84.4 ± 11.3 kg) y sentadillas pre temporada (80.9 ± 12.8 kg) post temporada (84.5 ± 12.2 kg) (McFadden et al., 2020). Después de haber trabajado sobre la capacidad de fuerza y potencia hubo una disminución en la fuerza máxima del tren superior, por lo contrario en el tren inferior incremento considerablemente y es que la mayoría de ejercicios empleados e involucrados en el programa de fuerza incluían movimientos con el tren inferior.

Resistencia muscular mediante flexiones de brazos en 60 segundos, las jugadoras de fútbol sudafricano del equipo nacional senior tienen los siguientes resultados: los porteros ($26,7 \pm 11,3$ repeticiones), defensores ($40,2 \pm 14,0$ repeticiones), mediocampistas ($35,4 \pm 9,6$ repeticiones) y delanteros ($35,1 \pm 7,42$ repeticiones) (Booyesen, Gradidge & Constantinou, 2019). Acorde a los resultados los defensores obtuvieron mayor puntaje que los porteros, por lo contrario se esperaba que estos lograran tener mayor resistencia muscular por las mismas acciones que realizan de (lanzar y empujar) a comparación de las demás posiciones de juego. También se debe tener en cuenta que los defensores eran menos pesados que las demás posiciones y esto podría reflejar una relación de la fuerza y el peso corporal.

Prueba de resistencia a la fuerza (SET) y fuerza isométrica máxima (MIT) de la zona abdominal, la muestra de estudio fueron jugadoras de la liga de fútbol alemana (Bundesliga). Para SET se encontró las siguientes particularidades: Plank prono (130 seg), plank lateral izquierda (95 seg), plank lateral derecha (104 seg), extensión de espalda (125 seg). Para MIT en extensión ($4.48 \text{ Nm} \times \text{kg}^{-1}$), flexión, ($2.49 \text{ Nm} \times \text{kg}^{-1}$), rotación a la izquierda, ($1.58 \text{ Nm} \times \text{kg}^{-1}$), rotación a la derecha ($1.71 \text{ Nm} \times \text{kg}^{-1}$), flexión lateral izquierda, ($1.97 \text{ Nm} \times \text{kg}^{-1}$), flexión lateral derecha ($2.11 \text{ Nm} \times \text{kg}^{-1}$) (Roth et al., 2016). Para las pruebas de resistencia a la fuerza en modalidades de plank, las extremidades prevalecían sobre el agotamiento teniendo una activación superior del recto abdominal, multifidus y oblicuo externo, por otro lado para la prueba dorsal, el tronco fue predominante para el cansancio teniendo una mayor activación del glúteo mayor y menor. En comparación de la prueba de plank prono y dorsal la que más tiempo duro fue la primera, de igual manera para el plank lateral derecho tuvo mayor tiempo de resistencia a la fuerza a comparación

del lado contrario logrando una mayor activación para el recto abdominal. Esto quiere decir que la mayor activación del recto abdominal y multifidus en la plank prono se debe a que tienen un menor desempeño en la flexión isométrica. A su vez, esto puede haber llevado a una mayor activación de los músculos abdominales en las mujeres, teniendo una fatiga más rápida en los flexores que en los extensores del tronco lo cual ocasiona la activación temprana del recto abdominal.

Referente al perfil bioquímico, 5 investigaciones que fueron analizadas utilizaron como herramientas el análisis de sangre y muestras de saliva para evidenciar los distintos marcadores biológicos. De tal forma los autores que utilizaron los análisis sanguíneos (Walker et al., 2019; McFadden et al., 2020; Janikowska et al., 2020).

Las deportistas de 1era división de la Universidad Rutgers brindaron extracciones de sangre en 5 puntos del tiempo a lo largo de la temporada, siendo la primera extracción un día antes del primer día de práctica con jugadores que se abstuvieron de entrenar durante 36 horas (T1), el cortisol total (CortT) (637.00 ± 276.50 nmol·L⁻¹), cortisol libre (CortF) (19.87 ± 6.90 nmol·L⁻¹), globulina transportadora de hormonas sexuales (SHBG) (89.40 ± 56.07 nmol·L⁻¹), prolactina (Prl) (13.58 ± 6.11 µg·L⁻¹), creatina quinasa (CK) (137.96 ± 148.28 U·L⁻¹), Interleucina-6 (IL-6) (1.18 ± 0.80 pg·ml⁻¹), triyodotironina (T3) (1.49 ± 0.34 ng·dl¹), omega - 3 (n-3FA) (4.06 ± 3.04 %) y Vitamina – D (VitD) (49.16 ± 12.23 ng·ml⁻¹), Hierro (Fe), (21.52 ± 10.59 µmol·L⁻¹), Ferritina (Fer) (35.64 ± 13.20 µg·ml⁻¹), Porcentaje de saturación (%Sat) (32.57 ± 13.33 %), Capacidad total de unión al hierro (TIBC) (67.36 ± 9.56 µmol·L⁻¹), Hematocrito (HcT) (43.26 ± 2.71 %). Al final de la temporada los resultados fueron los siguientes CortT ($1,108.69 \pm 757.89$ nmol·L⁻¹), CortF (36.71 ± 11.86 nmol·L⁻¹), SHBG (87.00 ± 63.85 nmol·L⁻¹), Prl (16.48 ± 7.43 µg·L⁻¹), CK (306.45 ± 373.60 U·L⁻¹), IL-6 (3.16 ± 4.10 pg·ml⁻¹), T3 (1.57 ± 0.38 ng·dl¹), n-3FA (2.21 ± 0.53 %) y VitD (44.40 ± 13.52 ng·ml⁻¹), Hierro (Fe) (9.63 ± 5.06 µmol·L⁻¹), Ferritina (Fer) (23.48 ± 10.93 µg·ml⁻¹), Porcentaje de saturación (%Sat) (13.34 ± 6.70 %), Capacidad total de unión al hierro (TIBC) (73.96 ± 12.64 µmol·L⁻¹), Hematocrito (HcT) (40.53 ± 2.95 %) (Walker et al., 2019).

De igual manera las jugadoras de fútbol universitario de la primera división de los Estados Unidos se sometieron a 4 extracciones de sangre en distintos puntos del tiempo a lo largo de la temporada, siendo la primera extracción antes del inicio de

la pre temporada (D1) y cada 4 semanas después de la toma inicial (D2, D3 y D4). Para la primera extracción los resultados fueron los siguientes: El factor de crecimiento insulínico tipo 1(IGF-1) ($320.65 \pm 88.69 \mu\text{g/l}$), la hormona del crecimiento (GH) ($2.97 \pm 3.61 \mu\text{g/l}$) testosterona total (TTEST) ($0.96 \pm 0.05 \text{ nmol/L}$), testosterona libre (FTEST) ($7.51 \pm 4.89 \text{ nmol/L}$), estradiol (E_2) ($271.95 \pm 246 \text{ pmol/L}$), cortisol total (TCORT) ($626.85 \pm 288.93 \text{ nmol/L}$), cortisol libre (FCORT) ($34.84 \pm 12.54 \text{ nmol/L}$), creatina quinasa (CK) ($368.00 \pm 297.24 \text{ U/L}$), interleucina-6 (IL-6) ($0.80 \pm 0.27 \text{ pg/mL}$), proteína c reactiva (CRP) ($0.76 \pm 0.81 \text{ mg/L}$). Después del partido final (D4) el factor de crecimiento insulínico tipo 1(IGF-1) ($299.65 \pm 74.84 \mu\text{g/l}$), la hormona del crecimiento (GH) ($2.92 \pm 3.69 \mu\text{g/l}$), testosterona total (TTEST) ($0.96 \pm 0.04 \text{ nmol/L}$), testosterona libre (FTEST) ($7.91 \pm 3.95 \text{ nmol/L}$), estradiol (E_2) ($307.91 \pm 388.22 \text{ pmol/L}$), cortisol total (TCORT) ($646.71 \pm 285.91 \text{ nmol/L}$), cortisol libre (FCORT) ($40.88 \pm 12.10 \text{ nmol/L}$), creatina quinasa (CK) ($170.80 \pm 106.14 \text{ U/L}$), interleucina-6 (IL-6) ($1.27 \pm 1.82 \text{ pg/mL}$), proteína c reactiva (CRP) ($0.92 \pm 0.98 \text{ mg/L}$). (McFadden et al., 2020).

Muy independiente de las 2 anteriores, esta investigación tomo resultados en 3 tiempos: antes del ejercicio, después del ejercicio y en recuperación. En la primera extracción, la concentración de lactato estuvo en ($1,04 \pm 0,01 \text{ mmol mL}^{-1}$), hematocrito (Hct) ($40,84 \pm 2,75\%$), testosterona (T) ($3,8 \text{ nmol/L}$), Cortisol (C) ($457,0 \text{ nmol/L}$), relación de T/C (0,7) hormona de crecimiento (Hgh) ($16,1 \mu\text{IU /L}$) hormona de crecimiento similar a la insulina (IGF-1) ($236,6 \text{ ng/ml}$), proteína 3 de unión al factor de crecimiento parecido a la insulina (IGFBP-3) ($2722,5 \text{ ng/ml}$), testosterona libre (FreeT) (1.6 pg/ml). Posterior al ejercicio, la concentración de lactato en sangre ($7,67 \pm 2,8 \text{ mmol mL}^{-1}$), hematocrito (Hct) ($41,74 \pm 2,68\%$), interleucina 1 beta (IL1B) (1,17) interleucina-6 (IL-6) (1,93), factor de necrosis tumoral alfa (TNFA) (1.09) testosterona (T) ($4,3 \text{ nmol/L}$), cortisol (C) ($571,0 \text{ nmol/L}$), relación de T/C (1,0) hormona de crecimiento (Hgh) ($52,5 \mu\text{IU /L}$), hormona de crecimiento similar a la insulina (IGF-1) ($250,4 \text{ ng/ml}$), proteína 3 de unión al factor de crecimiento parecido a la insulina (IGFBP-3) ($3033,7 \text{ ng/ml}$), testosterona libre (FreeT) (1.6 pg/ml). Finalmente los resultados 15 minutos después de la prueba (recuperación) la interleucina 1 beta (IL1B) (2.41), interleucina-6 (IL-6) (15,1), factor de necrosis tumoral alfa (TNFA) (5.75), testosterona (T) ($4,3 \text{ nmol/L}$), cortisol (C) ($609,2 \text{ nmol/L}$), relación de T/C (0,8) hormona de crecimiento (Hgh) ($45,1 \mu\text{IU /L}$), hormona de

crecimiento similar a la insulina (IGF-1) (263,7 ng/ml), proteína 3 de unión al factor de crecimiento parecido a la insulina (IGFBP-3) (2573,0 ng/ml), testosterona libre (FreeT) (1.7 pg/ml). (Janikowska et al., 2020).

Uno de los biomarcadores más utilizados en la extracción de sangre es el cortisol, una hormona primaria liberada en respuesta al estrés, en la cual se observa en dichas investigaciones una elevación del cortisol, prolactina e interleucina 6 en el transcurso de la temporada y posterior al ejercicio. Los autores concuerdan que estos niveles crónicamente altos de cortisol podrían deberse por el estrés al ejercicio y competencia, junto con reuniones de equipo, académicas, la falta de sexo, la interrupción menstrual y los anticonceptivos orales (Walker et al., 2019; Janikowska et al., 2020; McFadden et al., 2020), es necesario mencionar que las elevaciones crónicas del cortisol y la proteína c reactiva pueden dificultar el desarrollo muscular y la recuperación del entrenamiento de los deportistas, de igual forma cabe precisar que el aumento de la IL-6 disminuye la absorción de hierro y disminuye el glucógeno muscular, contracción muscular, y a menudo se asocia con daño y disminución de la fuerza muscular (McFadden et al., 2020).

En cuanto la creatina quinasa aumentó durante la pretemporada, se debe señalar que para las investigaciones que midieron a este marcador se mantuvieron en los rangos específicos del atleta femenino (47–513 U·L⁻¹) observando resultados similares, siendo al final de la temporada un aumento drástico el cual se debe a los periodos agotadores dentro de la temporada. (Walker et al., 2019; McFadden et al., 2020).

Concerniente al omega 3 hubo una disminución inmediata y sostenida después de la pretemporada, lo que indica que no se estuvo suministrando correctamente en una dieta, además, la vitamina D disminuyó hacia el final de la temporada, lo que también coincide con el cambio de estaciones. Referente a la globulina transportadora de hormonas sexuales y los marcadores hematológicos (Fe, Fer, TIBC, % Sat) no hubo mucha diferencias en sus valores pero si se mantuvieron dentro del rango clínicamente normal.

Por otro lado, ciertos autores (Maya et al., 2016; Casanova et al., 2020). Mostraron resultados a través de muestras salivales debido a que son herramientas no

invasivas pero que denotan cierta información sobre los biomarcadores que se encuentran en esta forma, como lo son testosterona, cortisol, inmunoglobulina A. Con respecto a las participantes de la primera división de la liga de fútbol profesional de Chile, se rescató las muestras antes y después de los 2 partidos finales con 3 días de diferencia, en el primer partido (M1) antes del encuentro el cortisol (C) estuvo en (10,18 nmol·L⁻¹), testosterona (T) (.27 nmol·L⁻¹), inmunoglobulina A (IgA) (347,6 nmol·L⁻¹) y la relación T/C (.22), al terminal el partido el cortisol se encontró en (22.07 nmol·L⁻¹), testosterona (T) (.39 nmol·L⁻¹), inmunoglobulina A (IgA) (335,0 nmol·L⁻¹) y la relación T/C (.15). Ahora bien, para el segundo partido (M2) antes del encuentro el cortisol (C) estuvo en (12,24 nmol·L⁻¹), testosterona (T) (.25 nmol·L⁻¹), inmunoglobulina A (IgA) (334,6 nmol·L⁻¹) y la relación T/C (.17), al terminal el partido el cortisol se encontró en (16.49 nmol·L⁻¹), testosterona (T) (.36 nmol·L⁻¹), inmunoglobulina A (IgA) (330,9 nmol·L⁻¹) y la relación T/C (.19). (Maya et al., 2016).

De igual manera, las jugadoras de la selección portuguesa de fútbol se sometieron a un estudio en el cual el grupo se dividió en 2: grupo 1 (G1) (desempeño individual deficiente) y grupo 2 (G2) (buen desempeño), los partidos tuvieron un margen de 1 o 2 días los cuales se disputaron la fase de grupo de la copa Alvarge (torneo internacional de selecciones nacionales de fútbol femenino). En el primer partido el G1 presentó los siguientes resultados antes del encuentro el cortisol (0.40), testosterona (51.17), relación T/C (118.76), después del partido el cortisol (0.42), testosterona (43.50), relación T/C (101.26). Ante el segundo partido los datos fueron: previo al partido el cortisol (0.50), testosterona (83.63), relación T/C (170.32), después del partido el cortisol (0.38), testosterona (63.14), relación T/C (155.62). En el tercer encuentro se evidenció antes del partido que el cortisol estuvo en (0.45), testosterona (68.78), relación T/C (164.43), después del partido cortisol (0.45), testosterona (45.25), relación T/C (102.86), finalmente en el cuarto partido, antes de inicial, el cortisol (0.73), testosterona (64.75), relación T/C (84.45), después del partido cortisol (0.55), testosterona (41.25), relación T/C (79.17). Ahora bien, para el grupo 2, en el partido 1, antes de iniciar el encuentro, el cortisol (0.55), testosterona (74.71), relación T/C (136.86), después del partido el cortisol (0.64), testosterona (54.71), relación T/C (93.42). En el partido 2 el cortisol (0.41), testosterona (77.60), relación T/C (193.08), posterior a ello el cortisol (0.49),

testosterona (61.40), relación T/C (133.22). En el juego 3 el cortisol (0.42), testosterona (72.33), relación T/C (176.55), después del partido cortisol (0.33), testosterona (46.00), relación T/C (138.32) y finalmente en el encuentro 4 el cortisol (0.86), testosterona (59.63), relación T/C (71.14), después cortisol (0.60), testosterona (47.14), relación T/C (71.28) (Casanova et al., 2020).

Para ambos partidos finales las concentraciones salivales de cortisol y testosterona aumentan en paralelo durante la competencia y los aumentos en la concentración de una hormona están significativamente relacionados con los aumentos en la otra, asimismo este aumento afecta directamente a la secreción de la inmunoglobulina A lo que puede contraer infecciones del tracto respiratorio. (Maya et al., 2016). Por lo contrario Casanova et al., 2020 los resultados muestran la inexistencia de una relación significativa entre las hormonas concentraciones de C y T durante todo el torneo. Esto se debe a que la investigación de la liga de Chile logro ganar ambos partidos encontrando un aumento lineal para ambas hormonas a diferencia con las jugadoras de las seleccionadas portuguesas en las que perdieron 2 partidos, presentando valores distintos para estos partidos, a lo que refiere el autor que los valores pueden verse influenciados por el resultado de la competencia. (Casanova et al., 2020). Es importante indicar la competencia real induce mayores respuestas hormonales en las deportistas femeninas en comparación con las adquiridas con los ejercicios de laboratorio. (Maya et al., 2016). En cuanto la relación T/C se vio afectado en ambos estudios en lo que coinciden los autores, que mientras se tenga una disminución de esta relación puede aumentar el metabolismo catabólico en el musculo esquelético.

De igual importancia tanto la extracción de sangre y muestra salival, se encontró que los biomarcadores más utilizadas en el fútbol femenino son la testosterona, cortisol, relación T/C, creatina quinasa, interleucina 6, hematocrito los cuales son los que guardan más relación con ejercicio físico. Finalmente no solo es necesario valorar un biomarcador para determinar los efectos de la carga de entrenamiento en un atleta, puede ser más conveniente analizar múltiples biomarcadores anabólicos y catabólicos juntos al evaluar las adaptaciones a un programa de entrenamiento, pre y post temporada.

IV. CONCLUSIONES

1. Alrededor de un partido de fútbol las deportistas necesitan recorrer grandes distancias y a una velocidad constante, las cuales hacen marcar una diferencia crucial en la posesión de balón en etapas importantes de una competencia, de acuerdo a las diferentes investigaciones se identificó que las características que se rescatan en el fútbol femenino son la velocidad y resistencia, encontrando velocidades alcanzadas de 21.1 km/h (McFadden et al., 2020) y distancias recorridas de 10.3 km durante los 90 minutos (Booyesen, Gradidge, & Constantinou, 2019).
2. Por la gran demanda energética que se requiere en el fútbol es necesario tener en cuenta las limitaciones que existen en el organismo, teniendo en cuenta ciertos indicadores que nos brinden los procesos fisiológicos en cuanto a la respuesta de estrés físico, por ello es que existen herramientas para cuantificar estos cambios fisiológicos que ocurren en el deportistas ya sea por muestra de sangre y/o saliva, encontrando que se utilizaron ciertos biomarcadores en el fútbol femenino y son la capacidad total de unión al hierro, cortisol, testosterona, relación de T/C, concentración de lactato, creatina quinasa, estradiol, factor de crecimiento insulínico tipo 1, factor de necrosis tumoral alfa, ferritina, globulina transportadora de hormonas sexuales, hierro, hematocrito, hormona del crecimiento, hormona de crecimiento similar a la insulina, interleucina 1 beta, Interleucina-6, inmunoglobulina A, omega 3, porcentaje de saturación, prolactina, proteína 3 de unión al factor de crecimiento parecido a la insulina, proteína c reactiva, triyodotironina y vitamina D.
3. En cuanto a las herramientas que se utilizaron por extracción de sangre y análisis de saliva, siendo esta última la más utilizada por ser un método no invasivo, se evidenció que los marcadores bioquímicos más utilizados en fútbol femenino son el cortisol, testosterona, relación T/C, interleucina 6, inmunoglobulina A, prolactina, proteína c reactiva y creatina quinasa.

V. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los preparadores físicos de fútbol femenino aplicar una variedad de test con el fin de medir las distintas capacidades físicas y poder realizar una buena planificación de acuerdo a las cargas de entrenamiento enfocadas en sus fortalezas y debilidades en cuanto a ellas.
2. Es conveniente analizar múltiples biomarcadores y no individualmente para poder determinar los efectos de la carga de entrenamiento y adaptaciones del ejercicio físico tanto en pre y post temporada.
3. De acuerdo a la importancia que ha tenido el fútbol femenino en los últimos años y las escasez de investigaciones sobre el género femenino, se recomienda a los estudiantes de la carrera de ciencias del deporte a que puedan realizar futuras investigaciones sobre esta modalidad y género, teniendo en cuenta el ciclo menstrual, porque no se encontró una amplia data, es por ello que se necesita conocer los cambios hormonales que puedan afectar el rendimiento físico y profundizar ciertas características internas como externas en las deportistas.

REFERENCIAS

- Allsabab, M., Weda, W., Setiawan, I., & Nimah, A. (2019). *Physical Condition Profile of Female Soccer Player Candra Kirana*. JUARA: Jurnal Olahraga, 4(2), 140-151. <https://doi.org/10.33222/juara.v4i2.597>
- Baragaño, I., Maneiro, R., Losada, J. & Ardá, A. (2021). *Multivariate Analysis of the Offensive Phase in High-Performance Women's Soccer: A Mixed Methods Study*. Sustainability, 13(11), 6379. <http://dx.doi.org/10.3390/su13116379>
- Booyesen, M., Gradidge, P., & Constantinou, D. (2019). *Características antropométricas y motoras de jugadoras de fútbol de nivel nacional sudafricano*. Revista de cinética humana , 66 (1), 121-129.
- Black, G., Gabbett, T., Johnston, R., Cole, M., Naughton, G., & Dawson, B. (2018). *The Influence of Physical Qualities on Activity Profiles of Female Australian Football Match Play*. International Journal of Sports Physiology and Performance, 13(4), 524–529. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0723>
- Broodryk, A., Pienaar, C., Edwards, D. y Sparks, M. (2020). *Efectos psicohormonales de la fatiga aeróbica en jugadoras de fútbol universitarias*. Revista de Ciencias de Sudáfrica, 116 (1), 80–85. <https://doi.org/10.17159/sajs.2020/6095>
- Casanova, N., Travassos, B., Ferreira, S., Garrido, N., & Costa, A. (2020). *Concentration of Salivary Cortisol and Testosterone in Elite Women Football Players: Analysis of Performance in Official Matches*. Kinesiology, 52(1), 1–9. <https://doi.org/10.26582/k.52.1.1>
- Ceballos, O., Bernal, F., Jardón, M., Enríquez, M., Durazo, J., & Ramírez, M. (2020). *Composición corporal y rendimiento físico de jugadores de fútbol soccer universitario por posición de juego*. Body composition and physical performance of college soccer by player's position. Retos, 39, 52-57. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.75075>

- Chávez, J., Sánchez, J., Ortiz, D., Bonifaz, I., Palacios, D., & Santillán, R. (2019). *Effects of physical charges on uric acid, creatinine and urea in college athletes*. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(1), 1–18.
- Djaoui, L., Haddad, M., Chamari, K., & Dellal, A. (2018). *Corrigendum to “Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers”* [Physiol. Behav. 181 (2017) 86-94]. *Physiology & Behavior*, 194, 589. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.02.041>
- Federación Deportiva Peruana de Fútbol (2020). *Copa Femenina 2020*. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de <http://www.fpf.org.pe/wp-content/uploads/2020/03/NUEVO-REGLAMENTO-COPA-FEMENINA.pdf>
- FIFA (2019) *Análisis Físico de la Copa Mundial Femenina de la FIFA Francia 2019*. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de <https://img.fifa.com/image/upload/pwinph2nr4snbh5u2wsq.pdf>
- Gómez, D., Pino, J., & Ibáñez, J. (2020). *Diseño y validación de una batería de pruebas de campo para la valoración del perfil multi-ubicación de carga externa en deportes de invasión*. *E-Balonmano.Com: Journal of Sports Science / Revista de Ciencias Del Deporte*, 16(1), 23–48.
- González, Y., Fernández, J., & Garavito, P. (2019). *Characteristics of Strength and Speed of Execution in Young Women Soccer Players; Características De Fuerza Y Velocidad De Ejecución en Mujeres Jóvenes Futbolistas*. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*; Vol. 19, Núm. 73 (2019); 167-179 ; 1577-0354 ; 10.15366/Rimcafd2019.73. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.73.012>
- Goulart, K., Couto, B., Junior, G., Pimenta, E., & Duffield, R. (2021). *El efecto del entrenamiento de resistencia posterior al partido sobre la recuperación en futbolistas; ¿Cuándo es mejor entrenar?* *Ciencia y medicina en el fútbol*, 5 (3), 208–215.
- Gustav, M., Lucía, P., & Maroni, G. (2020). *Propuesta de evaluación de la condición física para población general: Batería Dickens*. *Educación Física y Ciencia*, 22(1), 1–19.

- Janikowska, G., Kochańska, A., Pokora, I. y Żebrowska, A. (2020). *Biomarcadores inflamatorios circulantes y respuestas endocrinas al ejercicio en jugadoras de fútbol*. *Journal of Human Kinetics* , 73 , 73–82. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0005>
- Julian, R., Hecksteden, A., Fullagar, H., & Meyer, T. (2017). *Los efectos de la fase del ciclo menstrual sobre el rendimiento físico en jugadoras de fútbol*. *PLoS ONE* , 12 (3), 1–13.
- Linares, E., Hernández, V., Domínguez, J., Fernández, S., Hevia, V., Mayor, J., Padilla, B., & Ribal, M. (2018). *Methodology of a systematic review*. *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*, 42(8), 499–506. <https://doi.org/10.1016/j.acuroe.2018.07.002>
- Mcfadden, B., Walker, A., Arent, M., Bozzini, B., Sanders, D., Cintineo, H., Bello, M., & Arent, S. (2020). *Los biomarcadores se correlacionan con la composición corporal y los cambios en el rendimiento a lo largo de la temporada en jugadoras universitarias de fútbol femenino de la División I*. *Fronteras en los deportes y la vida activa*, 2. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.00074>
- Maher, C., Sherrington, C., Herbert, R., Moseley, A., & Elkins, M. (2003). *Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials*. *Physical therapy*, 83(8), 713–721.
- Maneiro, R., Casal, C., Ardá, A., & Losada, J. (2019). *Identificación De Variables Significativas en El Saque De Esquina en Fútbol Femenino: Comparación Con El Fútbol Masculino*. *E-Balonmano.Com: Journal of Sports Science / Revista de Ciencias Del Deporte*, 15(2), 91–106.
- Maya, J., Márquez, P., Peñailillo, L., Contreras-Ferrat, A., Deldicque, L. y Zbinden-Foncea, H. (2016). *Respuestas de biomarcadores salivales a dos partidos finales en el fútbol profesional femenino*. *Revista de ciencia y medicina del deporte*, 15 (2), 365–371.
- Mitrotasios, M., Souglis, A., Gioldasis, A., Ispyrilidis, I., Mantzouranis, N., & Andronikos, G. (2021). *Efecto de los juegos reducidos sobre el perfil*

bioquímico de jugadores de fútbol de élite. Revista de educación física y deporte, 21 (3), 1510-1519.

- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). *Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas*. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral, 11(3), 184-186. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- Nowak, R., Buryta, R., & Kostrzewa, D. (2016). *The search for new diagnostic markers of metabolic response to aerobic exercise: analysis of creatinine, urea, and uric acid levels in football players*. Trends in Sport Sciences, 23(4), 167–175.
- Ortiz, J., Da Silva, J., Carminatti, L., Guglielmo, L., & Diefenthaler, F. (2018). *Effect of 8 Weeks Soccer Training on Health and Physical Performance in Untrained Women*. Journal of Sports Science & Medicine, 17(1), 17–23.
- Pico, J. & Contreras, J. (2020). *Caracterización fisiológica y antropométrica de jugadores de voleibol, fútbol y balonmano de IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, Minas Gerais, Brasil*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá, Colombia
- Pretto, A., Salerno, P., Pastore, C., Pinheiro, E., & Ferreira, G. (2020). *Composición corporal y perfil bioquímico de deportistas profesionales de fútbol en pretemporada*. Revista Brasileña de Nutrición Deportiva , 14 (84), 75.
- Principe, V., Seixas, I., De Souza, R., & Alkmim, R. (2021). *GPS technology to control of external demands of elite Brazilian female football players during competitions*. Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación, 40, 18–26.
- Ramos, G., Nakamura, F, Penna, E., Mendes, T., Mahseredjian, F., Lima, A., Garcia, E., Prado, L & Coimbra, C. (2019). *Comparison of Physical Fitness and Anthropometrical Profiles Among Brazilian Female Soccer National Teams From U15 to Senior Categories*. Journal of Strength and Conditioning Research. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003140>

- Rodrigues de Araujo, V., Lisboa, P., Boaventura, G., Caramez, F., Pires, L., Oliveira, E., Moura, E., & Casimiro-Lopes, G. (2018). *Acute high-intensity exercise test in soccer athletes affects salivary biochemical markers*. *Free Radical Research*, 52(8), 850–855. <https://doi.org/10.1080/10715762.2018.1481288>
- Roth, R., Donath, L., Zahner, L., & Faude, O. (2016). *Muscle Activation and Performance During Trunk Strength Testing in High-Level Female and Male Football Players*. *Journal of Applied Biomechanics*, 32(3), 241–247. <https://doi.org/10.1123/jab.2014-0303>
- Santana, W. (2017). *Perfil antropométrico y de las capacidades de fuerza y velocidad en las jugadoras de fútbol del Club Gol Star*. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires, Argentina
- Silva, J., Rumpf, M., Hertzog, M., Castagna, C., Farooq, A., Girard, O. & Hader, K. (2018). *Fatiga aguda y residual relacionada con el partido de fútbol: una revisión sistemática y un metanálisis*. *Medicina deportiva*, 48 (3), 539–583.
- Scott, A., Malone, J., Morgans, R., Burgess, D., Gregson, W., Morton, J., & Drust, B. (2016). *La relación entre el rendimiento físico del partido y las concentraciones de creatina quinasa 48 h después del juego en jugadores de fútbol de la Premier League inglesa*. *Revista internacional de ciencia y entrenamiento del deporte*, 11 (6), 846–852.
- Shimi, I., Abdelmalek, S., Aloui, K., Chtourou, H., & Souissi, N. (2016). *The effect of time of day and recovery type after a football game on muscle damage and performance in anaerobic tests on young soccer players*. *Biological Rhythm Research*, 47(5), 797–814.
- Sparkes, W., Turner, A., Weston, M., Russell, M., Johnston, M. y Kilduff, L. (2018). *Respuestas neuromusculares, bioquímicas, endocrinas y del estado de ánimo al entrenamiento de juegos reducidos en fútbol profesional*. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, 32 (9), 2569-2576. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002424>
- Trecroci, A., Perri, E., Lombardi, G., Banfi, G., Del Vescovo, R., Rosa, EM, Alberti, G. y Iaia, FM (2021). *Respuestas perceptivas y bioquímicas en relación a*

diferentes intervenciones de entrenamiento en el día del partido +2 en jugadores de fútbol. *Frontiers in Physiology*, 12, 1-8.

Walker, A., McFadden, B., Sanders, D., Rabideau, M., Hofacker, M., & Arent, S. (2019). *Respuesta de biomarcadores a una temporada competitiva en jugadoras de fútbol de la División I.* *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, 33 (10), 2622–2628.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003264>

Womsiwor, D., Adiputra, N., Bakta, I., Purba, A., Jawi, I., Ketut, I., & Fitria, N. (2020). *A predominant physical component profile of persipura junior football athletes.* *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 55-61.
<https://doi.org/10.17509/jpjo.v5i1.23792>