

Análisis descriptivo de variables de rendimiento físico en un equipo de fútbol de primera división chilena femenina

Descriptive analysis of physical performance variables in a Chilean women's first division football team

*Juan Mauricio González Vargas, **Jana María Gallardo Pérez

*Universidad San Sebastián (Chile), **Universidad Internacional de la Rioja (España)

Resumen. Las capacidades físicas de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad están relacionadas con el potencial metabólico y mecánico del músculo, que al ser orientadas correctamente de acuerdo con las demandas del juego pueden ser factores que contribuyan al rendimiento y al estado de salud de las deportistas. El objetivo de este estudio fue realizar un análisis descriptivo del rendimiento de la velocidad, la fuerza, la resistencia y la flexibilidad en futbolistas chilenas de primera división en función a la posición de juego. Las participantes de este estudio fueron 30 jugadoras con edades comprendidas entre los 18 y 28 años, las cuales se encontraban iniciando el periodo de preparación. Fueron agrupadas según la posición de juego en 3 guardametas (PO), 4 centrales (CT), 6 laterales (LT), 6 mediocentros (MC), 5 mediocentros de banda (MB) y 6 delanteras (DC). Las jugadoras completaron las pruebas de velocidad en 30 metros lineales (V30M), Arrowhead Agility Test (AAT), Counter Movement Jump (CMJ), Intermittent Fitness Test (30-15_{IPT}) y Elevación de la Pierna Recta (EPR). No se observaron diferencias significativas para las variables de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad según la posición de juego ($p < .05$), pero si se encontraron relaciones significativas entre V30M y AAT ($r = .435$, $p = .001$), CMJ ($r = -.599$, $p = .000$), VIFT ($r = -.621$, $p = .000$), $VO_{2\text{máx}}$ ($r = -.562$, $p = .001$) y EPR-D ($r = -.418$, $p = .019$), entre EPR-ND y AAT ($r = .448$, $p = .012$), EPR-D y CMJ ($r = .537$, $p = .002$), VIFT y $VO_{2\text{máx}}$ ($r = .934$, $p = .000$), EPR-D y EPR-ND ($r = .813$, $p = .000$). En conclusión, las capacidades físicas de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad no difieren en función a la posición de juego, pero presentan relaciones significativas entre ellas, especialmente la velocidad.

Palabras clave: Mujer, Fútbol, Capacidad Física, Posición de Juego.

Abstract. The physical capacities of speed, strength, resistance, and flexibility are related to the metabolic and mechanical potential of the muscle, which, when correctly oriented according to the demands of the game, can be factors that contribute to the performance and health status of athletes. The objective of this study was to carry out a descriptive analysis of the performance of the speed, strength, resistance, and flexibility in Chilean soccer players of the first division based the playing position. The participants of this study were 30 players, aged between 18 and 28 years, who were beginning the preparation period. They were grouped according to the position of the game according to 3 goalkeepers (PO), 4 center backs (CT), 6 full backs (LT), 6 midfielders (MC), 5 wide midfielders (MB) and 6 forwards (DC). The players completed the 30 linear meter sprint tests (V30M), Arrowhead Agility Test (AAT), Counter Movement Jump (CMJ), Intermittent Fitness Test (30-15IFT) and Straight Leg Raise (EPR). No significant differences were observed for the variables of speed, strength, resistance, and flexibility according to the game position ($p < .05$), but if significant relationships were found between V30M and AAT ($r = .435$, $p = .001$), CMJ ($r = -.599$, $p = .000$), VIFT ($r = -.621$, $p = .000$), $VO_{2\text{máx}}$ ($r = -.562$, $p = .001$) and EPR-D ($r = -.418$, $p = .019$), between EPR-ND y AAT ($r = .448$, $p = .012$), EPR-D and CMJ ($r = .537$, $p = .002$), VIFT and $VO_{2\text{máx}}$ ($r = .934$, $p = .000$), EPR-D and EPR-ND ($r = .813$, $p = .000$). In conclusion, the physical capacities of speed, strength, resistance, and flexibility do not differ depending on the playing position, but they do present significant relationships between them, especially the speed.

Keywords: Woman, Soccer, Physical Capacity, Playing Position.

Fecha recepción: 05-07-22. Fecha de aceptación: 01-03-23

Juan Mauricio González Vargas

jgonzalezv@docente.uss.cl

Introducción

El fútbol es uno de los deportes más importantes del mundo. Cuenta con mucha presencia en los medios de comunicación siendo a nivel social, predominante el fútbol masculino (Pérez Muñoz et al., 2018). La popularidad del fútbol femenino ha crecido en los últimos años (Torrade-flot & Solanellas, 2022). Según datos de la federación internacional de fútbol asociado (FIFA, 2019a), hay un aumento del 18% de selecciones activas, es decir, el 73% de las asociaciones tienen un equipo nacional femenino adulto activo a diferencia del 55% que había en el año 2015. Debido a este incremento, existen en el mundo cerca de 13 millones de mujeres que practican fútbol federado, pudiendo aumentar a 60 millones en el año 2026 (FIFA, 2019b). En Chile, el fútbol femenino ha llegado a tener una participación de 9000 jugadoras, entre 2008 y 2020, dentro de la asociación nacional de fútbol profesional (ANFP). En la temporada 2022 había 450 jugadoras

(15 equipos) en primera división y 630 (21 equipos) en la categoría de ascenso (ANFP, 2022).

Este aumento en el número de participantes ha generado la necesidad de optimizar el proceso de entrenamiento en la mujer, dado que la magnitud de los parámetros fisiológicos puede ser diferente en función a la posición táctica (según tipo de demandas en el juego), pero compartiendo la misma estructura formal y funcional como deporte de equipo con el fútbol masculino (Becerra-Patiño, 2021; Caballero et al., 2019; Guedea et al., 2019; Martínez-Lagunas et al., 2014). En el fútbol, las acciones de cooperación y oposición se presentan durante todo el tiempo de juego y se caracterizan por ser cortas, dinámicas, variables e intermitentes, alternándose acciones de alta intensidad con acciones de baja o media intensidad, (Bruggemann, 2018; López et al., 2022; Martínez-Lagunas et al., 2014; Milanović et al., 2017; Pic, 2018; Weineck, 2017). Según Billat (2002), durante un partido de fútbol, aproximada-

mente 37% se hace trotando, 25% entre marcha, carrera y saltos, 7% en desplazamientos hacia atrás, 20% sprints a intensidades submáximas y 11% a intensidades máximas. Éstas últimas, se caracterizan por esfuerzos repetidos de alta intensidad que pueden variar entre 20 y 30 segundos, dependiendo de la situación y posición de juego, las cuales se manifiestan en aceleraciones y desaceleraciones que tienen un coste metabólico mayor en comparación con acciones manifestadas a velocidad constante (Chan et al., 2011; Griffin et al., 2020; Olivera & Vásquez, 2022). Los jugadores de fútbol de élite pasan durante un partido aproximadamente el 11% del tiempo total realizando acciones de alta intensidad, su equivalencia sería un sprint de 10-15 m cada 90 s (Bangsbo et al., (2006), citado en Yanci et al., (2014)). Según datos de los mundiales 2011, 2015 y 2019 (FIFA, 2019a), la distancia total recorrida en el fútbol femenino no ha sufrido cambios significativos (sólo un aumento de 5%), que llega a 9422 metros en 2019, por el contrario, las acciones de alta intensidad desde 13 k/h en adelante, aumenta 61%, de 290 acciones en 2011 a 468 acciones en 2015, y 24% de aumento sobre una velocidad de 19 k/h entre 2015 y 2019, llegando a 99 acciones de este tipo. Una de las diferencias más significativas entre 2015 y 2019 fue la reducción de 30% del rango de la distancia total cubierta por los equipos en 2019, ahora los equipos juegan en corta formación, es decir, se mueven en bloque a lo largo de la cancha entre 30 a 50 metros. Lo anterior implica que los equipos deben estar mejor preparados desde el punto de vista físico para cubrir distancias similares con mayor intensidad en sus partidos. Esto pondría en valor la capacidad de las jugadoras de resistir esfuerzos de carácter intermitente, redirigiendo el foco de los preparadores físicos y entrenadores hacia esta habilidad específica que puede variar de acuerdo con la función táctica de cada jugadora. Se ha demostrado que las mediocampistas tienen mayor predominio en distancia recorrida (FIFA, 2019a), aunque puede haber diferencias entre mediocentros y mediocampistas de banda, las porteras cubren menos distancia, pero deben tener mayor agilidad y fuerza explosiva, las delanteras la velocidad y las defensas, una combinación de velocidad, fuerza y resistencia, dependiendo si son laterales o centrales (Datson et al., 2014; FIFA, 2019a; Grazer, 2016; Turner, 2016; Weineck, 2017). Por otro lado, la valoración de la flexibilidad de la musculatura isquiosural es importante para la salud físico-deportiva de las futbolistas debido a que su disminución se encuentra relacionada a las demandas del juego (Ayala et al., 2013). Su acortamiento por debajo de 75° puede producir aumentos de las alteraciones músculo-esqueléticas y una reducción del rendimiento físico-deportivo (Ramos-Campo et al., 2016).

Comprender el efecto de un partido de fútbol en los deportistas es esencial para optimizar el rendimiento y poder desarrollar y aplicar intervenciones eficaces mediante la cuantificación de la carga de trabajo (Weston (2018 citado en Príncipe (2021).

Las capacidades físicas condicionales de resistencia,

fuerza, velocidad y flexibilidad pueden ser factores importantes del rendimiento al orientarlas con las demandas de juego. (Martín-Moya, 2022; Príncipe et al., 2021). En este sentido, el entrenamiento en fútbol femenino debe producir adaptaciones positivas con transferencias adecuadas hacia el juego, de lo contrario se produce un aumento en el riesgo de lesión sobre todo en los miembros inferiores (Randell et al., 2021). Es muy deseable, tener un desarrollo óptimo de la fuerza y la velocidad (Sánchez et al., 2020) para neutralizar o sobrepasar a las rivales. La selección chilena de fútbol femenino aporta datos interesantes en CMJ (29.26 ± 4.45) y velocidad en 30 metros (4.74 ± 0.5), los cuales son referentes para su estudio. También es deseable una resistencia intermitente con predominio aeróbico o anaeróbico para mantener un alto ritmo de juego (Stanković et al., 2021) y una flexibilidad adecuada para moverse con facilidad sin riesgo de lesionarse (Chidi-Ogbolu y Baar, 2019), contemplando la posición de juego dentro de la especificidad del entrenamiento, ya que puede afectar el rendimiento de las jugadoras y del equipo (Griffin et al., 2020; Hernández et al., 2022). A día de hoy, el fútbol es un tema de preocupación en la sociedad actual, pero sigue siendo carente de interés en la investigación (Zubiar, Pinilla & Villamarín (2021), citados en Becerra, Sarria & Prada (2022). Dada la necesidad de contar con datos actualizados y la falta de investigación sobre el rendimiento de las capacidades físicas en fútbol femenino y la posición de juego en Chile, el presente estudio tiene como objetivo realizar un análisis descriptivo del rendimiento de la velocidad, la fuerza, la resistencia y la flexibilidad en futbolistas chilenas de la primera división en función a la posición de juego previo al periodo de preparación, por lo tanto, la hipótesis de investigación es la existencia de diferencias significativas en el rendimiento físico condicional de las variables de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad entre las distintas posiciones de juego dada las funciones específicas que cada una tiene en el campo de juego.

Material y métodos

Participantes

Las participantes de este estudio fueron 30 jugadoras, (edad = 20.6 ± 3.9 años; talla = 160.4 ± 6.3 cm; peso = 63.7 ± 8.4 kg) (tabla 1), las cuales se encontraban iniciando el periodo de preparación que tuvo una duración de 6 semanas con vistas al campeonato nacional de primera división 2022 organizado por la asociación nacional de fútbol profesional de Chile (ANFP). Para el desarrollo del estudio las jugadoras fueron agrupadas en función a la posición de juego según el criterio de la federación internacional de fútbol asociado (FIFA, 2019a) en 3 guardametas (PO), 4 centrales (CT), 6 laterales (LT), 6 mediocentros (MC), 5 mediocentros de banda (MB) y 6 delanteras (DC).

Procedimiento

La totalidad de las participantes fueron informadas pre-

viamente de los objetivos del estudio y las implicancias de su participación, para lo cual se les solicitó la firma del consentimiento informado de acuerdo con la declaración de Helsinki del año 2013. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Internacional Iberoamericana, N° CR-138/2021.

Como criterio de inclusión las deportistas debían estar registradas en el club, tener una trayectoria deportiva de 2 años con entrenamientos regulares de al menos 3 veces por semana y estar aptas para realizar la totalidad de las pruebas. Como criterio de exclusión, no haber tenido lesiones previas importantes, enfermedades patológicas o estar en tratamiento médico o kinésico que impidan hacer ejercicios con normalidad para realizar las pruebas físicas y no interferir en los resultados.

Se controló que las deportistas no hayan realizado ningún esfuerzo físico elevado previo a las evaluaciones. Se verificó el estado de recuperación de las jugadoras antes de realizar las pruebas físicas aplicando el cuestionario de bienestar y fatiga que consta de cuatro preguntas relacionadas con la percepción de la calidad del sueño, el estrés, el dolor y la fatiga (Carmishael et al., 2021; McLean et al., 2010). Todas las evaluaciones se hicieron en las instalaciones deportivas del club sobre césped natural con ropa deportiva y zapatos de fútbol, excepto la prueba de flexibilidad y la prueba de salto que fueron realizadas con zapatillas. El horario de inicio de la evaluación fue a las 18:00 horas de la temporada de verano que coincidió con el horario habitual de entrenamiento del equipo durante los días de la semana y las condiciones climáticas fueron adecuadas para realizar las evaluaciones, cuya temperatura ambiente fue de 19° y humedad relativa de 69%. La realización de las pruebas físicas se organizó intencionalmente en dos días alternados con 48 horas de descanso para evitar cualquier interferencia en el resultado debido a la aparición de fatiga en las jugadoras. El primer día fue para las pruebas de fuerza y velocidad que ocupan principalmente la vía ATP-PC como fuente energética y el segundo día para la prueba de resistencia aeróbica que ocupa predominantemente la vía oxidativa (Weineck, 2017; Wilmore & Costill, 2010). Antes de aplicar las pruebas físicas se realizó un calentamiento que duró 15 minutos, compuesto por ejercicios de estiramientos dinámicos, ejercicios de coordinación de carrera, saltos de bajo impacto y aceleraciones sub máximas de corta distancia (5 a 15 metros). El primer día se evaluó flexibilidad (EPR), fuerza (CMJ) y velocidad (AAT y V30M) y el segundo día se evaluó la capacidad aeróbica a través de la prueba de resistencia intermitente 30-15IFT.

Medidas e instrumentos

Test de velocidad en 30 metros (V30M)

Para la realización de la prueba V30M, las deportistas debieron ejecutar una carrera al máximo de velocidad de forma lineal (cíclica), lo que representa la capacidad de cubrir una distancia en el menor tiempo posible, manifestación muy valorada en el fútbol moderno (Sánchez-Pay et

al., 2011; Weineck, 2017). La fiabilidad de la prueba se expresa a través del coeficiente de correlación intraclase (CCI), cuyo valor es .86 (95% .82-.90) (Martínez-López, 2018).

Se utilizó el sistema (Software) Chronojump Boscossystem (versión 1.7.0, Barcelona, España), licencia GPL2, conformado por fotocélulas, cronómetro automático (Chronopic) y un ordenador HP con sistema operativo Windows conectado a Chronopic para ejecutar Chronojump, el cual se activó en el momento del primer paso de salida de la atleta y se detuvo automáticamente al cruzar la línea de meta.

La atleta se ubicó 0.5 metros detrás de la línea de salida y se registró el mejor tiempo de dos intentos en segundos y centésimas con una pausa de dos minutos entre cada repetición.

Arrowhead Agility Test (AAT)

Para medir la velocidad de tipo acíclica, la cual representa una de las manifestaciones propias del fútbol, se utilizó la prueba AAT, cuya fiabilidad CCI 95% es .83 y CV 1.73% (1.25-2.21%) (Rago et al., 2020), que consistió en realizar una carrera a máxima velocidad con cambios de dirección sobre una distancia total recorrida de 37 metros distribuida en dos tramos de cinco metros, uno de siete metros y dos de diez metros cuya forma representa una punta de flecha. El tiempo fue medido a través del sistema Chronojump Boscossystem (versión 1.7.0, Barcelona, España) licencia GPL2, conformado por fotocélulas, cronómetro automático (Chronopic) y un ordenador HP con sistema operativo Windows conectado a Chronopic para ejecutar Chronojump, activando el cronómetro al momento de dar el primer paso cruzando la señal infrarroja y se detuvo al cruzar la meta ubicada en el mismo lugar de la salida. La deportista se ubicó 0.5 metros detrás de la línea de salida y se registró el mejor tiempo de dos intentos en segundos y centésimas con una pausa o intervalo de descanso entre repeticiones de dos minutos.

Counter Movement Jump (CMJ)

Para evaluar la fuerza explosiva de las extremidades inferiores se utilizó la prueba CMJ siguiendo el protocolo de la batería de Bosco (1996). La fiabilidad de la prueba es .97 (CCI 95% .92-.98) y CV 2.6% (Jiménez-Reyes et al., 2011).

Se midió el salto vertical con una plataforma de saltos marca DMJump® (2.0 Santiago, Chile), licencia Shareware, desarrollada por Prometheus, software compatible con Windows, en la cual la deportista se ubicó con los pies separados a la anchura de hombros, manos en la cintura, tronco erguido y luego realizó contramovimiento hasta una flexión de rodillas de 90° e impulsó el cuerpo para alcanzar la máxima altura. Se registró el mejor de dos intentos en centímetros con una pausa entre ellos de un minuto. Su aplicación en deportistas ha sido validada por distintos estudios en función a valorar la fuerza explosiva de los miembros inferiores (Maciejczyk et al., 2021; Mi-

ras, 2020; Pardos-Mainer et al., 2021; Ramírez-Campillo et al., 2020; Sánchez et al., 2020).

Intermittent Fitness Test (30-15 IFT)

Para determinar la potencia aeróbica de los deportistas se utilizó el 30-15 IFT a través de su app de acceso libre (Buchheit, 2008, 2010). La prueba consistió en una carrera progresiva de ida y vuelta de carácter intermitente sobre una distancia de 40 metros utilizando señales auditivas amplificadas a través de un equipo Microlab® (HeavyBass2 BT-TWS, Shenzhen, China). Se inició la carrera a una velocidad de 8 km/h durante 30 segundos alternada con 15 segundos de pausa caminando en la misma dirección de la carrera hasta llegar a la línea siguiente, ya sea en los extremos o en el centro donde debían esperar la señal de salida de la siguiente etapa. La velocidad de carrera aumentó progresivamente en 0.5 km/h tras cada etapa de 45 segundos (carrera más pausa). Las jugadoras fueron instruidas para completar el máximo de etapas posibles y abandonaron la prueba cuando no pudieron mantener el ritmo de carrera o no lograron alcanzar cada zona de tres metros ubicadas en los extremos y el centro del área de carrera con la señal auditiva tres veces consecutivas.

El resultado final fue la velocidad alcanzada por cada jugadora en km/h en la última etapa lograda denominada VIFT (velocity intermittent fitness test). El consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) se pudo calcular a partir de la velocidad en km/h alcanzada, más los parámetros de sexo (G), (masculino 1 y femenino 2), la edad en años (A) y el peso corporal en kilogramos (W). VO_2 máx 30-15_{IFT} = $28.3 - 2.15 G - 0.741 A - 0.0357 W + 0.0586 A \times VIFT + 1.03 VIFT$). La prueba ha sido validada y recomendada para evaluar la capacidad aeróbica de forma intermitente con una excelente fiabilidad test-retest de .96 (CCI 95%) y CV 1.6% (1.4-1.8) para la máxima velocidad alcanzada en resistencia intermitente en hombres y mujeres deportistas. (Bruce y Moule, 2017; Buchheit & Brown, 2020; Grigic et al., 2021; Stanković et al., 2021).

Elevación de la pierna recta (EPR)

Para evaluar la flexibilidad isquiosural de la pierna dominante y la pierna no dominante, y explorar el grado de acortamiento se utilizó la prueba EPR de forma pasiva para determinar el ángulo de la flexión de la cadera con rodilla extendida a través del goniómetro universal (Baseline®, Pekín, China), modelo para articulaciones grandes con brazo fijo y brazo móvil con rango de 180°, calibrado con el sistema ISOM (International Standards of Measurement), cuya fiabilidad ICC es .99 y .97 al comparar con gold estándar (radiografía) (Ayala et al., 2013; Melián-Ortiz et al., 2019; Ramos-Campo et al., 2016). La deportista se ubicó decúbito supino sobre una camilla y dos Kinesiólogas con experiencia clínica en este tipo de evaluación realizaron la medición, la primera evaluadora controló que la pierna en descanso no hiciera flexión en la rodilla y retroversión de la cadera, en tanto, la segunda evaluadora realizó la flexión de la cadera con rodilla extendida de

forma lenta y progresiva hasta la máxima flexión que tolera la deportista o el momento en el cual la pelvis comienza a bascular en retroversión. Se registró en grados el ángulo obtenido para cada extremidad. Se colocó el goniómetro a nivel del eje de giro de la cabeza femoral (ligeramente por encima del extremo proximal del trocánter mayor) y se extendió el brazo de este hasta la punta del maléolo peroneo (Nussbaumer et al., 2010; Traanaeus et al., 2022).

Análisis estadístico

Se utilizó la media aritmética (M) y la desviación estándar (DE) como medidas principales de la estadística descriptiva. Para el análisis de la distribución normal de la muestra se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (<50 sujetos). Para verificar las diferencias entre los grupos de cada una de las variables de rendimiento físico se utilizó ANOVA de un factor y la prueba de especificidad de Tukey para identificar los pares de comparaciones que presenten diferencias en relación con las pruebas físicas en función a la posición de juego considerando un nivel de significación $p < .05$. Se calculó el tamaño del efecto de las comparaciones de medias través de eta al cuadrado (η^2), con la fórmula $\eta^2 = SS_{ef} / SS_t$ (Tomczak & Tomczak, 2014). La interpretación del tamaño del efecto, se basó en la escala propuesta por Cohen (2013), donde un efecto pequeño es $> .20$, mediano $> .50$, grande $> .80$ y $< .20$ trivial. También se analizaron las correlaciones entre las variables de condición física y la posición de juego a través del cálculo del coeficiente r de Pearson y la escala de magnitudes propuesta por Hernández-Sampieri & Mendoza (2018): 1 grande perfecta, .90-.99 muy alta, .70-.89 alta, .40-.69 moderada, .20-.39 baja, .01-.19 muy baja y 0 nula. La base de datos se construyó con el software Microsoft Excel versión 2010®, en tanto, para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS versión 25.0 (Chicago, IL, USA) para Windows.

Resultados

La tabla 1 describe las características generales de la muestra en función a la edad y medidas antropométricas, como también en función a la posición de juego de acuerdo con los estadísticos descriptivos de media aritmética y desviación estándar. Las porteras fueron las más longevas (25.3 años) y con más peso corporal (76.7 kg) y las mediocentros de banda las más jóvenes (18.6 años) y con menos peso corporal (57.6 kg). En cuanto a la talla, los resultados dieron cuenta que las centrales registraron el promedio más alto (164.6 cm) y las mediocentros las de menor altura (156.8 cm).

La tabla 2 describe la totalidad de las pruebas aplicadas a la muestra en función a la posición de juego como en su conjunto a través de la media aritmética y desviación estándar. El resultado de la evaluación de las capacidades físicas de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad evidenció que las jugadoras centrales obtuvieron puntuaciones sobre el promedio general de la muestra en 4 de 5

pruebas aplicadas, en tanto, las delanteras lo hicieron en V30M, AAT y CMJ y las mediocentros de banda en V30M y 30-15 IFT. La prueba de flexibilidad EPR arrojó valores de normalidad en todas las posiciones de juego, pero con un grado mayor de déficit bilateral en las porteras (67% vs 37% de la muestra total).

La tabla 3 expresa los valores encontrados con ANOVA de un factor y el tamaño del efecto para cada una de las variables de este estudio. Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas en relación con las capacidades físicas de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad en función a la posición de juego con ninguna de las pruebas realizadas a las jugadoras chilenas de fútbol federado.

La tabla 4 muestra la relación entre las variables de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad a través de las pruebas aplicadas. La velocidad en 30 metros (V30M) se correlacionó significativamente con todas las variables, excepto con la prueba de flexibilidad EPR-ND. El resultado entre V30M y AAT, evidenció que a mayor velocidad lineal mayor velocidad de cambio de dirección, ya que fue

una correlación positiva de carácter moderada. En cambio, al ser correlacionada con fuerza de salto (CMJ), indicadores de resistencia (VIFT y VO₂máx) y prueba de flexibilidad (EPR-D), éstas fueron significativas, moderadas y negativas. Al ser negativa es una correlación inversa, mientras una variable aumenta la otra variable disminuye (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La flexibilidad correlacionó significativamente EPR-D y EPR-ND, también con velocidad de cambio de dirección y CMJ de manera moderada positiva, en cambio con velocidad lineal fue negativa.

Tabla 1. Datos descriptivos de las participantes.

Posición de Juego	n	Edad (años)	Peso Corporal (Kg)	Talla (m)
		M ± DE	M ± DE	M ± DE
Guardameta (PO)	3	25.3 ± 5.5	76.7 ± 13.8	163.3 ± 9.2
Central (CT)	4	19.8 ± 2.1	69.3 ± 7.9	164.6 ± 5.1
Lateral (LT)	6	20.0 ± 2.5	60.0 ± 7.0	157.3 ± 5.1
Mediocentro (MC)	6	23.5 ± 5.6	60.2 ± 4.5	156.8 ± 4.8
MC de Banda (MB)	5	18.6 ± 1.3	57.6 ± 3.1	159.2 ± 3.4
Delantero (DC)	6	19.2 ± 2.4	63.6 ± 8.6	163.4 ± 7.9
General	30	20.6 ± 3.9	63.7 ± 8.4	160.4 ± 6.3

Nota: Valores expresados en media y desviación estándar (M ± DE)

Tabla 2. Valores test de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad según la posición de juego en jugadoras de fútbol de élite.

Variable	PO (n=3)	CT (n=4)	LT (n=6)	MC (n=6)	MB (n=5)	DC (n=6)	General (n=30)
V30M (s)	4.94±0.3	4.75±0.3	4.92±0.2	4.96±0.2	4.77±0.2	4.78±0.2	4.86±0.2
AAT (s)	9.18±0.9	8.96±0.4	9.19±0.5	9.50±0.1	9.11±0.7	8.99±0.3	9.17±0.5
CMJ (cm)	28.0±3.0	29.4±6.8	26.4±3.9	27.0±3.5	26.6±0.1	27.7±3.3	27.4±3.6
VIFT (km/h)	15.3±3.8	18.6±0.9	17.9±1.5	17.0±1.8	18.3±1.7	17.3±1.1	17.5±1.8
VO ₂ máx (ml/kg/min)	41.8±10.1	47.3±1.5	47.1±3.4	45.1±4.0	46.7±3.9	44.5±1.9	45.7±4.2
EPR-D (°)	107±15.0	113±8.3	104±20.1	111±14.0	108±9.6	103±16.3	107±14.3
EPR-ND (°)	106±7.6	114±4.4	110±24.2	113±13.2	105±10.5	95±24.8	107±17.8
DB ≥8°	2/3	1/4	1/6	3/6	1/5	3/6	11/30

Nota: V30M: Velocidad en 30 metros, AAT: Arrowhead Agility Test, CMJ: Counter Movement Jump, VIFT: Velocity intermittent fitness test, VO₂máx: Consumo máximo de oxígeno, EPR-D: Elevación pierna recta dominante, EPR-ND: Elevación pierna recta no dominante, DB: Déficit bilateral, PO: guardameta, CT: central, LT: lateral, MC: mediocentro, MB: mediocentro de banda, DC: delantera. Valores expresados en media y desviación estándar (M ± DE)

Tabla 3. Análisis de varianza (ANOVA) de un factor de las variables de velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad según la posición de juego en jugadoras de fútbol de élite.

Variables	F	p	TE (η ²)
V30M	.108	.381	.18
AAT	.894	.500	.15
CMJ	.388	.852	.07
VIFT	.636	.187	.24
VO ₂ máx	.965	.458	.16
EPR-D	.337	.886	.06
EPR-ND	.847	.530	.14

Nota: nivel de significancia *p< .05, TE: Tamaño del efecto

Tabla 4. Correlación entre variables de rendimiento físico condicional en jugadoras de fútbol de élite.

Variables	V30M	AAT	CMJ	VIFT	VO ₂ máx	EPR-D	EPR-ND
V30M (s)	Correlación	.435	-.599	.621	-.562	-.418	-.153
	Significación	.001*	.000*	.000*	.001*	.019*	.411
AAT (s)	Correlación		-.124	.352	.325	.186	.448
	Significación		.506	.052	.075	.315	.012*
CMJ (cm)	Correlación			.287	.240	.537	.346
	Significación			.118	.193	.002*	.056
VIFT (km/h)	Correlación				.934	.309	.141
	Significación				.000*	.091	.450
VO ₂ máx (ml/kg/min)	Correlación					.328	.180
	Significación					.071	.332
EPR-D (°)	Correlación						.813
	Significación						.000*
EPR-ND (°)	Correlación						
	Significación						

Nota: *p < .05.

Discusión

El objetivo de este estudio es evaluar la velocidad, la fuerza, la resistencia y la flexibilidad en futbolistas chilenas

de primera división y analizar las diferencias en función a la posición de juego previo al periodo de preparación. Tras realizar el análisis de varianza ANOVA no se encuentran diferencias significativas entre las variables físicas condicionales.

El análisis de la velocidad cíclica medida a través de la prueba V30M, en relación con la posición de juego, demuestra que las jugadoras centrales tienen un mejor tiempo en esta prueba 4.75±0.3 siendo 0.11 segundos más rápidas en relación al promedio, en cambio en las porteras se observa un tiempo de 4.94±0.3 segundos con una diferencia de .08 segundos respecto al promedio, esto ratifica lo expuesto anteriormente de que no existen diferencias significativas en relación a la posición de juego en esta cualidad, pero, sin embargo, hay estudios que han observado diferencias significativas entre atacantes y porteras (p=.006), pero no con otras posiciones de juego como defensas y mediocampistas (Turner, 2016), además las deportistas exhiben un rendimiento de velocidad menor en todas las posiciones de juego en comparación con futbolistas hombres que en promedio se valoran entre 4.05 y 4.14 segundos (Weineck, 2017).

De forma general, las futbolistas chilenas de primera división de la muestra estudiada expresan valores inferiores en la prueba de velocidad V30M pero no significativos respecto a sus similares de la selección nacional con una

diferencia de 0.12 segundos (4.74 ± 0.15 , IC 95%, 4.67-4.80) (Villaseca et al., 2021). Al comparar los resultados con otros estudios que han evaluado a jugadoras de fútbol de élite, Krustrup et al. (2010), presenta valores medios de 5.06 ± 0.1 segundos y Oberacker et al. (2012), 4.93 ± 0.3 segundos, ambos tiempos de menor rendimiento al valor encontrado en este estudio, por su parte, Sayers et al. (2008), muestra una media de 4.81 ± 0.3 segundos y Stepinski et al. (2020), 4.61 ± 0.2 segundos, donde se observa un mejor rendimiento de la velocidad.

Del mismo modo, los resultados de la velocidad acíclica por medio de AAT evidencian un comportamiento similar al no haber diferencias significativas en relación con la posición de juego en esta muestra. Además de AAT, la velocidad acíclica puede ser medida con otras pruebas como Illinois o Agility 505 (Muniroglu & Subak, 2018; Turner, 2016; Villaseca et al., 2021). Según los antecedentes de Turner (2016), existen diferencias significativas en función a la posición de juego en jugadoras de fútbol en relación con la prueba de agilidad 505, no así en Villaseca et al. (2021), quienes aplican el test de Illinois de forma general sin verificar el rendimiento según posición de juego. En el caso de la prueba AAT, estudios anteriores sitúan los valores medios entre 8 y 9 segundos (Grazer, 2016; Lockie & Jalilvand, 2017), en este sentido, los datos de la muestra total se encuentran sobre 9 segundos y bajo este valor solo las posiciones de juego CT (8.96 ± 0.4) y DC (8.99 ± 0.3), a diferencia del estudio de Grazer (2016), quién reporta las posiciones de juego LT (8.93 ± 0.2), MB (8.79 ± 0.3) y DC (8.73 ± 0.3) por debajo de 9 segundos, solo coincidiendo en DC, aunque este último tiempo es mejor con respecto a la muestra de este estudio, al contrario de lo que sucede con CT, quienes tienen mejor tiempo que sus similares quienes arrojan 9.26 ± 0.4 en esta prueba.

Ejemplos de estas manifestaciones de carácter dinámico y altamente explosivas que requieren de una musculatura rápida y resistente son los saltos (Ospina et al., 2023), al respecto, la evidencia con futbolistas de élite femeninas señala que en el salto vertical con contramovimiento (CMJ) el rendimiento se encuentra entre 20 a 50 cm en el plano internacional y entre 20 a 30 cm en el plano local (Turner, 2016; Villaseca et al., 2021). Los valores medios de CMJ de la muestra total es 27.4 ± 3.6 cm casi 2 cm por debajo del rendimiento de las jugadoras de la selección nacional que tienen un rendimiento de 29.3 ± 4.5 , IC 95%, 27.46-31.06 (Villaseca et al., 2021), como también se observa en estudios internacionales con muestras de jugadoras de élite, cuyos rendimientos se sitúan entre 35 y 53 cm, superando en todas las posiciones de juego a las jugadoras de la muestra estudiada. (Turner, 2016). Las jugadoras centrales alcanzan el valor más alto 29.4 ± 6.8 cm y las jugadoras laterales el rendimiento más bajo 26.4 ± 3.9 a diferencia del estudio de Grazer (2016), quién reporta el rendimiento más alto en las jugadoras delanteras 26.6 ± 2.7 y el rendimiento más bajo en las porteras 23.2 ± 3.5 , en ambos casos, los valores de la muestra tienen un rendimiento superior, aunque no hay diferencias significativas

en función a la posición de juego.

Las variables de velocidad y fuerza anteriormente analizadas por medio de las pruebas V30M, AAT y CMJ, evidencian una preparación física generalista de las jugadoras, dada la no existencia de diferencias entre las distintas posiciones de juego, por lo tanto, es información útil que debe ser considerada por los preparadores físicos y entrenadores a fin de optimizar el entrenamiento y otorgar una mayor especificidad (Barrera et al., 2021), dado el aumento de la intensidad dentro de las demandas del juego durante estos últimos años (FIFA, 2019a).

En relación con los resultados obtenidos a través de la prueba 30-15 IFT para evaluar la potencia aeróbica a partir de la velocidad alcanzada (km/h) para estimar el VO_2 máx, señalar que en general, las futbolistas femeninas de élite evidencian valores medios de VO_2 máx entre 45 a 60 ml/kg/min medidos con distintos protocolos (Turner, 2016) y VIFT entre 14,5 a 19 km/h con 30-15 IFT (Buchheit, 2010). El VIFT de la muestra total es 17.5 ± 1.8 y VO_2 máx de 45.7 ± 4.2 , resultados que se encuentran dentro del rango en el que habitualmente se ubican estos rendimientos, sin embargo, el valor de VO_2 máx de la muestra se encuentra ligeramente sobre el rango inferior. En el análisis por posición de juego, las jugadoras centrales y defensas laterales tienen los mejores rendimientos, del mismo modo, se observa que el rendimiento más bajo es de las porteras (VIFT 15.3 ± 3.8 y VO_2 máx 41.8 ± 10.1). La interpretación de este resultado deriva en el hecho de que estas jugadoras desempeñan funciones muy específicas donde la potencia aeróbica no es determinante para su funcionamiento. Resultados similares se encuentran en Turner (2016) y Grazer (2016), con la aplicación de Yo-Yo test intermitente dando como peor resultado a las porteras, pero difieren en las otras posiciones, en el primero las delanteras tienen mejor rendimiento y en el segundo las defensas laterales, lo cual concuerda en parte con los resultados de este estudio. Bruce y Moule (2017), aplican 30-15 IFT y Yo-Yo test intermitente y obtienen resultados similares a este estudio, sin diferencias significativas entre las posiciones de juego, donde las porteras tienen el peor rendimiento en ambas pruebas y las defensas el mejor rendimiento en 30-15 IFT y las mediocampistas en Yo-Yo test. Llama la atención el rendimiento de las mediocampistas, dado que su función guarda relación con las exigencias físicas propias del juego al tener que recorrer una mayor cantidad de metros en un partido (FIFA, 2019a).

El grado de normalidad para la prueba EPR, se sitúa sobre 75° y entre 61° y 74° se presenta un acortamiento grado I, pero cuando el acortamiento es mayor, desde 60° hacia abajo, entonces es un acortamiento grado II que tiene un alto riesgo en la ocurrencia de lesiones (Ayala et al., 2013; Ramos-Campo et al., 2016). Los resultados de la muestra total en la prueba EPR tanto para la pierna dominante como para la pierna no dominante, dan cuenta de valores que se encuentran sin grado de acortamiento importante, ubicándose en 107° en ambas extremidades y

que según Ayala et al. (2013), 75° y superior, es normal. En relación con el rendimiento alcanzado en la prueba EPR en función a la posición de juego, 30/30 de las jugadoras presentan normalidad, pero con matices, dado que en EPR-D y EPR-ND, las delanteras son quienes presentan más grado de acortamiento $103^\circ \pm 16.3$ y $95^\circ \pm 24.8$ respectivamente. Jugadoras de élite de futsal presentan valores normales, pero menores en referencia a este estudio 87.5 ± 16.2 en PO y 83.2 ± 16.5 en jugadoras de campo (Cejudo et al., 2021). La diferencia bilateral (DB) a partir de EPR-D y EPR-ND, donde el valor de referencia es $\geq 8^\circ$, 11/30 jugadoras de la muestra total la presentan (37%), otros estudios con jugadoras de élite de futsal obtienen valores menores, 21% (14/67), 23% (13/56) (Cejudo et al., 2021) y en relación a la posición de juego, el DB es mayor en PO 2/3 (66%) y menor en LT 1/6 (17%), situación compartida con jugadoras de campo 18/108, 17%, aunque la muestra es mayor, pero no con PO quienes presentan 6/31 (19%) (Cejudo et al., 2021). Estos resultados podrían variar en función a la realización de entrenamientos debido a la carga impuesta que exige un mayor trabajo muscular que va a producir mayor impacto con algún nivel de acortamiento muscular y algún grado del DB. Estudios recientes en fútbol femenino y hockey indican que el rendimiento deportivo se puede ver condicionado negativamente cuando existe una mayor asimetría neuromuscular entre miembros inferiores (Arboix & Aguilera, 2021; Bishop et al., 2019). En este sentido, jugadoras de élite y sub-élite que practican futsal 8-10 horas a la semana durante 4 años, muestran valores normales, pero con un acortamiento mayor en comparación con este estudio, EPR-D $82.9^\circ \pm 9.6$ y $84.3^\circ \pm 4.9$, EPR-ND, $82.0^\circ \pm 10.6$ y $82.4^\circ \pm 7.3$ respectivamente (Ramos-Campo et al., 2016). En esta investigación, la evaluación se realiza previo al inicio del periodo de preparación, donde las jugadoras vienen de un periodo de transición de 2 meses, en la cual hay un descanso importante, la carga de entrenamiento es baja o nula y la recuperación post temporada es óptima.

El resultado de la correlación de las variables de estudio da cuenta de una correlación positiva de carácter moderada entre velocidad lineal y velocidad con cambio de dirección, es decir, mientras una crece la otra lo hace de la misma manera, aspecto que es compartido con los resultados del estudio en jugadoras jóvenes de pádel (Sánchez-Alcaraz et al., 2018), aunque en este caso la correlación es alta y la prueba de velocidad y agilidad son distintas, pero demuestra que en estos deportes, ambas cualidades son muy importantes a desarrollar, ya que en el caso del fútbol guarda relación con el importante aumento de las acciones de alta intensidad en los últimos años (FIFA, 2019a). Una correlación significativa, moderada y negativa entre V30M y CMJ, VIFT, VO_2 máx y EPR-D da cuenta, por un lado, que jugadoras más fuertes podrían ser menos ágiles y rápidas, esta relación negativa se ha encontrado en otras muestras tanto de hombres como de mujeres jóvenes, pero cuya magnitud es alta (Hernández, 2003; Sánchez-Alcaraz et

al., 2018). Por otro lado, a mayor resistencia menor velocidad, situación entendible dada las demandas de cada una al ocupar distintos sistemas energéticos para su realización como el sistema ATP-PC y el sistema oxidativo y que guarda relación con el principio de especificidad (Wilmore & Costill, 2010). La correlación significativa pero negativa con EPR-D, indica que jugadoras más veloces podrían presentar menor flexibilidad en la pierna dominante debido a que es la pierna que más usan de acuerdo con las demandas del juego y viceversa. La correlación significativa, moderada y positiva entre AAT y EPR-ND, señala que en términos de la velocidad acíclica donde las acciones de cambio de dirección son importantes, la pierna no dominante es la que más se ocupa al realizar el apoyo correspondiente en cada acción. Esta situación es importante debido a que las acciones realizadas con la pierna no dominante alcanzan un 11% de todas las acciones registradas en un partido (Sánchez et al., 2009).

El estudio presenta ciertas limitaciones en razón a que no se pueden generalizar los resultados a todas las jugadoras chilenas de primera división dado que la muestra es reducida, sin embargo, abre un camino hacia la realización de otros estudios similares que amplíen la muestra e incorporen otras herramientas de medición de las capacidades físicas como el Running Anaerobic Sprint Test (RAST), test Squad, Functional Movement Screen (FMS) o tecnología GPS. Dada la carencia de estudios en fútbol femenino y la necesidad de contar con datos actualizados del rendimiento de las capacidades físicas de las futbolistas en relación con la posición de juego, este estudio permite cumplir con dicho propósito y a la vez sugiere la aplicación de estas pruebas físicas que evalúan pertinentemente cada una de las cualidades físicas condicionales.

Conclusiones

El objetivo de estudio fue evaluar la velocidad, la fuerza, la resistencia y la flexibilidad en futbolistas chilenas de la primera división en función a la posición de juego previo al periodo de preparación. La hipótesis de estudio no se cumple dado que los resultados evidencian que no hay diferencias significativas de acuerdo con las comparaciones en la posición de juego tanto en velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad de la muestra analizada, lo que evidencia una preparación condicional generalista que no guarda relación con las demandas físicas específicas que la literatura justifica en relación con la posición de juego, situación que puede estar condicionada por el sistema de entrenamiento en el cual las jugadoras son entrenadas. Por otro lado, la existencia de relaciones significativas entre las variables de estudio debe ser consideradas en el proceso de entrenamiento de las jugadoras, en especial la velocidad como componente fundamental dado el aumento significativo de las acciones de alta intensidad en el fútbol femenino en los últimos años y también la relación que tiene con otras cualidades físicas condicionales como la fuerza, la resistencia y la flexibilidad.

Referencias

- Arboix, J., & Aguilera, J. (2021). Comparación entre criterios de pierna dominante y pierna fuerte en hockey sobre patines. *Journal of Sport and Health Research*, 13, (1), 13-22.
- Asociación Nacional de Fútbol Profesional. (2022). Torneos y competencias [archivo PDF]. <https://www.anfp.cl/torneo-competencia>
- Ayala, F., Sainz de Baranda P., Cejudo, A., & Santonja, F. (2013). Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), 120-128.
- Barrera, J., Valenzuela, L., Segueida, A., Maureira, F., Zurita, E., & Sarmiento, H. (2021). Relación del salto contramovimiento y pruebas de velocidad (10-30 m) y agilidad en jóvenes futbolistas chilenos *Retos*, 41, 775-781. <https://doi.org/10.47197/retos.v41i0.85494>
- Becerra Patiño, B. A., Sarria Lozano, J. C., & Prada Clavijo, J. F. (2022). Características morfofuncionales por posición en jugadoras de fútbol femenino bogotano sub-15 (Morphofunctional characteristics by position in U-15 female soccer players from Bogota). *Retos*, 45, 381-389. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.91167>
- Billat V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Paidotribo.
- Bishop, C., Turner, A., Maloney, S., Lake, J., Loturco, I., Bromley, T., & Read, P. (2019). Drop Jump Asymmetry is Associated with Reduced Sprint and Change-of-Direction Speed Performance in Adult Female Soccer Players. *Sports*, 7(1), 29. <https://doi.org/10.3390/sports7010029>
- Bosco, C. (1996). *Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista*. Paidotribo.
- Bruce, L. M., & Moule, S. J. (2017). Validity of the 30-15 Intermittent Fitness Test in Sub élite Female Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(11), 3077-3082. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001775>
- Bruggemann, D. (2018). *Fútbol vivo. Entrenar desde el modelo de juego del partido*. Paidotribo.
- Buchheit, M. (2008). The 30-15 Intermittent Fitness Test: Accuracy for Individualizing Interval Training of Young Intermittent Sport Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (2), 365-374. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635b2e>
- Buchheit, M. (2010). The 30-15 Intermittent Fitness Test: 10 year review. *Myorobie Journal*, 1, 1-9.
- Buchheit, M., & Brown, M. (2020). Pre-season fitness testing in elite soccer: integrating the 30-15 Intermittent Fitness Test into the weekly microcycle. *Journal Sport Performance & Science*, 111(1), 1-3.
- Caballero, A., Carrasco, C. E., De León, L. G., Candia, R., & Ortiz, B. (2019). Somatotipo de mujeres futbolistas universitarias por posición en el terreno de juego. *Retos*, 36, 228-230. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.63840>
- Carmichael, M. A., Thomson, R. L., Moran, L. J., Dunstan, J. R., Nelson, M. J., Mathai, M. L., & Wycherley, T. P. (2021). A Pilot Study on the Impact of Menstrual Cycle Phase on Elite Australian Football Athletes. *International journal of environmental research and public health*, 18(18), 9591. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189591>
- Cejudo, A., Ruiz-Pérez, I., Hernández-Sánchez, S., De Ste Croix, M., Sainz de Baranda, P., & Ayala, F. (2021). Comprehensive Lower Extremities Joints Range of Motion Profile in Futsal Players. *Frontiers in psychology*, 12, 658996. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.658996>
- Chan, C. K., Lee, J. W., Fong, D. T., Yung, P. S., & Chan, K. M. (2011). The Difference of Physical Abilities Between Youth Soccer Player and Professional Soccer Player: A Training Implication. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12). <https://doi.org/10.1097/01.JSC.0000395597.73532.9f>
- Chidi-Ogbolu, N. y Baar, K. (2019). Effect of Estrogen on Musculoskeletal Performance and Injury Risk. *Frontiers in physiology*, 9, 1834. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01834>
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (2014). Applied Physiology of Female Soccer: An Update. *Sports Medicine*, 44(9), 1225-1240. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0199-1>
- Federación Internacional de Fútbol Asociado. (2019a). Análisis físico de la copa mundial femenina de la FIFA Francia 2019™. [Archivo PDF]. <https://www.fifa.com/es/tournaments/womens/womensworldcup/france2019/news/el-analisis-fisico-de-francia-2019-muestra-un-aumento-en-la-velocidad-y-la-inten>
- Federación Internacional de Fútbol Asociado. (2019b). Women's football MA's survey report [Archivo PDF]. <https://www.fifa.com/media-releases/fifa-takes-steps-for-further-development-of-women-s-football>
- Grazer, J. (2016). *Identifying determinants of match performance in division I women's collegiate soccer players* [PhD thesis, East Tennessee State University]. <https://dc.etsu.edu/etd/3106>
- Grgic, J., Lazinica, B., & Pedisic, Z. (2021). Test-retest reliability of the 30-15 Intermittent Fitness Test: A systematic review. *Journal of sport and health science*, 10(4), 413-418. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.04.010>
- Griffin, J., Larsen, B., Horan, S., Keogh, J., Dodd, K., Andreatta, M., & Minahan, C. (2020). Women's Football: An Examination of Factors That Influence Movement Patterns. *Journal of strength and conditioning research*, 34(8), 2384-2393. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003638>
- Guedea, J. C., Nájera, R. J., Núñez, O., Candía, R., & Gastélum, G. (2019). Sistemas tácticos y resultados de competición del mundial de fútbol asociación de Rusia 2018. *Retos*, 36, 503-509. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.69296>

- Hernández, J. (2003). Relación entre distintas pruebas de campo: fuerza, potencia y velocidad. *Revista de ciencias del ejercicio y la salud*, 3(1), 1-10.
- Hernández, C., Castillo, H., Peña, S., Hermosilla, F., Pavez, G., Fernandes, S., Caniuqueo, A., Cresp, M., Velasquez, H., & Fernandes, J. (2022). Perfil Antropométrico de Futbolistas profesionales de acuerdo a la posición ocupada en el Campo de Juego. *Retos*, 44, 702-708. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90770>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñañiel, V., & González-Badillo, J. (2011). Aplicación del CMJ para el control del entrenamiento en las sesiones de velocidad. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(17), 105-112. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=163022532004>
- Krustrup, P., Zebis, M., Jensen, J. M., & Mohr, M. (2010). Game-induced fatigue patterns in elite female soccer. *Journal of strength and conditioning research*, 24(2), 437-441. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c09b79>
- Lockie, R., & Jalilvand, F. (2017). Reliability and criterion validity of the arrowhead change-of-direction speed test for soccer. *Facta universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 15(1), 139-151. <https://doi.org/10.22190/FUPES1701139L>
- López, M. A., Flores, A., Rubio, A., Díaz, J., & González, I. (2022). Factores que determinan la consecución del rendimiento en el fútbol de élite: Orientación cualitativa con jugadores profesionales. *Retos*, 46, 789-800. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.92961>
- Maciejczyk, M., Blyszczuk, R., Drwal, A., Nowak, B., & Strzala, M. (2021). Effects of short-term plyometric training on agility, jump and repeated sprint performance in female soccer players. *International journal of environmental research and public health*, 18(5), 2274. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052274>
- Martín-Moya, R. (2022). Periodización táctica y metodología de enseñanza-entrenamiento-aprendizaje en fútbol. Modelo de Juego. *Retos*, 45, 693-703. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92675>
- 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, 258-272.
- Martínez-López, E. (2018). Pruebas de Aptitud Física. (2ª ed.). Paidotribo.
- McLean, B. D., Coutts, A. J., Kelly, V., McGuigan, M. R., & Cormack, S. J. (2010). Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players. *International journal of sports physiology and performance*, 5(3), 367-383. <https://doi.org/10.1123/ijsp.5.3.367>
- Melián-Ortiz, A., Varillas-Delgado, D., Laguarda-Val, S., Rodríguez-Aparicio, I., Senent-Sansegundo, N., Fernández-García, M., & Roger-de Oña, I. (2019). Fiabilidad y validez concurrente de la app Goniometer Pro vs goniómetro universal en la determinación de la flexión pasiva de rodilla. *Acta ortopédica mexicana*, 33(1). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S230641022019000100018&lng=es&tlng=es.
- Milanovic, Z., Sporis, G., James, N., Trajkovic, N., Ignjatovic, A., Sarmento, H., Trecroci, A., & Mendes, B. (2017). Physiological demands, morphological characteristics, physical abilities and injuries of female soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 60, 77-83. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0091>
- Miras Moreno, S. (2020). La altura del salto en contramovimiento como instrumento de control de la fatiga neuromuscular. Revisión sistemática. *Retos*, 37, 820-826. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.73302>
- Muniroglu, S. y Subak, E. (2018). A Comparison of 5, 10, 30 Meters Sprint, Modified T Test, Arrowhead and Illinois Agility Tests on Football Referees. *Journal of Education and Training Studies*, 6(8), 70-76. <https://doi.org/10.11114/v6i83360>
- Nussbaumer, S., Leunig, M., Glatthorn, J. F., Stauffacher, S., Gerber, H., & Maffiuletti, N. A. (2010). Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC musculoskeletal disorders*, 11, 194. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-194>
- 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>
- Olivera, N., & Vásquez, J. A. (2022). Rugby seven femenino en el centro-sur de Chile: asociación entre fuerza explosiva, velocidad, agilidad y estado nutricional. *Retos*, 43, 683-689. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.89804>
- Ospina, M. A., Cárdenas, J., López, Y., Macías, J., & Becerra, B. (2023). Efectos del entrenamiento pliométrico en jugadores de fútbol colombianos (17-18 años) según su posición dentro del campo de juego. *Retos*, 47, 512-522. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94871>
- Pardos-Mainer, E., Lozano, D., Torrontegui-Duarte, M., Cartón-Llorente, A., & Roso-Moliner, A. (2021). Effects of strength vs. plyometric training programs on vertical jumping, linear sprint and change of direction speed performance in female soccer players: A systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 401. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020401>
- Pérez Muñoz, S., Castaño Calle, R., Sánchez Muñoz, A., Rodríguez Cayetano, A., de Mena Ramos, J. M., Fuentes Blanco, J. M., & Castaño Sáez, C. (2018). ¿Por qué juego al fútbol si soy una mujer?: Motivaciones para jugar al fútbol (Why do I play football if I am a woman?: Motivations to play football). *Retos*, 34, 183-188. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.58572>
- Pic, M. (2018). Temporal consistencies in two champion teams of European football?. *Retos*, 34, 94-99.

- <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.58805>
- Principe, V. A., Seixas-da-Silva, I. A., Gomes de Souza Vale, R., & de Alkmim Moreira Nunes, R. (2021). Tecnología GPS para controlar las demandas externas de las jugadoras de fútbol brasileñas de élite durante las competiciones. *Retos*, 40, 18–26. <https://doi.org/10.47197/retos.v1i40.81943>
- Rago, V., Brito, J., Figueiredo, P., Ermidis, G., Barreira, D., & Rebelo, A. (2020). The Arrowhead Agility Test: reliability, minimum detectable change, and practical applications in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(2), 483-494. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002987>
- Ramírez-Campillo, R., Sánchez-Sánchez, J., Romero-Moraleda, B., Yanci, J., García-Hermoso, A., & Manuel Clemente, F. (2020). Effects of plyometric jump training in female soccer player's vertical jump height: A systematic review with meta-analysis. *Journal of sports sciences*, 38(13), 1475-1487. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1745503>
- Ramos-Campo, D. J., Rubio-Arias, J. A., Carrasco-Poyatos, M., & Alcaraz, P. E. (2016). Physical performance of elite and subelite Spanish female futsal players. *Biology of sport*, 33(3), 297-304. <https://doi.org/10.5604/20831862.1212633>
- Randell, R. K., Clifford, T., Drust, B., Moss, S. L., Unnithan, V. B., De Ste Croix, M., Datson, N., Martin, D., Mayho, H., Carter, J. M., & Rollo, I. (2021). Physiological Characteristics of Female Soccer Players and Health and Performance Considerations: A Narrative Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 51(7), 1377-1399. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01458-1>
- Sánchez-Alcaraz, B., Orozco, V., Courel-Ibañez, J. y Sánchez, A. (2018). Evaluación de la velocidad, agilidad y fuerza en jóvenes jugadores de pádel. *Retos*, 34, 263-266.
- Sánchez, M., Sanchez-Sánchez, J., Nakamura, F. Y., Clemente, F. M., Romero-Moraleda, B., & Ramírez-Campillo, R. (2020). Effects of plyometric jump training in female soccer player's physical fitness: A systematic review with meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 17(23), 8911. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238911>
- Sánchez, P., García, T., Leo, F., Sánchez, D., & Amado, D. (2009). Análisis de la importancia de la utilización de la pierna no dominante en el fútbol profesional. *PubliCE*. <https://g-se.com/analisis-de-la-importancia-de-la-utilizacion-de-la-pierna-no-dominante-en-el-futbol-profesional-1234-sa-H57cfb271daa55>
- Sánchez-Pay, A., Torres-Luque, G., & Palao, J. M. (2011). Revisión y análisis de los tests físicos empleados en tenis. *Motricidad European Journal of Human Movement*, 26, 105-122.
- Sayers, A.L., Farley, R.S., Fuller, D.K., Jubenville, C.B., & Caputo, J.L. (2008). The effect of static stretching on phases of sprint performance in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1416-1421. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181a450>
- Stanković, M., Gušić, M., Nikolić, S., Barišić, V., Krakan, I., Sporiš, G., Mikulić, I., & Trajković, N. (2021). 30–15 Intermittent Fitness Test: A systematic review of studies, examining the VO₂max estimation and training programming. *Applied Sciences*, 11, 11792. <https://doi.org/10.3390/app112411792>
- Stepinski, M., Ceylan, H., & Zwierko, T. (2020). Seasonal variation of speed, agility and power performance in elite female soccer players: effect of functional fitness. *Physical Activity Review*, 8(1), 16-25.
- Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *Trends in Sport Sciences*, 21(1), 19-25.
- Torradeñot, Q., & Solanellas, F. (2022). Análisis sobre la situación del fútbol femenino de base. El caso de la comarca del Berguedà. *Retos*, 43, 406-414. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.88486>
- Tranaeus, U., Weiss, N., Lyberg, V., Hagglund, M., Waldén, M., Johnson, U., Asker, M., & Skillgate, E. (2022). Study protocol for a prospective cohort study identifying risk factors for sport injury in adolescent female football players: the Karolinska football Injury Cohort (KIC). *BMJ open*, 12(1), e055063. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-055063>
- Turner, E. (2016). *Physical and match performance of female soccer players* [PhD thesis, University of Salford]. <http://usir.salford.ac.uk/id/eprint/38054>
- Villaseca-Vicuña, R., Otero-Saborido, F. M., Pérez-Contreras, J., & González-Jurado, J. A. (2021). Relationship between physical fitness and match performance parameters of Chile women's national football team. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8412. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168412>
- Weineck, J. (2017). *Entrenamiento físico del futbolista* (4ª ed.). Paidotribo.
- Wilmore, J., & Costill, D. (2010). *Fisiología del esfuerzo y el deporte* (6a ed.). Paidotribo.
- Yanci Irigoyen, J., García Huerta, A., Castillo Alvira, D., Rivero Benito, L. Ángel, & Los Arcos Larumbe, A. (2014). Evaluación y relación entre distintos parámetros de condición física en futbolistas semi profesionales (Evaluation and relationship among different fitness parameters in semi professional soccer players). *Retos*, 26, 114–117. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i26.34411>