

Carga de esfuerzo percibida como predictor de rendimiento físico durante una pretemporada en fútbol juvenil.

Rating perceived exertion as predictor of physical performance during a preseason in youth soccer players.

Izquierdo-Velasco, J.M.¹

1. Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Facultad de Educación de Soria. Universidad de Valladolid, España.

Resumen: El objetivo de este estudio fue explorar la relación que pudiera existir entre la capacidad de aceleración y de salto (CMJ) con la carga de esfuerzo percibida (GL) durante una pretemporada de cinco semanas en un equipo juvenil masculino. En este periodo, veinte jugadores (edad: $17,3 \pm 0,9$ años) valoraban día a día su nivel de fatiga mediante una escala de esfuerzo. Además, realizaron pruebas de sprint de 10 m y 20 m y CMJ antes del inicio de la pretemporada y justo antes del primer entrenamiento semanal. Los resultados mostraron que la oscilación en los valores de rendimiento en las variables físicas no es fácilmente predecible mediante un modelo de regresión combinado de datos, donde el esfuerzo se midió mediante GL. La estadística descriptiva y las correlaciones entre variables revelaron baja correlación entre GL y 10 m ($r = 0,23$), entre GL y 20 m ($r = 0,21$), y entre GL y CMJ ($r = 0,16$). Estos hallazgos permiten ampliar el conocimiento de las demandas en la pretemporada y, además, pueden ayudar a los técnicos en la planificación. Por último, se plantea la necesidad de otros procesos de monitorización para el control objetivo de la carga de entrenamiento.

Palabras clave: fútbol; esfuerzo percibido; monitorización del entrenamiento; carga; rendimiento físico.

Abstract: The aim of this study was to explore the relationship that could exist between acceleration ability and jumping capacity (CMJ) to perceived exertion load (GL) during a five-week preseason in a youth team. In this period, twenty male players (age: 17.3 ± 0.9 years) assessed their level of fatigue on a daily basis using an exertion scale. In addition, 10-m and 20-m sprint and CMJ were assessed before the start of the preseason and just before the first weekly training. The results showed that the oscillation in the physical performance variables is not easily predictable by means of a combined regression model of data, where the exertion was measured by GL. The global descriptive statistics and the correlations between variables revealed a low correlation between GL and 10 m ($r = 0.23$), between GL and 20 m ($r = 0.21$), and between GL and CMJ ($r = 0.16$). These findings allow us to broaden our understanding of internal and external demands during a soccer preseason and can also help coaches in the planning process. Finally, it also considers the need for other monitoring processes for the objective control of the training load.

Key Words: soccer; perceived exertion, training monitoring, workload, physical performance.

Autor de correspondencia: José María Izquierdo Velasco.

Filiación: Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Facultad de Educación de Soria. Universidad de Valladolid. España.

E-mail: jizqv@unileon.es

Recibido: 21/10/2021 | Aceptado: 12/12/2021 | Publicado: 01/03/2022

Introducción

El fútbol, como deporte colectivo acíclico que es, requiere que los jugadores se capacen de realizar con la mayor eficiencia esfuerzos intermitentes de alta intensidad que involucra sprints lineales, cambios rápidos de dirección, saltos y golpes (Turner & Stewart, 2014). Por ello, se debe buscar el mantenimiento o la mejora de la condición física del jugador que, a su vez, depende de los estímulos de entrenamiento adecuados. Estos estímulos van a suponer que los sistemas corporales se adapten a múltiples factores requeridos en la competición. Por lo tanto, supervisar regularmente los datos que obtenemos de monitorear la carga de entrenamiento va a ayudar a jugadores y entrenadores a lograr los objetivos de entrenamiento y minimizar resultados no deseados (Foster, 1998). La investigación previa, en este sentido, muestra que la gestión precisa de la carga de entrenamiento es crucial para la planificación y periodización (Little & Williams, 2007).

Es de suma importancia monitorear las cargas internas y externas debido a las respuestas individualizadas que los jugadores de fútbol muestran (Varley et al., 2021). La carga interna es la respuesta fisiológica de cada jugador a los ejercicios de entrenamiento, que puede monitorear, entre otras, a través del esfuerzo percibido (RPE), la frecuencia cardíaca y las medidas hematológicas (Scott et al., 2013). El esfuerzo percibido es un método simple, no invasivo, versátil y rentable para el monitoreo que, además, se ha correlacionado positivamente con la frecuencia cardíaca y las concentraciones de lactato (Chen et al., 2002). La carga de esfuerzo percibida (GL) se obtiene multiplicando la duración de una sesión de entrenamiento o partido (minutos) por la intensidad (RPE) (Foster et al., 2001) a través de una escala de Borg (Borg et al., 1987). Se ha demostrado en la literatura especializada la relación entre GL y carga interna en los deportes de equipo intermitentes, incluido el fútbol (Johnston et al., 2013; Lovell et al., 2013). Esta variable GL también se correlaciona con la frecuencia cardíaca en deportistas postadolescentes, siendo un método para la medición de carga interna más necesario y adecuado para el entrenamiento en jóvenes que para los adultos (Capranica & Millard-Stafford, 2011).

La pretemporada y los periodos competitivos, según las teorías de periodización, son fases dentro de una temporada de fútbol (Mara et al., 2015). En el periodo preparatorio o pretemporada, los jugadores suelen comenzar con un desentrenamiento debido a unas semanas de vacaciones (Metaxas et al., 2009), por lo que es importante de cara a la prevención de lesiones y a mejorar la forma física de los deportistas para adaptarse a los esfuerzos que requiere la competición. De hecho, en el fútbol de élite, las cargas de entrenamiento durante la pretemporada son más altas que las de otro periodo (Jeong et al., 2011). No obstante, la adaptabilidad a la carga de entrenamiento de pretemporada depende de aspectos como la condición física, la carga externa, la edad (Impellizzeri et al., 2005), o la composición corporal (Izquierdo, 2021). En este sentido, varios estudios investigaron la relación entre carga de entrenamiento, antropometría, composición corporal y/o aptitud física en jugadores de fútbol adultos de élite durante el transcurso de una temporada de fútbol (Silva et al., 2011; Mara et al., 2015; Jaspers et al., 2017) reportando variaciones significativas en el rendimiento físico de acuerdo con las demandas del periodo/mesociclo de entrenamiento respectivo.

Por otra parte, es importante tener en cuenta que más del 90 % de los sprints que se producen en un partido de fútbol son de menos de 20 m. Esto nos indica que, para el rendimiento, la capacidad de aceleración es crucial en este deporte (Vigne et al., 2010). En este sentido, puesto que se ha demostrado que las pruebas de salto con y sin carga están relacionadas positivamente con la capacidad de aceleración (Loturco et al., 2015; Maio-Alves et al., 2010), la optimización de la potencia y la velocidad en los jugadores de fútbol es muy importante su trabajo durante pretemporada, a pesar de la carga elevada y el alto volumen de estímulos debido a la congestión de entrenamientos (Jeong et al., 2011) y de partidos en este periodo.

Con todo lo anterior, para implementar programas de entrenamiento efectivos que ayuden a la mejor preparación física de los jugadores, los técnicos deben comprender la relación entre la carga externa e interna (Jaspers et al., 2017). Se ha demostrado que la carrera a alta velocidad y la cantidad de impactos y aceleraciones son los mejores predictores de GL durante el entrenamiento de fútbol de élite (Malone et al., 2018). Sin embargo, existe una falta de información sobre las relaciones entre la carga interna entre los jugadores de fútbol juvenil y el rendimiento condicional basado en pruebas de aptitud física en el periodo de pretemporada. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue examinar las relaciones de carga interna a través de GL con el rendimiento en la capacidad de salto y la aceleración durante una pretemporada de cinco semanas en fútbol juvenil; planteando la hipótesis de que se encontrarán asociaciones con alta correlación entre los cambios relativos en la percepción de esfuerzo y los resultados en las pruebas físicas.

Material y Método

Procedimiento

Se empleó un diseño de medidas repetidas para evaluar los efectos de cinco semanas de pretemporada (tres semanas de agosto y dos de septiembre) sobre varios factores de rendimiento físicos. Antes de llevar a cabo las pruebas, se informó a los jugadores del protocolo de las mismas, si bien ya estaban familiarizados con ellas puesto que ya las habían realizado en temporadas anteriores. Para estandarizar el procedimiento, todas las pruebas se realizaron utilizando el mismo protocolo y en el mismo orden: las pruebas físicas capacidad de aceleración (10 y 20 m) y CMJ se realizaron en torno a una hora antes del primer entrenamiento semanal (lunes) incluido la semana sexta. De esta manera, en la primera toma de datos se obtenía el valor inicial de los jugadores (baseline), y cada lunes, hasta un total de cinco tomas más, se obtenía el valor de cada prueba que correspondería con la adaptación de la semana anterior. La tabla 1 muestra el diseño experimental.

Tabla 1. Distribución de las pruebas, entrenamientos y partidos.						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Semana 1						
TEST (baseline)						
ENTR	ENTR	DESC	ENTR	ENTR	DESC	PT
RPE	RPE		RPE	RPE		RPE
Semana 2						
TEST (sem. 1)						
ENTR	ENTR	DESC	ENTR	ENTR	PT	DESC
RPE	RPE		RPE	RPE	RPE	
Semana 3						
TEST (sem. 2)						
ENTR	ENTR	DESC	ENTR	ENTR	DESC	PT
RPE	RPE		RPE	RPE		RPE
Semana 4						
TEST (sem. 3)						
ENTR	ENTR	DESC	ENTR	ENTR	PT	DESC
RPE	RPE		RPE	RPE	RPE	
Semana 5						
TEST (sem. 4)						
ENTR	ENTR	DESC	ENTR	ENTR	DESC	PT
RPE	RPE		RPE	RPE		RPE
Semana 6						
TEST (sem. 5)						
<i>TEST. Test físicos: aceleración (10 y 20 m sprint) y CMJ (salto con contramovimiento); ENTR, Entrenamiento; DESC, Descanso; PT; Partido; RPE, esfuerzo percibido.</i>						

Participantes

Un equipo de 20 jugadores de fútbol juvenil ($17,52 \pm 0,91$ años de edad; $178,65 \pm 5,12$ cm de altura; $71,86 \pm 5,21$ kg de peso; $6,12 \pm 4,74$ años de experiencia en entrenamiento en fútbol) participó en este estudio. El equipo compitió en la liga correspondiente a la segunda categoría nacional en España para este grupo de edad. Si bien se empezó monitoreando a 23 jugadores, tres de ellos no se incluyeron en la muestra final puesto que, en mitad del proceso, uno de ellos empezó a entrenar con el equipo superior, otro con el equipo inferior, y el tercero causó lesión. En el equipo, había representantes de todas las demarcaciones: dos porteros, cuatro defensas centrales, tres defensas laterales, cuatro mediocampistas, tres jugadoras de banda o extremos, y cuatro delanteros. Todos los sujetos dieron su consentimiento informado por escrito de acuerdo con la última versión de la declaración de Helsinki. El protocolo fue aprobado por la comisión de ética local.

VARIABLES Y PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

Tras realizar un calentamiento dirigido por un graduado en ciencias de la actividad física y del deporte, se evaluó la capacidad de aceleración. Para ello, se instalaron puertas de cronometraje mediante fotocélulas (DSD Laser System, León, España) a 0, 10 y 20 m en el propio campo de entrenamiento, de hierba sintética o artificial. Los jugadores comenzaron el sprint detrás de la puerta de cronometraje de 1 m (Izquierdo et al., 2020) con instrucciones de que no deben moverse antes de partir. Los jugadores podían comenzar la prueba por su cuenta, realizando un sprint de 20 m lo más rápido posible. Realizaron esta prueba dos veces, registrándose los tiempos de los primeros 10 m y los 20 m totales. Entre cada intento hubo un tiempo aproximado de dos minutos. El mejor de los dos intentos fue el que finalmente se empleó para el análisis.

El rendimiento de salto de los jugadores se evaluó utilizando una plataforma láser (SportJUMP System PRO, DSD Inc., España) colocada también en el terreno de juego. Los jugadores realizaron 3 intentos de salto con contramovimiento (CMJ) con 45-60 segundos de descanso entre saltos (Warr et al., 2020), sin balanceo de brazos y manteniendo las manos en la cintura, seguido de un salto vertical de esfuerzo máximo y aterrizaje en una posición atlética en el suelo. El mejor resultado se evaluó para la variable CMJ. La carga de esfuerzo percibida (GL) se cuantificó utilizando el método de calificación de sesión del esfuerzo percibido (Foster, 2001). Entre veinte y treinta minutos después de finalizado el entrenamiento o el partido, se pidió a los jugadores que calificaran, de forma oral, su percepción general de fatiga (RPE) mediante la escala de Borg, de 1 a 10 (Borg et al., 1987). Luego, se calculó GL multiplicando el valor de RPE por los minutos de entrenamiento o partido (según se trate) para cada jugador. Al final de la semana, se hacía la media semanal.

Análisis estadístico

Los datos descriptivos se informan como medias y desviaciones estándar (SD). En primer lugar, para analizar las diferencias de 10-m, 20-m y CMJ entre cada una de las cinco semanas, se utilizó el análisis de varianza (ANOVA), con post-hoc de Tukey cuando las diferencias eran entre *baseline* y alguna de las cinco mediciones. En segundo lugar, con el fin de tener una comprensión inicial de las asociaciones entre las diferentes variables, se probaron las interrelaciones entre las variables independientes y su correlación con la variable dependiente. Las correlaciones entre variables se calcularon mediante el coeficiente de correlación de Pearson (r). Antes del análisis de regresión, se realizó una prueba de hipótesis para la media con muestras pareadas para identificar diferencias estadísticamente significativas entre las semanas. El nivel de significancia se fijó en 5%. El análisis estadístico se realizó utilizando Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 24.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE. UU.).

Resultados

Las medias y las desviaciones estándar de las distintas variables registradas se pueden comprobar en la tabla 2. Los resultados revelan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las tres pruebas de rendimiento físico. Tukey identificó estas diferencias para 10-m entre baseline y semanas 2 y 5; también para 20-m entre baseline y semanas 2 y 5; y para CMJ entre baseline y semana 5.

Variables	Baseline	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	p-valor
10 m sprint (s)	2,11±0,14	2,07±0,13	2,00±0,10*	2,04±0,11	2,03±0,14	1,99±0,09*	0,0047
20 m sprint (s)	3,37±0,21	3,36±0,22	3,17±0,18*	3,21±0,19	3,23±0,20	3,18±0,19*	0,0083
CMJ (cm)	39,70±4,12	39,64±4,98	40,55±5,03	40,03±4,81	40,12±4,29	41,14±4,02*	0,0134
GL (u. a.)	n/r	575,4±70,6	581,3±74,8	550,8±70,3	542,0±72,7	555,4±65,2	n/r

CMJ, salto con contramovimiento; GL, carga de esfuerzo percibido; n. a., unidades arbitrarias; n/r, no registrado.
*diferencias significativas con baseline según post-hoc de Tukey.

La estadística descriptiva global y las correlaciones entre las variables resumidas en la Tabla 3 revelaron una alta correlación entre 10 m y 20 m ($r = 0,89$). Sin embargo, GL no tuvo correlación relevante con ninguna de las variables de rendimiento físico: GL con 10 m ($r = 0,30$), GL con 20 m ($r = 0,29$) y GL con CMJ ($r = 0,22$).

	Variables	N	Media	SD	Min	Max	1	2	3	4
<i>Variables de rendimiento físico</i>										
1	10 m	100	2,02	0,11	1,81	2,27	1			
2	20 m	100	3,36	0,22	2,88	3,81	0,89**	1		
3	CMJ	100	43,64	4,19	33,65	55,61	-0,21	-0,17	1	
<i>Variable de esfuerzo percibido</i>										
4	GL	100	560,9	70,6	450	640	0,30	0,29	0,22	1

CMJ, salto con contramovimiento; GL, carga de esfuerzo percibido; ** y * diferencias significativas del 1% y 5% respectivamente

Discusión

En este estudio se examinaron las variaciones temporales durante una pretemporada de cinco semanas en futbolistas juveniles respecto a variables de rendimiento físico y esfuerzo percibido. Además, se calcularon las correlaciones entre estas variables y la carga de esfuerzo percibido (GL) por los jugadores en todo este periodo. A tenor de la falta de correlación encontrada, los hallazgos ponen de manifiesto que GL parece no ser un indicador fiable para las fluctuaciones en el rendimiento con respecto a la capacidad de aceleración y salto, medidas con test de aptitud física, en este periodo específico de la temporada.

En el presente estudio, los rendimientos de sprint de 10 m fueron ligeramente más lentos que los reportados para jugadores de fútbol juvenil de élite (Tessitore et al., 2007), juveniles de liga nacional españoles (Izquierdo et al., 2020), y también con peor rendimiento que jugadores profesionales senior (Cometti et al., 2001; Stølen et al., 2005). Los valores registrados en salto

fueron inferiores a los obtenidos por Cometti et al. (2001) y algo superiores a los reportados por Gorostiaga et al. (2004) e Izquierdo et al. (2020) para jugadores de fútbol juveniles. La falta de diferencias significativas en el rendimiento del salto hasta la última semana podría deberse al hecho de que la variable estudiada no fue lo suficientemente sensible para abordar los cambios en el proceso de recuperación o que otras intervenciones de recuperación podrían ser más efectivas. Respecto a las pruebas de aceleración, la fluctuación en los registros a lo largo de las cinco mediciones hace intuir que la planificación de las cargas es muy importante para lograr esta adaptación (Botelho et al., 2021), y que la recuperación juega un papel determinante en este proceso de mejora (Tessitore et al., 2007), puesto que hay que reseñar que una diferencia significativa identificada por Tukey en esta prueba (semana 2) coincide cuando los jugadores tuvieron un día de descanso, puesto que el partido amistoso lo jugaron un sábado y la prueba la hicieron el lunes siguiente.

El esfuerzo percibido se ha señalado como un valor que concuerda con otros factores de control de la carga interna, como lo es la frecuencia cardiaca, en la misma categoría de edad que este estudio y durante sesiones de pretemporada (Tessitore et al., 2007). Para jugadores de fútbol-sala, cuyas mediciones de carga interna fueron a través del entorno hormonal anabólico y del esfuerzo percibido, también se reportaron correlaciones (Nogueira et al., 2018). También, en este periodo de pretemporada, Raya-González & de la Torre-Serrano (2018) encontraron relaciones positivas entre la carga interna medida a través del esfuerzo percibido y la distancia recorrida en entrenamientos y partidos para jugadores juveniles. En el presente estudio, la ausencia de correlaciones reportadas entre GL y los resultados de los test de las variables físicas se podía deber a que la pretemporada de cinco semanas puede considerarse un periodo demasiado corto para evaluar el efecto de todos los estímulos y su correspondiente adaptación debido a un mayor volumen y, por tanto, menor recuperación, algo que hace mejorar de forma considerable los requerimientos físicos de los jugadores al final del periodo (Tessitore et al., 2007) pero que, también, es difícil de identificar semanalmente por la oscilación de cargas. Por esto último y, en consonancia con los presentes resultados, Ballesta-Castells (2011) no encontró diferencias significativas entre un grupo de entrenamiento de fuerza y un grupo control durante una pretemporada en las variables de capacidad de aceleración, velocidad máxima, potencia aeróbica, flexibilidad y en la valoración quincenal de la capacidad de aceleración y la potencia de salto. Pero, sin embargo, si se estableció una relación en el esfuerzo percibido por los jugadores y este grupo de entrenamiento de fuerza.

Por tanto, se hace necesario incluir alguna variable más de control que nos sugiera encontrar relaciones relevantes con estas y otras pruebas físicas durante la pretemporada. Por ello, para conocer el estado físico y evaluar aspectos de rendimiento condicional durante la pretemporada, es necesario controlar otros aspectos tales como la composición corporal (Mala et al., 2015), valores de carga externa tales como distancias recorridas, aceleraciones y desaceleración a alta intensidad (Marynowicz et al., 2020; Raya-González & de la Torre-Serrano, 2018), marcadores biológicos (Scott et al., 2013), hormonales (Abate et al., 2021; Nogueira et al., 2018) y psicológicos (Kruk et al., 2017) para controlar periódicamente tanto la carga de entrenamiento diaria y semanal como los niveles de fatiga (Halson, 2014). Futuras líneas de investigación deben de ir en este sentido. Además, y tal y como afirma Kraemer et al. (2004), para obtener una comprensión más completa de los cambios que ocurren durante el entrenamiento durante todo el año, es necesario monitorear a los jugadores de fútbol desde el acondicionamiento de pretemporada hasta el final del periodo competitivo. Sin embargo, esto es difícil de llevar a la práctica en esta categoría, ya que no es factible suponer que los clubes tengan medios materiales o económicos para ello, y que entrenadores y jugadores juveniles estén disponibles para un estudio experimental durante todo el año, lo que podría interferir con su programa de entrenamiento.

Finalmente, conviene reconocer que representa una limitación de este estudio el hecho de que estos jugadores no son profesionales y en edad post adolescente, por lo que los hallazgos deben considerarse con precaución porque también podrían verse afectados por la variación natural del rendimiento y por el balance energético (gasto energético propio de los estímulos de entrenamiento y del juego, y la ingesta energética), el cual depende del hábito de dieta y descanso

individual del jugador al considerarse amateur. Además, el tamaño de la muestra conviene aumentarse a otras categorías, edades y sexos.

Conclusión

El rendimiento en la capacidad de aceleración (10 m y 20 m sprint) y de salto mejoró de forma significativa para todas las pruebas en la última medición, coincidiendo con la quinta y última semana de pretemporada. Como único procedimiento de control, la carga de esfuerzo percibida por los jugadores parece no ser un indicador fiable para las fluctuaciones en el rendimiento con respecto a la capacidad de aceleración y de salto en este periodo específico de la temporada. Por ello se recomienda, además de con GL, monitorear la carga de entrenamientos y partidos con otros elementos, tanto de carga interna como de carga externa.

Bibliografía

- Abate, M., Cocco, G., Cocco, A., & Salini, V. (2021). Testosterone, cortisol, vitamin D and oxydative stress and their relationships in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Online ahead of print.
- Borg, G., Hassmén, P., & Lagerström, M. (1987). Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 56(6), 679-685.
- Botelho, R., Abad, C. C., Spadari, R. C., Winckler, C., Garcia, M. C., & Guerra, R. L. (2020). Psychophysiological Stress Markers During Preseason Among Elite Female Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 00:00.
- Capranica, L., & Millard-Stafford, M. L. (2011). Youth sport specialization: how to manage competition and training? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(4), 572-579.
- Ballesta-Castells, C. R. (2011). Efectos de un entrenamiento de la fuerza aplicado durante la pretemporada sobre la condición física, composición corporal y carga interna del jugador de fútbol amateur. *Tesis Doctoral*, Universidad de Málaga.
- Chen, M. J., Fan, X., & Moe, S. T. (2002). Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: A meta-analysis. *Journal of Sports Science*, 20, 873-899.
- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45-51.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., ... & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine in Science Sports and Exercise*, 30, 1164-1168, 1998.
- Gorostiaga, E. M., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., González-Badillo, J. J., & Ibáñez, J. (2004). Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 698-707.

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

Izquierdo, J. M. (2021). Pretemporada vs Periodo competitivo. Efectos del entrenamiento de fútbol en la antropometría y en la composición corporal en mujeres futbolistas amateurs. *Logía, educación física y deporte*, 1(Supl. 1), 32-40.

Izquierdo, J. M., De Benito, A. M., Araiz, G., Guevara, G., & Redondo, J. C. (2020). Influence of competition on performance factors in under-19 soccer players at national league level. *PloS one*, 15(3), e0230068.

Jaspers, A., Brink, M. S., Probst, S. G., Frencken, W. G., & Helsen, W. F. (2017). Relationships between training load indicators and training outcomes in professional soccer. *Sports Medicine*, 47, 533–544.

Jeong, T. S., Reilly, T., Morton, J., Bae, S. W., & Drust, B. (2011). Quantification of the physiological loading of one week of “pre-season” and one week of “in-season” training in professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 29(11), 1161-1166.

Johnston, R. J., Watsford, M. L., Pine, M. J., Spurrs, R. W., & Sporri, D. (2013). Assessment of 5 Hz and 10 Hz GPS units for measuring athlete movement demands. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(1), 262-274.

Kraemer, W. J., French, D. N., Paxton, N. J., Häkkinen, K., Volek, J. S., Sebastianelli, W. J., Putukian, M., Newton, R. U., Rubin, M. R., Gómez, A. L., Vescovi, J. D., Ratamess, N. A., Fleck, S. J., Lynch, J. M., & Knuttgen, H. G. (2004). Changes in exercise performance and hormonal concentrations over a big ten soccer season in starters and nonstarters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 121–128.

Kruk, M., Blecharz, J., Boberska, M., Zarychta, K., & Luszczynska, A. (2017). Mental strategies predict performance and satisfaction with performance among soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 59, 79-90.

Little, T., & Williams, A. G. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 367–371.

Loturco, I., D'Angelo, R. A., Fernandes, V., Gil, S., Kobal, R., Abad, C. C. C., Kitamura, K., & Nakamura, F. Y. (2015). Relationship between sprint ability and loaded/unloaded jump tests in elite sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29, 758–764.

Lovell, T. W., Sirotic, A. C., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2013). Factors affecting perception of effort (session rating of perceived exertion) during rugby league training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 62-69.

Maio-Alves, J. M. V., Rebelo, A. N., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2010). Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 936-941.

Malone, S., Owen, A., Mendes, B., Hughes, B., Collins, K., & Gabbett, T. J. (2018). High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(3), 257-262.

- Mara, J.K., Thompson, K.G., Pumpa, K.L., & Ball, N.B. (2015). Periodization and physical performance in elite female soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 664-669.
- Marynowicz, J., Kikut, K., Lango, M., Horna, D., & Andrzejewski, M. (2020). Relationship between the Session-RPE and external measures of training load in youth soccer training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(10), 2800-2804.
- Metaxas, T.I., Koutlianos, N., Sendelides, T., & Mandroukas, A. (2009). Preseason physiological profile of soccer and basketball players in different divisions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1704–1713.
- Nogueira, F. D. A., de Freitas, V. H., Nogueira, R. A., Miloski, B., Werneck, F. Z., & Bara-Filho, M. G. (2018). Mejora del rendimiento físico, perfil hormonal, balance estrés-recuperación y aumento del daño muscular basado en la planificación específica de pretemporada en el fútbol sala. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 11(2), 63-68.
- Raya-González, ., & de la Torre-Serrano, Y. P. (2018). Cuantificación de la carga interna y externa en fútbol durante la pretemporada: entrenamiento vs competición ¿ se reproducen las mismas demandas? estudio de caso. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 2(12), 1-10.
- Scott, T. J., Black, C. R., Quinn, J., Coutts, A. J. (2013). Validity and reliability of the session-RPE method for quantifying training in Australian football: A comparison of the CR10 and CR100 scales. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 270–276.
- Silva, J. R., Magalhães, J. F., Ascensão, A. A., Oliveira, E. M., Seabra, A. F., & Rebelo, A. N. (2011). Individual match playing time during the season affects fitness-related parameters of male professional soccer players. *Journal of Strength of Conditioning Research*, 25(10), 2729-2739.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.
- Tessitore, A., Meeusen, R., Cortis, C., & Capranica, L. (2007). Effects of different recovery interventions on anaerobic performances following preseason soccer training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 745-750.
- Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and conditioning for soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36, 1–13.
- Varley, M. C., Fairweather, I. H., Aughey, R. J. (2012). Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. *Journal of Sports Science*, 30, 121–127.
- Vigne, G., Gaudino, C., Rogowski, I., Alloatti, G., & Hautier, C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 304–310.