

Efecto del modelo de periodización del microciclo competitivo en la carga de entrenamiento de jóvenes futbolistas masculinos

Effect of the periodization model of the competitive microcycle on the training load of young male football players

*Sergi Morera Carbonell, **Ibon Echeazarra, **Julen Castellano, *Ángel Ric

*Universidad de Lérida (España), **Universidad del País Vasco (España)

Resumen. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de dos modelos de periodización, caracterizados a partir tipología de las tareas realizadas, sobre la carga percibida por jóvenes futbolistas. Diecinueve jugadores sub-19 pertenecientes a la academia de un club profesional cuyo primer equipo milita en LaLiga formaron parte de este estudio. Durante seis semanas (tres de cada cuerpo técnico) fueron registradas la percepción subjetiva del esfuerzo (*Rated Perceived Exertion* o RPE) y de la recuperación (*Pain Assessment Tool* o PAT) en las sesiones de entrenamiento y competición. Se realizaron comparaciones de las medias estandarizadas mediante inferencias basadas en magnitudes y se examinó el tamaño del efecto (*d* de Cohen). Los resultados mostraron que los valores de RPE fueron mayores con el Cuerpo Técnico 1 cuyos entrenamientos mostraron un particular manejo de las variables que configuran los juegos reducidos, número de jugadores y dimensiones del espacio principalmente, dependiendo del día de la semana. Los valores de recuperación del entrenamiento en los días previos al partido aumentaron en el Cuerpo Técnico 2 respecto al primero. Estos hallazgos muestran que el modelo de periodización, determinado por la tipología de tareas de entrenamiento y su distribución a lo largo de los días de entrenamiento del microciclo, parece tener un impacto particular en la percepción de los esfuerzos y la fatiga relativas al entrenamiento y la competición.

Palabras claves: Percepción subjetiva del esfuerzo, recuperación, fútbol formativo, metodología, entrenamiento.

Abstract. The aim of this study was to evaluate the effects of two periodization models, characterized from the typology of the performed tasks, on the load perceived by young football players. Nineteen U-19 players belonging to the academy of a professional club whose first team plays in LaLiga took part in this study. The Rated Perceived Exertion (RPE) and perception of recovery (Pain Assessment Tool or PAT) in training and competition sessions were recorded during six weeks (three weeks of each coach staff). Comparisons of standardized means were made using magnitude-based inferences and the effect size (Cohen's *d*). The results showed that RPE values were higher with Coaching Staff 1 whose training sessions showed a particular management of the variables that configure the small-sided games, mainly number of players and pitch size, depending on the day of the week. The recovery values of training in the days prior to the match increased in Coaching Staff 2 with respect to the first one. These findings show that the periodization model, determined by the typology of training tasks and their distribution over the weekly training days, seems to have a particular impact on the perception of effort and fatigue related to training and competition.

Keywords: Rated perceived exertion, recovery, grassroots football, methodology, training.

Fecha recepción: 14-06-22. Fecha de aceptación: 29-03-23

Sergi Morera Carbonell
sergimorerac@gmail.com

Introducción

En un deporte de naturaleza compleja como el fútbol, dada la interacción a diferentes niveles entre componentes heterogéneos y estos con su entorno local (Pol et al., 2020). Los sistemas complejos adaptativos, como lo es el sistema neurobiológico humano, disponen de unidades perceptivas de orden superior que permiten integrar de forma dinámica y rápida información multinivel sobre las interacciones entre el deportista y su entorno (Montull et al., 2022). En esta línea, estos y otros autores han sugerido la utilización de indicadores de evaluación subjetiva, bajo la hipótesis de que la educación y la autorregulación sobre los estados de fatiga y gestión del esfuerzo son cruciales para la salud del deportista, y la longevidad de su carrera (Pol et al., 2019).

Tener la información del deportista pre- y post-sesión es imprescindible para conocer el impacto del entrenamiento sobre el deportista (Gabbett et al., 2017). Las escalas PAT (*Pain Assessment Tools*) (Breivik et al. (2008) y RPE (*Rated Perceived Exertion*) (Foster et al., 2001), se identifican como dos de las principales herramientas para evaluar la percepción de fatiga del jugador antes y después

del entrenamiento, respectivamente. Además, multiplicando los valores de percepción subjetiva del esfuerzo por el volumen (i.e. minutos) del entrenamiento, se puede obtener la carga total de entrenamiento en unidades arbitrarias (sRPE) (Wrigley et al., 2012). Estos parámetros y herramientas han sido validados para evaluar la fatiga que conlleva un partido de fútbol (Tibana et al., 2018) y se han permitido evaluar la evolución de ésta a lo largo de la semana de entrenamiento, mostrando cómo la percepción disminuye hasta los tres días posteriores al partido y desde el tercer día previo al siguiente partido (Thorpe et al., 2016).

Prestar especial atención a cómo los jugadores perciben los estímulos que ocasionan las tareas que los entrenadores proponen en las sesiones de entrenamiento, se presupone como una estrategia fundamental para un mejor control y diagnóstico del entrenamiento (Casamichana et al., 2015). Cualquier propuesta metodológica debería ir acompañada de una caracterización de las tareas empleadas (Roca y Ford, 2020) para poder realizar el diagnóstico sobre las demandas que el entrenamiento supone sobre los jugadores (Marqués, Sampaio, Calleja-González, y Echeazarra, 2022). Solo de esta manera es posible identificar

modelos de ordenamiento que permitan modular la carga del entrenamiento, acercando a los técnicos a alcanzar con éxito los propósitos perseguidos (Mujika, Halson, Burke, Balague, y Farrow, 2018).

En la actualidad, están apareciendo cada vez más trabajos que tratan de describir dos de las propuestas de periodización más utilizadas en el fútbol como son la periodización táctica (Guridi, Castellano, y Echeazarra 2021) y el entrenamiento estructurado (Martín-García et al., 2018). Sin embargo, algunos autores han puesto en cuestión estos modelos de periodización por la escasa evidencia científica que acredita su utilización frente a otras propuestas (Afonso, Bessa, Nikolaidis, Teoldo, y Clemente, 2020). Aunque ya existen trabajos que han ofrecido resultados interesantes sobre cuál puede ser el impacto de las diferentes configuraciones de tareas y su distribución en la carga de entrenamiento de los jugadores durante la semana de entrenamiento respecto al día de partido (Owen et al., 2012), más investigación es necesaria.

A pesar de que la evidencia científica todavía es escasa, algunos trabajos muestran los efectos de diferentes modelos de periodización (Clemente, Martins y Mendes 2014; Arrieta, Castellano, Guridi, y Echeazarra, 2017; Guridi, Castellano, y Echeazarra, 2021; Marqués et al., 2022). Tomando como base que los niveles de carga presentan variaciones dependiendo del diseño de tarea, estos modelos pretenden gestionar la carga a través de la modificación de las variables estructurales de los juegos reducidos para orientar de un modo particular la fatiga percibida por los jugadores a lo largo del microciclo. Así, se busca promover un aumento de la carga el día más alejado entre competiciones (Castillo et al., 2021; Martín-García et al., 2018), tratando de reproducir condiciones más cercanas a las demandas del día de competición utilizando, por ejemplo, espacios de juego más grandes y/o un amplio número de jugadores implicados en la tarea (Martín-García et al., 2019 y Castellano et al., 2013).

Así pues, resulta necesario ser conocedores de los efectos que puede tener la manipulación de las tareas y los JR sobre la respuesta locomotora, biomecánica y/o fisiológica del deportista (Sarmiento et al., 2018), así como los cambios que pueden provocar en el comportamiento de los jugadores y equipos (Ometto et al., 2018). Además, esta caracterización de tareas posibilita concretar un modelo de periodización, fundamentado principalmente en tareas jugadas (Castellano y Casamichana, 2016; Clemente et al., 2014) complementado por otras que permitan al cuerpo técnico cumplir con todos los objetivos asociados al proceso de entrenamiento del grupo y desarrollos del/la deportista. También se identificó que cuando hay menos jugadores la frecuencia cardíaca aumentaba y los pases eran más efectivos respecto a grupos grandes, con independencia del espacio de interacción individual (Casamichana y Castellano, 2010). Otras variables a considerar dada la evidencia acumulada son la orientación del juego en función de la presencia y ubicación de las porterías (Sanchez-Sanchez et al., 2017) y el equilibrio/desequilibrio del

duelo por el uso de comodines (Canton et al., 2019). Por un lado, se ha demostrado que la presencia y la ubicación de las porterías puede provocar cambios tanto a nivel comportamental y fisiológico (Casamichana et al., 2011; Canton et al., 2022), suponiendo una mayor demanda fisiológica los espacios no orientados. También el número de jugadores implicados en los JR provoca cambios en la carga de entrenamiento, siendo mayor la demanda en situación de equilibrio numérico (Torres-Ronda et al., 2015).

Se desconocen la existencia de estudios que hayan evaluado en un mismo equipo los efectos producidos por la carga semanal a partir de dos estrategias de periodización en el fútbol formativo. Por esta razón, el objetivo de este trabajo será evaluar los efectos de dos estrategias de periodización semanal propuestas por dos cuerpos técnicos diferentes, en la carga interna de jóvenes futbolistas, determinada a partir de fatiga percibida. Hipotéticamente la tipología de las tareas de entrenamiento y su distribución en función de la configuración a lo largo del microciclo provocará cambios en la percepción del esfuerzo y la recuperación, posterior y previa a las sesiones de entrenamiento y el partido, respectivamente.

Método

Participantes

Un total de veinte jugadores sub-19 (edad: 16.6 ± 0.5 años; altura: 175.8 ± 5.0 cm.; peso: 68.8 ± 4.7 kg., índice de masa corporal: 22.3 ± 1.3 ; años de experiencia en el fútbol: 11.2 ± 1.7 años) pertenecientes a la academia de un equipo profesional de LaLiga fueron objeto de estudio durante la temporada 2018-2019. Todos los jugadores, padres-madres y/o tutores, junto a los responsables del club, fueron notificados del diseño de la investigación y sus requisitos, así como de los beneficios y riesgos potenciales antes de iniciar el estudio. Todos firmaron el consentimiento informado. El trabajo está diseñado de acuerdo con las condiciones éticas de la Declaración de Helsinki. La Comisión de Ética de la Universidad del País Vasco aprobó el estudio M10_2019_099

Variables de Carga Interna

Los datos de los jugadores que no completaron toda la sesión de entrenamiento se eliminaron del análisis, como también aquellos que antes de empezar la sesión habían hecho un trabajo complementario con fines técnicos, físicos y tácticos.

El PAT fue registrado 30 minutos antes de empezar la sesión para controlar como de fatigados estaban los jugadores, en cambio, el RPE para asegurar una alta fiabilidad, los valores fueron solicitados a los jugadores durante el transcurso de los 30 minutos posteriores al entrenamiento (Foster et al., 2001).

Finalmente, para calcular la carga interna total de cada sesión (sRPE), se multiplicó la intensidad, es decir, el valor de RPE, por el volumen total de la sesión (minutos).

Tipos de tareas

Los modelos de periodización vienen determinados por la caracterización o tipología de tareas que los cuerpos técnicos utilizan para, normalmente, mejorar el rendimiento y desarrollar las habilidades de jugadores y equipos, así como su ubicación en función del día de la semana respecto a la competición (Clemente et al., 2014). Se distinguieron, por tanto, las siguientes tipologías (o familias) de tareas: tareas no motrices (pausa y trabajo de carácter teórico), tareas auxiliares (sin balón con fines condicionales y de activación en campo) y tareas de fútbol. Dentro de las tareas de fútbol se diferencian las tareas de acciones a balón parado (ABP), sin oposición, tareas con oposición, rondos y juegos reducidos. Esta última tipología de tarea presenta un sistema de categorización basado en las siguientes variables de configuración (Guridi et al., 2021): i) número de jugadores por equipo: de uno a tres jugadores por equipo, entre cuatro y seis jugadores por equipo y configurado por siete o más jugadores por equipo, ii) espacio individual de interacción: menos de 100 m² por jugador, entre 100 m² y 200 m², y 200 m² o más por jugador, iii) equilibrio en el duelo: con igualdad y con desigualdad y iv) orientación de juego: no orientado, es decir, sin porterías ni zonas de puntuación; orientado, con zonas de marca para puntuar indistintamente para los equipos participante; polarizado, con zonas de marca enfrentadas, es decir, que un/os equipo/s las defiende/n mientras el/los otro/s los atacan.

Procedimiento

Los datos fueron registros de un mismo equipo que tuvieron dos cuerpos técnicos distintos en una misma temporada, siendo de tres semanas cada periodo. Se eligieron las semanas que siguieron un mismo tipo de microciclo, es decir, mismo número de sesiones con la misma duración del microciclo, y con la misma distribución semanal de las sesiones. El periodo de entrenamiento analizado para el primer cuerpo técnico (CT1) se ubicó en la segunda mitad de la primera vuelta, y el del segundo cuerpo técnico (CT2) en la primera mitad de la segunda vuelta.

El modelo de periodización implementado por cada CT viene determinado por el tiempo dedicado a cada tipo de tareas para cada uno de los días de entrenamiento del microciclo, tal y como queda recogido en la tabla 1. Con el propósito de realizar la comparativa del impacto que

ambos planteamientos tuvieron en la carga interna de los jugadores, se tomaron en consideración las semanas cuyo microciclo cumplió el siguiente patrón: sábado, día de partido (DP); viernes, día antes del partido (DP-1); miércoles, tres días antes del partido (DP-3); martes, cuatro días antes del partido (DP-4); y lunes, cinco días antes del partido (DP-5).

Análisis estadístico

Los resultados de carga interna se presentan mediante análisis descriptivo, media y desviación estándar (DE). Se examinó el tamaño del efecto (Cohen) en las variables de carga interna entre los dos cuerpos técnicos, a partir de medias estandarizadas. Los umbrales utilizados para describir la magnitud de las diferencias estandarizadas (Hopkins et al., 2009) fueron: 0–0.2 (trivial), >0.2 (pequeño), >0.6 (moderado), >1.2 (grande) y >2 (muy grande). Las probabilidades fueron utilizadas para realizar una inferencia probabilística cualitativa sobre la incertidumbre de los cambios, los cuáles fueron evaluados en comparación con el mínimo cambio detectable ($0.2 \times DE$ agrupada). La escala fue la siguiente: 25-75% posible; 75-95% probable; 95-99% muy probable y >99% casi cierta.

Resultados

En la tabla 1 se recoge el tiempo en minutos efectivos que cada cuerpo técnico ha dedicado a los distintos tipos de tarea en función del día de entrenamiento en la semana.

En la figura 1 se describen las diferencias en el tipo de intervención llevado a cabo por los cuerpos técnicos en la elección de las tareas. El CT1 en el DP-3 (panel inferior izquierdo) hizo una prescripción de tareas con oposición (o JR) con una dedicación de 60.7 ± 6.1 minutos respecto a los 37.3 ± 9.2 minutos del CT2, y con un tamaño del efecto muy grande. Además, los JR que involucran a un número de jugadores alto por equipo son utilizados por el CT1 durante más del doble del tiempo que el CT2, mostrando un tamaño del efecto moderado. Por su parte, el CT2 el día que utiliza más un número pequeño de jugadores es en el DP-3, aunque su utilización de la variable es similar en los diferentes días de la semana. En cambio, el CT 1 hace una mayor diferenciación en el uso de las agrupaciones reducidas, siendo los días DP-1 (panel inferior derecho) en los que menos y más los utiliza respectivamente.

Tabla 1.

Duración media en minutos ($\pm DE$) dedicados a cada tipo de tarea en función del día de la semana, para cada periodo de tres semanas por cuerpo técnico.

Día de partido	CT1				CT2			
	DP-5	DP-4	DP-3	DP-1	DP-5	DP-4	DP-3	DP-1
Auxiliar	10.0 $\pm$ 8.9	12.3 $\pm$ 10.8	6 $\pm$ 6	14.3 $\pm$ 1.5	15.7 $\pm$ 2.1	20.3 $\pm$ 5.5	9.0 $\pm$ 10.8	14.3 $\pm$ 4.0
P. Condicional	10.0 $\pm$ 8.9	12.3 $\pm$ 10.8	6.0 $\pm$ 6.0	14.3 $\pm$ 1.5	14.0 $\pm$ 1.7	18.0 $\pm$ 5.3	8.3 $\pm$ 9.7	13.3 $\pm$ 2.3
P. General	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	1.7 $\pm$ 1.5	2.3 $\pm$ 0.6	0.7 $\pm$ 1.2	1.0 $\pm$ 1.7
No Actividad	42.0 $\pm$ 10.5	29.7 $\pm$ 1.5	20.7 $\pm$ 2.5	31.0 $\pm$ 11.5	34.0 $\pm$ 6.1	30.3 $\pm$ 4.2	20.7 $\pm$ 5.7	22.0 $\pm$ 13.1
Pausa	25.3 $\pm$ 6.7	29.7 $\pm$ 1.5	20.7 $\pm$ 2.5	19.3 $\pm$ 2.3	34.0 $\pm$ 6.1	30.3 $\pm$ 4.2	20.7 $\pm$ 5.7	22.0 $\pm$ 13.1
Teoría	16.7 $\pm$ 14.4	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	11.7 $\pm$ 10.1	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0
Fútbol	39.0 $\pm$ 7.0	50.3 $\pm$ 2.5	65.7 $\pm$ 2.5	29.3 $\pm$ 3.1	39.0 $\pm$ 5.0	44.0 $\pm$ 6.9	49.3 $\pm$ 4.2	37.7 $\pm$ 15.0
ABP	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	3.3 $\pm$ 3.5	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	6.3 $\pm$ 7.1
No Oposición	8.0 $\pm$ 8.5	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	5.7 $\pm$ 5.5	0.0 $\pm$ 0.0	12.0 $\pm$ 12.0	12.0 $\pm$ 11.1	11.0 $\pm$ 6.6
Oposición	31.0 $\pm$ 14.9	50.3 $\pm$ 2.5	65.7 $\pm$ 2.5	20.3 $\pm$ 8.5	39.0 $\pm$ 5.0	32.0 $\pm$ 6.9	37.3 $\pm$ 9.2	20.3 $\pm$ 12.0
Rondo	0.0 $\pm$ 0.0	6.3 $\pm$ 2.5	5.0 $\pm$ 4.6	0.0 $\pm$ 0.0	1.3 $\pm$ 2.3	2.7 $\pm$ 4.6	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0
Juegos reducidos	31.0 $\pm$ 14.9	44.0 $\pm$ 2.0	60.7 $\pm$ 6.1	20.3 $\pm$ 8.5	34.7 $\pm$ 8.1	29.3 $\pm$ 6.1	37.3 $\pm$ 9.2	24.0 $\pm$ 17.7

Nº Jugadores	1-3	12.0±11.1	10.7±9.2	5.0±8.7	3.0±2.6	9.3±5.8	10.0±9.2	10.7±4.6	10.0±2.0
	4-6	19.0±21.3	33.3±7.6	8.3±9.1	5.0±8.7	20.7±5.8	2.0±3.5	5.3±9.2	8.7±10.3
	>6	0.0±0.0	0.0±0.0	47.3±13.3	12.3±4.7	4.7±8.1	17.3±6.1	21.3±20.1	0.0±0.0
Espacio relativo	< 100	9.7±8.7	29.0±11.3	5.0±8.7	2.3±4.0	23.7±6.0	10.7±4.2	20.0±10.6	0.0±0.0
	100 - 199	21.3±8.1	12.7±15.5	2.3±4.0	7.7±8.0	8.7±7.6	11.3±12.1	9.3±12.9	12.0±17.4
	≥ 200	0.0±0.0	2.3±4.0	53.3±9.0	10.3±5.7	2.3±4.0	7.3±12.7	12.0±12.0	2.7±4.6
Equilibrio	Desigualdad	5.7±6.0	9.3±8.3	11.0±9.6	0.0±0.0	19.7±10.5	10.0±12.5	18.7±16.7	6.7±11.5
	Igualdad	25.3±16.5	34.7±8.1	49.7±13.1	20.3±8.5	15.0±18.0	19.3±6.4	18.7±16.7	13.7±6.7
Orientación	No Orientado	9.3±8.3	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	4.0±6.9	2.0±3.5	0.0±0.0	0.0±0.0
	Orientado	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	11.7±7.4	6.7±7.0	17.3±15.1	0.0±0.0
	Polarizado	21.7±6.7	44.0±2.0	60.7±6.1	20.3±8.5	19.0±13.9	20.7±10.1	20.0±14.4	20.3±12.0

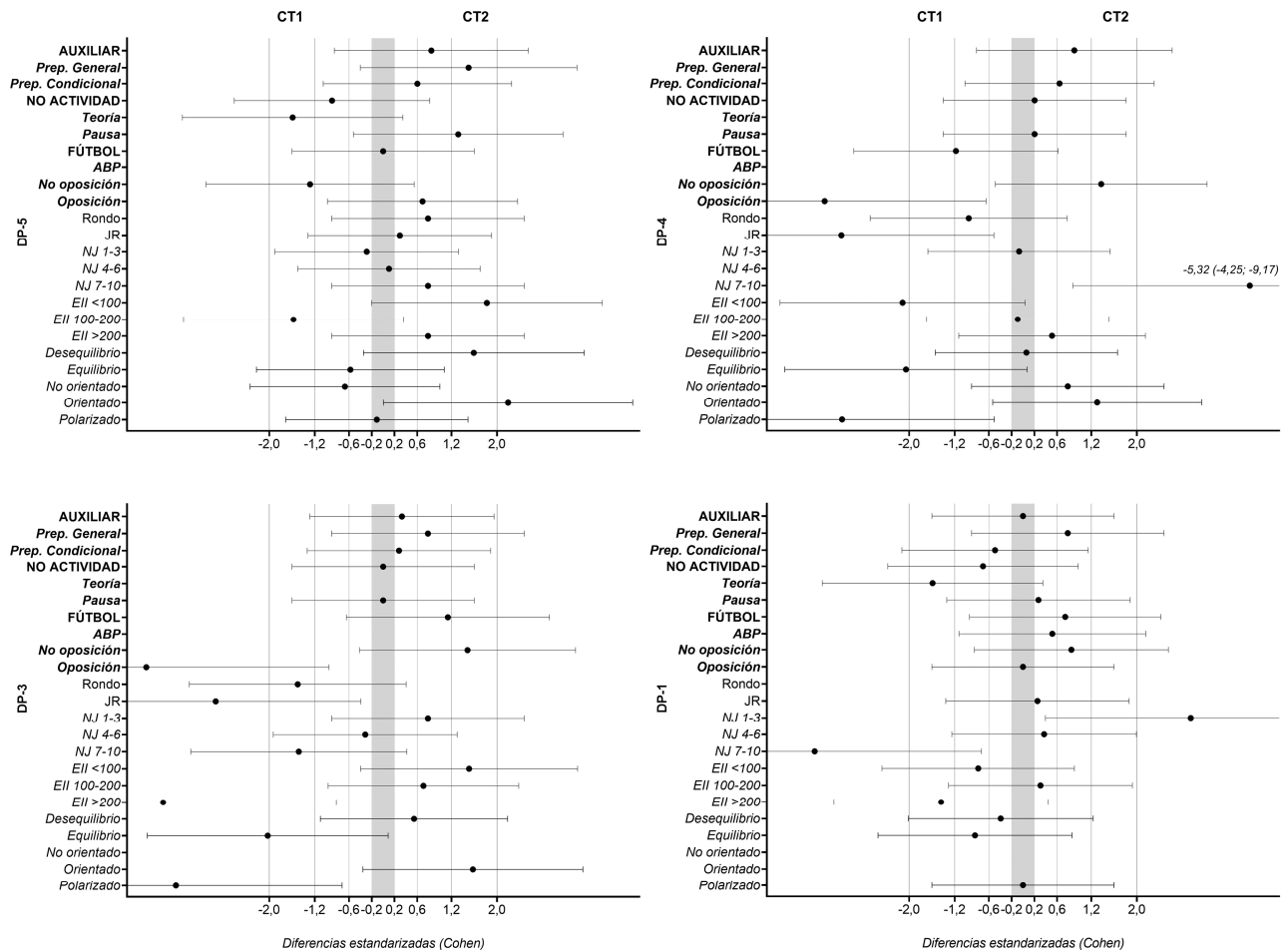


Figura 1. Diferencia estandarizada (Cohen) en las variables de configuración del entrenamiento para cada día de la semana de competición entre los cuerpos técnicos. Las barras de error muestran los intervalos de confianza (90%).

Tabla 2.

Análisis descriptivo (media $\pm$ desviación estándar) de la carga de entrenamiento y partido de los jugadores en los periodos con diferentes cuerpos técnicos. Porcentaje de diferencias entre las medias, distribución de porcentajes de cambio, valor cualitativo de las diferencias y tamaño del efecto entre los cuerpos técnicos.

Variable	Día de partido	CT1	CT2	Dif. (% $\pm$ IC)	Cambios	Cualitativo	TE ($d\pm$ IC)
PAT	DP	3.2 $\pm$ 0.7	3.39 $\pm$ 0.80	0.4 $\pm$ 10.9	24/55/21	confuso	0.02 $\pm$ 0.43
	DP-1	3.4 $\pm$ 0.9	3.53 $\pm$ 0.75	5.7 $\pm$ 9.2	55/42/3	posible $\uparrow$	0.22 $\pm$ 0.35
	DP-3	3.4 $\pm$ 0.7	3.63 $\pm$ 0.74	12.8 $\pm$ 11.4	90/9/1	probable $\uparrow$	0.57 $\pm$ 0.48
	DP-4	3.5 $\pm$ 0.7	3.36 $\pm$ 0.59	0.4 $\pm$ 8.1	22/61/17	confuso	0.02 $\pm$ 0.38
	DP-5	3.28 $\pm$ 1.01	3.12 $\pm$ 0.80	-13.4 $\pm$ 12.9	2/14/84	probable $\downarrow$	-0.50 $\pm$ 0.52
RPE	DP	7.7 $\pm$ 0.9	8.11 $\pm$ 0.92	2.1 $\pm$ 4.4	51/44/5	confuso	0.19 $\pm$ 0.40
	DP-1	4.3 $\pm$ 1.0	4.76 $\pm$ 1.10	14.5 $\pm$ 9.3	96/4/0	muy probable $\uparrow$	0.54 $\pm$ 0.33
	DP-3	5.6 $\pm$ 0.9	6.50 $\pm$ 1.39	9.6 $\pm$ 11.7	78/19/2	probable $\uparrow$	0.43 $\pm$ 0.50
	DP-4	5.0 $\pm$ 1.1	5.76 $\pm$ 0.95	16.3 $\pm$ 13.7	94/6/0	probable $\uparrow$	0.71 $\pm$ 0.55
	DP-5	4.2 $\pm$ 1.4	5.23 $\pm$ 1.55	31.4 $\pm$ 20.3	98/2/0	muy probable $\uparrow$	0.71 $\pm$ 0.40
sRPE	DP	865.4 $\pm$ 100.1	923.5 $\pm$ 112.01	3.4 $\pm$ 4.9	67/30/3	posible $\uparrow$	0.29 $\pm$ 0.42
	DP-1	305.3 $\pm$ 74.8	342.2 $\pm$ 132.8	9.5 $\pm$ 14.1	65/33/3	posible $\uparrow$	0.29 $\pm$ 0.41
	DP-3	538.4 $\pm$ 106.2	492.3 $\pm$ 130.8	-14.5 $\pm$ 13.6	2/12/87	probable $\downarrow$	-0.58 $\pm$ 0.59
	DP-4	400.6 $\pm$ 95.0	580.6 $\pm$ 118.4	47.1 $\pm$ 19.1	100/0/0	casi cierto $\uparrow$	1.64 $\pm$ 0.55
	DP-5	350.2 $\pm$ 134.0	493.2 $\pm$ 174.2	49.0 $\pm$ 24.1	100/0/0	casi cierto $\uparrow$	0.85 $\pm$ 0.34

Nota. DP=Día de partido; CT=Cuerpo técnico; Dif. =Diferencias IC=Intervalo de confianza; $\uparrow$ =aumenta; $\downarrow$ =disminuye; TE=Tamaño del efecto.

En cuanto a la variable espacio relativo, los cuerpos técnicos hacen un uso estratégico diferenciado de los espacios reducidos, siendo para el CT1 el día DP-4 (panel superior derecho) en el que más los utiliza y para el CT2 el DP-5 (panel superior izquierdo). Por el contrario, ambos cuerpos técnicos el mayor uso de los espacios amplios se sitúa en el DP-3, si bien existen diferencias significativas con un tamaño del efecto grande entre ambos; el CT1, con 53.3 ± 9.2 minutos de JR en espacios amplios, muestran una mayor proporción y estabilidad en su utilización de la variable, frente a los 12.0 ± 12.0 minutos del CT2.

Respecto a la variable equilibrio numérico en el duelo colectivo, el manejo según el día de entrenamiento vuelve a ser diferente. Mientras que el CT1 hace un mayor uso de tareas jugadas en igualdad, concentradas principalmente en los días centrales (DP-4 y DP-3), el CT2 configura tareas con igualdad y desigualdad en una proporción similar entre sí y con respecto al día de entrenamiento del microciclo. Así, mientras que el CT1 sitúa en el DP-3 el mayor número de minutos de tareas en igualdad, con 49.7 ± 13.1 minutos de igualdad en el DP-3, en el caso del CT 2 es el día DP-4 con tan solo un 19.3 ± 6.4 minutos.

En la variable orientación del espacio, en la tabla 1 se observa que el CT1 cuando utiliza siempre preferentemente tareas polarizadas, haciendo uso de los no orientados solo en el DP-5, mientras que el CT2 hace un mayor uso de las tareas orientadas y no orientadas durante más días de la semana. Esto hace que se observen diferencias significativas con un tamaño del efecto muy grande (figura 1), en la manera de orientar el espacio en los días DP-4 y DP-3, donde el CT1 presenta más tareas polarizadas que el CT2.

En la tabla 2 se muestran los valores que hacen referencia a la carga interna respectivos a los planteamientos de ambos cuerpos técnicos. En cuanto a los valores del PAT, con el CT1, los jugadores parecen reportar menos fatiga antes del DP-1 con un promedio de (3.4 ± 0.9) que con el CT2 (3.53 ± 0.75). Los efectos del PAT fueron mayores en el DP-3, donde de forma probable aumentó la fatiga percibida con el CT2 y por lo contrario el CT1, de forma probable tuvo un PAT promedio de 3.4 ± 0.7 .

La dinámica del RPE durante la semana fue similar en los dos cuerpos técnicos, siendo DP-3 y DP los días en los que los jugadores perciben un esfuerzo mayor. El RPE aumentó progresivamente desde el inicio de la semana hasta el DP-3 y luego disminuyó hasta el DP donde se ubica el valor más alto de la semana, para los dos cuerpos técnicos. Sin embargo, en la tabla 2 se muestra que el DP-1 mostró un porcentaje de cambio grande entre el CT1 (4.3 ± 1.0) y el CT2 (4.76 ± 1.1), al igual que en el DP-5, cuyos valores son más altos siempre en el CT2 (CT1: 4.2 ± 1.4 ; CT2: 5.23 ± 1.55).

En los niveles de carga (sRPE), la tabla 2 indica que para el CT1 el valor más alto coincide con el día más alejado entre competiciones, el DP-3 y más bajo los días próximos a la competición, como son el DP-1 y DP-5. En cambio, el CT2 el día con valor más alto es el DP-4, no siendo el día

más alejad del partido, y el segundo día con valor más alto es uno de los más cercanos al partido como es el DP-5, obteniendo unos resultados con unos porcentajes de cambio absolutos o muy probablemente superiores en el CT2 los días DP-5, DP-4 y DP-1, y en el DP-3 con el CT1.

Discusión

El objetivo de este trabajo fue identificar el efecto en la carga interna a lo largo de la semana asociados a la configuración de las tareas escogidas en función del día del microciclo por diferentes cuerpos técnicos en un mismo grupo de jugadores. Tal y como se planteaba en la hipótesis, la configuración de tareas propuesta por los cuerpos técnicos provocó cambios en los valores de carga interna reportados por los jugadores. Los resultados muestran un aumento de la percepción de esfuerzo después del entrenamiento (el RPE presentó las principales diferencias entre cuerpos técnicos), mostrando valores más altos con el CT2. En días destinados a la recuperación, como es un DP-1, el CT2, no solo promovió a través de las tareas una sesión más intensa (TE: 0.71 ± 0.40), sino que también supuso un mayor volumen, lo que generó que el sRPE fuera mayor y se acumulara más carga (TE: 0.85 ± 0.34). Ante este tipo de sesiones, Castellano et al. (2013) sugieren como estrategia para bajar la intensidad de la sesión y dar importancia a la recuperación, la limitación del uso de tareas de desigualdad, como también reducir las tareas con un reducido número de jugadores. Con relación a esto, se podría relacionar con la densidad para así tener en cuenta el desgaste fisiológico, condicionantes que no se cumplen en el DP-1 por parte del CT2.

La gestión de la carga, el espacio relativo y el número de jugadores que configuraron los equipos (Casamichana y Castellano, 2010) son variables clave a considerar a la hora de determinar y valorar la exigencia a nivel condicional, de manera particular en días centrales del microciclo como el DP-3, el día más alejado entre partidos. Así, con el CT1 se entrenó en contextos próximos a la competición, esto es, mayormente en grupos grandes (>6 jugadores por equipo) y en espacios amplios ($>200\text{m}^2$ relativos por jugador), en los que el juego se polarizó y se jugó en equilibrio. Bajo un formato de juego reducido, el CT1 logró concretar en el DP-3 la sesión más intensa de la semana (5.6 ± 0.9) y también con el valor de sRPE más alto (538.4 ± 106.2), en el que las demandas fisiológicas se acercaron al día de competición (Mujika y Padilla, 2003). En cambio, el CT2 planteó para el DP-3 tareas que involucraron un número de jugadores grande en espacios reducidos ($<100\text{m}^2$), una combinación que, a priori, supuso unas demandas condicionales más bajas (Castellano et al., 2013). De este modo, el CT2 utilizó también espacios más pequeños y medianos en este día, utilizando por igual las situaciones de igualdad y de desigualdad. Aunque para el mismo CT2 predominaron los grupos de jugadores grandes en el DP-3, solo los utilizaron aproximadamente la mitad del tiempo que el CT1, no coincidiendo este día con el que más RPE (TE -

0.58 ± 0.59) y sRPE acumularon a lo largo de la semana. Sin embargo, para una mejor gestión de las cargas de entrenamiento tanto en futbolistas profesionales (Malone et al., 2015) como categorías inferiores (Wrigley et al., 2012), debería ser el DP-3, el día más alejado del partido, y no el DP-4 como hizo el CT2 (TE: 1.64 ± 0.55). Así pues, un planteamiento diferenciado de la configuración de las tareas al largo de la semana, como el planteado por el CT1, quien parece gestionar la carga de entrenamiento en función del día respecto a la competición.

En lo referente a la variable de PAT, la percepción de recuperación de los jugadores previa a una sesión de entrenamiento, resulta muy trascendente conforme se acerca el DP (Mujika y Padilla 2003). Con el CT1, los jugadores llegaron menos fatigados al partido e incluso al día previo al partido (DP-1) (TE: 0.54 ± 0.33). Precisamente en el DP-1 el CT2 configuró más situaciones de grupos de jugadores pequeños con espacios medianos, que, según Castellano et al., (2013) resulta en una mayor exigencia (TE: 0.85 ± 0.34). Las situaciones de desigualdad utilizadas el DP-1 por el CT2, a diferencia del CT1 durante los días previos al partido, podrían explicar las diferencias en las variables de carga.

Haber comparado únicamente tres semanas de cada cuerpo técnico ha podido suponer una limitación en la muestra, sin embargo, resulta complicado, en un contexto deportivo de alto nivel poder agrupar más semanas dado que el patrón de semana cambiará en función de los días de competición antes y después de la semana a analizar.

Así, en futuras investigaciones podría ser interesante ver la diferencia que puede haber entre distintas longitudes de semana según el día de competición, ver la diferencia entre semanas cortas (5 días), semanas tipo (6 días) y semanas largas (7 días), y cómo esto afecta a la configuración de las tareas y la carga de entrenamiento.

Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren que la configuración de las tareas y su distribución en función del día de entrenamiento utilizado por el cuerpo técnico afecta a la carga interna de los jugadores. Se apreciaron diferencias significativas en la configuración de las tareas en el DP-5 con los valores de RPE y sRPE, ya que fueron superiores con el CT2. También lo fueron el DP-4, aunque este día si se identificó una mayor utilización de juegos de oposición, así como reducidos y polarizados por parte del CT1 y agrupaciones de más jugadores (entre 4 y 6, y más de 7) en los JR propuestos por el CT2. Por este tipo de configuración de los cuerpos técnicos, estos valores de RPE y PAT supusieron también una mayor percepción de fatiga tanto después de la sesión del DP-4 como al inicio de la siguiente sesión (DP-3) por parte del CT2. El CT1 aun siendo el que acumula más sRPE en los días más alejados de la competición, en estos mismos días el CT2 mediante su configuración consigue valores más elevados del RPE, siendo muy trascendente no solo cómo se configuran las tareas,

sino también durante cuánto tiempo se prescriben. Por último, el día previo al partido, todas las variables de carga registradas fueron superiores con el CT2, posiblemente por la alta exigencia fisiológica que genera el uso de tareas que implican a un número reducido de jugadores.

A pesar de las implicaciones que pudo tener en la carga de entrenamiento la configuración de las tareas, determinando así el modelo de periodización de cada cuerpo técnico, estos resultados deberían tomarse con cautela ya que otros factores externos, como la dinámica de resultados del equipo, la participación de jugadores concretos en el entrenamiento o el aliento del entrenador durante las sesiones, también podrían haber alterado el RPE y el PAT de los jugadores.

Los hallazgos de este trabajo invitan a destinar esfuerzos por parte de los clubes y los cuerpos técnicos para diseñar y programar los contenidos del entrenamiento, conociendo los efectos que estos tienen a nivel cardiovascular y neuromuscular, pero también comportamental. Del mismo modo, se hace imprescindible cuantificar y controlar los contenidos para poder hacer un mejor diagnóstico sobre el rendimiento de los deportistas.

Agradecimientos

Con el apoyo del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) de la Generalitat de Cataluña

Referencias

- Afonso, J., Bessa, C., Nikolaidis, P. T., Teoldo, I., & Clemente, F. (2020). A systematic review of research on Tactical Periodization: Absence of empirical data, burden of proof, and benefit of doubt. *Human Movement*, 21(4), 37-43. <https://doi.org/10.5114/hm.2020.96408>
- Arrieta, P., Castellano, J., Guridi, I., & Echeazarra, I. (2017). Efectos de un programa basado en juegos reducidos sobre la condición física de jóvenes jugadores de fútbol. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 13(50), 370-380. <https://doi.org/10.5232/ricyde2017.05004>
- Breivik H., Borchgrevink P. C., Allen S. M., Rosseland L. A., Romundstad L., Hals E. K., Kvarstein G. & Stubhaug A. (2008). Assessment of pain. *British Journal of Anaesthesia*, 101(1), 17-24. <https://doi.org/10.1093/bja/aen103>
- Canton, A., Torrents, C., Gonçalves, B., Ric, A., Salvioni, F., Exel, J. & et al. (2022). The diagonal positioning of the goals modifies the external training load and the tactical behaviour of young football players. *Biology of Sport*, 39(1), 135-144. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.102929>
- Canton, A., Torrents, C., Ric, A., Gonçalves, B., Sampaio, J., & Hristovski, R. (2019). Effects of temporary numerical imbalances on collective exploratory behavior of young and professional football players. *Frontiers in psychology*, 1968. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01968>
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of sports sciences*, 28(14), 1615-1623. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.521168>
- Casamichana Gómez, D., Castellano Paulis, J., González-Morán, A., García-Cueto, H., & García-López, J. (2011). Demanda fisiológi-

- ca en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio. *RICYDE. Revista Internacional De Ciencias Del Deporte*, 7(23), 141-154. <https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02306>
- Casamichana, D., San Roman, J. S., Castellano, J., & Calleja, J. (2015). Influence of the type of marking and the number of players on physiological and physical demands during sided games in soccer. *Journal of Human Kinetics*, 47(1), 259-268. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0081>
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2016). Mismos jugadores con diferentes entrenadores, ¿se puede jugar de manera diferente para optimizar el rendimiento en el fútbol profesional? *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 5(2), 133-140. <https://doi.org/10.6018/264771>
- Castellano, J., Casamichana, D., & Dellal, A. (2013). Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided soccer games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(5), 1295-1303. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318267a5d1>
- Castillo, D., Raya-González, J., Weston, M., & Yanci, J. (2021). Distribution of External Load During Acquisition Training Sessions and Match Play of a Professional Soccer Team. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(12), 3453-3458. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003363>
- Clemente, F.M., Martins, F., & Mendes, R.S. (2014). Periodization Based on Small-Sided Soccer Games: Theoretical Considerations. *Strength and Conditioning Journal*, 36, 34-43. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000067>
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of strength and conditioning research*, 15(1), 109-115. PMID: 11708692
- Gabbett, T., Nassis, G., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., & et al. (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *British Journal of Sports Medicine*, 51:1451-1452. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097298>
- Guridi, I., Castellano, J., & Echeazarra, I. (2021). Physical Demands and Internal Response in Football Sessions According to Tactical Periodization, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(6), 858-864. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0829>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(1), 3-13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal training-load quantification in elite English premier league soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 10(4), 489-497. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0352>
- Marqués, D., Sampaio, J. Calleja, J., & Echeazarra, I. (2022). How different are soccer training sessions based on small-sided games? A cluster analysis to explore perceived exertion and training load. *Acta Gymnastica*, 52(2). <https://doi.org/10.5507/ag.2022.005>
- Martín-García, A., Gomez Diaz, A., Bradley, P., Morera, F., & Casamichana, D. (2018). Quantification of a Professional Football Team's External Load Using a Microcycle Structure. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(12), 3511-3518. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002816>
- Martín-García, A., Castellano, J., Diaz, A. G., Cos, F., & Casamichana, D. (2019). Positional demands for various-sided games with goalkeepers according to the most demanding passages of match play in football. *Biology of sport*, 36(2), 171-180. <https://doi.org/10.5114/biol.2019.83507>
- Montull, L., Slapšinskaitė-Dackevičienė, A., Kiely, J., Hristovski, R., & Balagué, N. (2022). Integrative proposals of sports monitoring: Subjective outperforms objective monitoring. *Sports medicine-open*, 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00432-z>
- Mujika, I., & Padilla, S. (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(7), 1182-1187. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000074448.73931.11>
- Mujika, I., Halson, S., Burke, L. M., Balague, G., & Farrow, D. (2018). An integrate multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 538-561. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0093>
- Ometto, L., Vasconcellos, F. V., Cunha, F. A., Teoldo, I., Souza, C. R. B., Dutra, M. B., & Davids, K. (2018). How manipulating task constraints in small-sided and conditioned games shapes emergence of individual and collective tactical behaviours in football: A systematic review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(6), 1200-1214. <https://doi.org/10.1177/1747954118769183>
- Owen, A. L., Wong, d., Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *Journal of strength and conditioning research*, 26(10), 2748-2754. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318242d2d1>
- Pol, R., Hristovski, R., Medina, D., & Balague, N. (2019). From microscopic to macroscopic sports injuries. Applying the complex dynamic systems approach to sports medicine: a narrative review. *British journal of sports medicine*, 53(19), 1214-1220. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097395>
- Roca, A. & Ford, P. R. (2020). Decision-making practice during coaching sessions in elite youth football across European countries. *Science and Medicine in Football*, 4, 263-268. <https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1755051>
- Sanchez-Sanchez, J., Hernández, D., Casamichana, D., Martínez-Salazar, C., Ramirez-Campillo, R., & Sampaio, J. (2017). Heart rate, technical performance, and session-RPE in elite youth soccer small-sided games played with wildcard players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2678-2685. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001736>
- Thorpe, R. T., Strudwick, A. J., Buchheit, M., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W. (2016). Tracking morning fatigue status across in-season training weeks in elite soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 11(7), 947-952. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0490>
- Tibana, R. A., De Sousa, N. M. F., Cunha, G. V., Prestes, J., Fett, C., Gabbett, T. J., & Voltarelli, F. A. (2018). Validity of Session Rating Perceived Exertion Method for Quantifying Internal Training Load during High-Intensity Functional Training. *Sports*, 6(3), 68. <https://doi.org/10.3390/sports6030068>
- Torres-Ronda, L., Gonçalves, B., Marcelino, R., Torrents, C., Vicente, E., & Sampaio, J. (2015). Heart rate, time-motion, and body impacts when changing the number of teammates and opponents in soccer small-sided games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(10), 2723-2730. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000932>
- Wrigley, R., Drust, B., Stratton, G., Scott, M., & Gregson, W. (2012). Quantification of the typical weekly in-season training load in elite junior soccer players. *Journal of sports sciences*, 30(15), 1573-1580. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.709265>