

<https://doi.org/10.5232/ricyde2022.06904>

**Cuantificación de especificidad en un microciclo estructurado en fútbol profesional.**  
**Specificity quantification in a structured microcycle in professional football**

**Enrique Agustín Martínez-Ruiz, Carlos Lago-Fuentes, Martín Barcala-Furelos**  
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Europea del Atlántico, España

**Resumen**

El objetivo de este trabajo fue cuantificar la especificidad de las sesiones de entrenamiento y competiciones sobre la línea metodológica del microciclo estructurado en un equipo de fútbol profesional del torneo Apertura 2020 de la Liga de Expansión MX. Se recogieron los datos de entrenamiento y competición de un equipo del Torneo Apertura 2020 de la Liga de Expansión MX a lo largo de más de 3 meses del período competitivo. Dentro de dicho período, se registraron los valores de percepción subjetiva del esfuerzo, distancia con carga metabólica elevada, nivel de especificidad y duración de tareas y unidad de carga global, carga específica y unidad de carga específica. Una vez recogidos los datos, se realizó un análisis descriptivo de los datos así como se calculó la correlación de Pearson entre las principales variables analizadas. Los resultados mostraron correlaciones casi perfectas ( $r > 0.9$ ;  $p < 0.001$ ) entre las diferentes variables, a excepción de la relación entre carga específica y RPE, que fue categorizada como muy elevada ( $r = 0.873$ ,  $p < 0.001$ ). En conclusión, cuantificar la especificidad permitiría prescribirla y dosificarla, donde podría optimizar la planificación para el fútbol formativo y profesional, ya que el entrenamiento específico produce altas adaptaciones al rendimiento.

**Palabras clave:** Deportes de equipo; monitorización; situaciones simuladoras preferenciales; carga-interna; carga-externa.

**Abstract**

The aim of this study was to quantify the specificity of training sessions and competitions through the values of specific load and specific load unit using the structured microcycle in professional football in Apertura 2020 of Expansion MX League. The data (rating of perceived exertion, level of specificity and duration of the tasks, high metabolic load distance and session rating of perceived exertion) were collected and analyzed from 20 professional soccer players of a team who competed in Apertura 2020 of Expansion MX League, grouping the values regarding the dynamic of the day in relation to match day and subsequently, Pearson's correlations levels were analyzed on the values of specific load and specific load unit regarding to three variables: internal load (RPE), external load (HMLD) and session rating of perceived exertion (sRPE). The results show correlations rated near perfect among internal, external and specific loads ( $r > 0.9$ ;  $p < 0.001$ ), unless RPE and specific load, with very high correlation ( $r = 0.873$ ,  $p < 0.001$ ). To sum up, quantify levels of specificity of training sessions could allow to develop structured microcycles in competitive periods in professional football.

**Keywords:** Team sport; monitoring; Preferential Simulation Situations; internal-load; external-load.

**Correspondencia/correspondence:** Carlos Lago Fuentes  
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Europea del Atlántico. España  
Email: carlos.lago@uneatlantico.es

## Introducción

El entrenamiento es un proceso pedagógico especial que se desarrolla en la organización del ejercicio físico, el cual varía en cantidad e intensidad para estimular los procesos fisiológicos y mejorar las capacidades físicas, técnico - tácticas y psíquicas del deportista, con el fin de elevar y consolidar su rendimiento (Quezada, 1997) Este proceso está regido por principios básicos que posibilitan la elaboración de una correcta planificación y permiten un mejor aprovechamiento de estímulos del mismo (Hüter-Becker y col., 2006), como por ejemplo el principio de especificidad, que ha sido cada vez más reconocido por desarrollar respuestas adaptativas a los deportistas (Gamble, 2006; Issurin, 2010; Vilar y col., 2014, Camenforte y col., 2020).

Por esta razón, el modelo estructurado busca diseñar con criterio las tareas de entrenamiento para que repliquen el contexto y condiciones de la competición, con el objetivo de obtener la máxima optimización de las diferentes estructuras que conforman al deportista, (Pinder y col., 2011; Tarragó y col., 2019) buscando que estas tengan interactividad, cooperación y sinergias entre la totalidad de sistemas que las conforman (Mallo, 2020). Esto se puede desarrollar a través de la organización de unidades microestructurales, empleando las situaciones simuladoras preferenciales (SSP) (Seirul-lo, 2017) condicionadas por la interpretación del juego y el reglamento de la especialidad deportiva que determina la motricidad dominante y la interacción entre compañeros, adversarios y el entorno (Seirul-lo, 1998). Siguiendo la metodología del entrenamiento estructurado, mediante este proceso se debe conseguir que el deportista evolucione en cada una de sus estructuras, como la bioenergética, condicional, cognitiva, creativo-expresiva, mental, coordinativa, emotivo-volitiva y socio-afectiva, (Seirul-lo., 2012; Tarragó y col., 2019; Roca, 2008). Además, estudios previos han corroborado que el entrenamiento específico provoca mayores adaptaciones en el rendimiento con respecto a metodologías más globales o alejadas del modelo de juego (Camenforte y col., 2020).

Siguiendo la línea del entrenamiento basado en la especificidad, diferentes autores han clasificado las SSP en función de los diferentes niveles de aproximación respecto a la competición, determinadas por el nivel de especificidad de las tareas (Moras, 2005; Schelling y col., 2016; Camenforte y col., 2020). Para operativizar estos niveles de aproximación teniendo en cuenta la variabilidad de tareas que se pueden desarrollar, estos autores, siguiendo a Seirul.lo (1998) definen cuatro categorías principales de tareas: generales, dirigidas, especiales y competitivas, que pueden aplicar a tareas o a la sesión de entrenamiento en su conjunto (tiempo efectivo).

Además, para poder optimizar el rendimiento, la cuantificación de cargas es un factor crucial (Teixeira y col., 2021). Estas herramientas deben de ser específicas al deporte (Halson, 2014) para poder organizar, prescribir y optimizar los estímulos de los entrenamientos para controlar el estado de forma y maximizar el rendimiento de cada deportista (Balsalobre-Fernández, 2015). Teniendo esto en cuenta, en fútbol se han desarrollado y aplicado numerosas herramientas de monitorización, tanto de carga externa como interna para registrar y cuantificar la tipología de esfuerzos desarrollados, tanto en entrenamiento como en competición (Teixeira y col., 2021). Algunas de las principales variables monitorizadas son la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE), distancias totales recorridas, la distancia recorrida a máxima velocidad (HSR), unidades arbitrarias derivadas de la monitorización de la frecuencia cardíaca, la distancia con carga metabólica elevada (HMLD), entre otras (Teixeira et al., 2021). A pesar de todas estas investigaciones, la literatura científica es todavía escasa en cuanto a la cuantificación de

las cargas según el nivel de especificidad. Así, Camenforte y col., 2020 diseñaron una herramienta para valorar el nivel de especificidad de las SSP. No obstante, hasta la fecha, no se han encontrado investigaciones que hayan cuantificado la carga de entrenamiento según el nivel de especificidad en un microciclo estructurado. Por todo esto, el objetivo del presente estudio fue cuantificar la especificidad de las sesiones de entrenamiento y competiciones sobre la línea metodológica del microciclo estructurado en un equipo de fútbol profesional del torneo Apertura 2020 de la Liga de Expansión MX. En relación a este objetivo, la hipótesis del siguiente trabajo propone que, mediante la planificación del micro ciclo estructurado basado en las situaciones simuladores preferenciales, a mayor nivel de especificidad, mayores serán la carga interna (RPE), carga externa (HMLD) y la unidad de carga global (UCG).

## Método

### *Participante*

La muestra fue de 20 futbolistas profesionales con edad promedio de  $22 \pm 1.9$  años,  $7.2 \pm 1.6$  años de experiencia profesional, altura de  $1.77 \pm 0.06$  m, peso de  $75.5 \pm 8.6$  kg, porcentaje de grasa de  $9.6 \pm 1.6\%$  y masa muscular de  $39.1 \pm 4.8$  kg. Como criterio de inclusión, se aplicó que participasen en más del 90% de las sesiones. Tras finalizar el período de recogida de datos, no se descartó ningún jugador ya que todos cumplieron con el criterio.

En cuanto a los participantes se excluyeron a los porteros, y solo se incluyeron los datos de aquellos jugadores que participaron en todas las tareas de cada entrenamiento, evitando que se alteraran los valores promedio por tomar en cuenta jugadores con participación parcial en los entrenamientos. Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: en la competición (DC), tomando en cuenta solo los valores de los jugadores con participación superior a 80 minutos ( $>80$  min DC) con la finalidad de que todas las variables de competición sean tomadas como los valores de referencia más elevados del microciclo, ya que se conoce en comparación con las variables de entrenamiento, la competición muestra diferencias significativas en las demandas físicas (Casamichana & Castellano, 2011).

En cuanto a los criterios de inclusión para situaciones regenerativas/compensatorias DC+1 y DC+2, los jugadores fueron agrupados en función de la participación en competición (grupo regenerativo: mayor a 60 minutos y grupo compensatorio: menor a 60 minutos) en base a una decisión consensuada del cuerpo técnico, y basado en el objetivo principal de las sesiones compensatorias, el cual es replicar o aproximarse lo mayor posible a las cargas competitivas (Owen et al., 2017; Stevens et al., 2017). Por último, en dicho período no hubo jugadores lesionados por lo que no hubo que descartar ningún dato recogido en las sesiones del período estudiado.

### *Diseño*

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, donde se recogieron datos del índice del esfuerzo percibido (RPE escala Borg 1-10), high metabolic load distance (HMLD), unidad de carga global (UCG) y las tareas desarrolladas con su respectiva duración en minutos y nivel de especificidad (NE) en base al ranking establecido de 100 SSP estudiadas en función del nivel de especificidad (Camenforte y col., 2020). Se recogieron datos de 92 situaciones diferentes, 76 sesiones de entrenamiento y 16 competiciones oficiales de un equipo de fútbol profesional del Torneo Apertura 2020 de la Liga de Expansión MX que abarcó desde el 14 de agosto al 25 de noviembre de 2020 (104 días). Iniciando con una

situación DC-4, siendo el primer entrenamiento del primer microciclo competitivo y finalizando con un entrenamiento con situación regenerativa DC+1, por lo que no se tomó en cuenta la pretemporada ni los días libres (descansos).

### *Instrumentos*

Se monitorizaron todas las sesiones de entrenamiento y las competiciones con dispositivos WIMUPRO<sup>TM</sup> (RealTrack System, Almería España), compuesto por acelerómetro, giroscopio, magnómetro, GPS y UWB. En este sentido, en todas las sesiones y competiciones se registraron las tareas realizadas con su respectiva duración, RPE (el cual se obtuvo a través de cuestionarios al finalizar entrenamientos y competiciones) y la variable high metabolic load distance (HMLD) (analizada mediante el software SPRO<sup>TM</sup>) se registraron y almacenaron en WIMU-CLOUD (Big Data Sport Wimu) (Pino-Ortega, García-Rubio & Ibáñez, 2018).

Con relación a las variables registradas, el RPE es la herramienta que permite determinar una valoración subjetiva del esfuerzo (rating of perceived exertion, por sus siglas en inglés) (Mujika, 2006), con valor en escala de 1 al 10. La unidad de carga global es el resultado de la multiplicación del volumen (duración en minutos) por la intensidad (RPE 1-10) (Foster, 1998); y la variable HMLD representa la distancia recorrida en metros, cuando la potencia metabólica de un jugador se encuentra por encima del valor de 25,5 W (Tierney y col., 2016).

### *Procedimiento*

Los futbolistas recibieron chaleco en vestidor previo a todos los entrenamientos y competiciones donde se les colocó el dispositivo WIMU de manera supervisada por el preparador físico para asegurarse que iniciara la grabación correctamente, registrando y almacenando en la plataforma de WIMU-CLOUD todas las tareas con su respectiva duración en minutos y su nivel de especificidad valoradas en base al ranking establecido de 100 situaciones simuladores preferenciales estudiadas en función del nivel de especificidad (Camenforte y col., 2020). Una vez finalizado el entrenamiento o competición se les envió un enlace del cuestionario de RPE (escala Borg 1-10) través en la plataforma Drive al dispositivo móvil, donde se les otorgaba un lapso máximo de 45 minutos para contestarlo. Como se indicó previamente, derivado de la RPE, se calculó la UCG, multiplicando dicho valor por el volumen de entrenamiento (también conocida como sRPE).

Posteriormente al registro de variables promedio de RPE, HMLD y UCG de cada situación del torneo analizado, se aplicó el modelo propuesto para la cuantificación de la especificidad, en donde el procedimiento para obtener el valor de carga específica (CE), se consiguió a través de la sumatoria de los resultados obtenidos de las multiplicaciones entre el nivel de especificidad por la respectiva duración en minutos de todas las tareas desarrolladas en la sesión de entrenamiento, por lo que sería un valor de especificidad basado en el tiempo efectivo de la sesión (Camenforte y col., 2020).

$$CE = \sum (\text{NE de tarea} * \text{duración de tarea})$$

Posteriormente, para obtener la unidad de carga específica (UCE), se multiplicó el valor de carga específica (CE) por el valor de RPE (Escala Borg 1-10), donde al final se dividió entre 10, permitiendo realizar comparativas respecto a la unidad de carga global (UCG).

$$UCE = \frac{CE * RPE}{10}$$

Para generar el análisis descriptivo de valores orientativos a un micro ciclo, se determinaron los siguientes criterios de selección: a) micro ciclos que iniciaron con una situación DC-4.; b) microciclos ininterrumpidos en donde se observen las situaciones de entrenamiento de manera continuada (DC-4, DC-3, DC-2, DC-1), c) Se tomaron en cuenta todos los valores para las situaciones de competición (DC), y las situaciones regenerativas realizadas a uno y dos días después de la competición (DC+1R y DC+2R), ya que se considera que la calendarización no estaría afectando a los valores ni objetivos de estas situaciones; y d) Se tomaron en cuenta todas las situaciones compensatorias realizadas a uno y dos días después de la competición (DC+1 C y DC+2 C) que presentaron un día de descanso previo o posterior a la sesión compensatoria.

Este procedimiento se desarrolló con la finalidad de evitar una alteración en los valores promedio y permitiendo conseguir una orientación más clara de los objetivos de las situaciones en un microciclo tipo, debido a que las cargas de las situaciones de entrenamiento se ven influenciadas por el calendario competitivo (ejemplo 1 vs 2 competiciones por semana).

#### *Análisis estadístico*

Las variables obtenidas de cada una de las sesiones y competiciones fueron registradas y almacenadas en la nube WIMU-CLOUD (Big Data Sport WimU), las cuales fueron transcritas y codificadas para posteriormente ser analizadas a través del software SPSS (IBM SPSS versión 22.0, Chicago, IL, USA). Los datos descriptivos muestran las variables en valores promedio, desviación estándar, y porcentaje de aproximación respecto a los valores de competición. Posteriormente, se analizó los niveles de correlación de Pearson sobre los valores de carga específica (CE) y unidad de carga específica (UCE) respecto a tres variables: carga interna (RPE), carga externa (HMLD) y unidad de carga global (UCG); siguiendo la escala: <0.10 trivial, 0.10 a 0.29 pequeña, 0.30 a 0.49 moderada, 0.50 a 0.69 grande, 0.70 a 0.89 muy grande, y >0.90 casi perfecta (Hopkins y col., 2009). Se estableció como nivel de significación  $p < 0.05$ .

### **Resultados**

La tabla 1 muestra las variables obtenidas clasificadas por situaciones del día respecto a la competición respetando los criterios de selección previamente mencionados, en donde se destaca que la situación con valores más altos en todas las variables es la DC, la situación más baja en todas las variables es la DC-1R, la situación más alta previa al DC en todas las variables y con mayor cercanía a competición es la DC-3, y la situación más alta posterior al DC en todas las variables y con mayor cercanía a competición es la DC+1C.

Tabla 1. Análisis descriptivo de las variables estudiadas (promedio, desviación estándar y porcentaje de aproximación respecto a competición) clasificadas por situaciones con futbolistas profesionales.

| Situación | DC<br>-4 (%)            | DC<br>-3 (%)              | DC<br>-2 (%)           | DC<br>-1 (%)           | DC            | DC<br>+1R (%)          | DC<br>+1C (%)           | DC<br>+2R (%)         | DC<br>+2C (%)         |
|-----------|-------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|---------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| RPE       | 5.1<br>±0.4<br>59±4.5%  | 5.6<br>±0.6<br>64±6.9%    | 4<br>±0.5<br>46±5.7%   | 2.8<br>±0.3<br>32±3.4% | 8.7<br>±3.1   | 2.1<br>±0.3<br>24±3.4% | 6.1<br>±1<br>70±11.5%   | 3<br>±0.7<br>34±8.4%  | 5.5<br>±1<br>63±11.5% |
| HMLD      | 840<br>±224<br>48±12.8% | 1,012<br>±361<br>58±20.7% | 645<br>±154<br>37±8.8% | 249<br>±71<br>14±4.1%  | 1,740<br>±194 | 27<br>±46<br>2±2.6%    | 755<br>±183<br>43±10.5% | 206<br>±73<br>12±4.2% | 630<br>±98<br>36±5.6% |
| UCG       | 437<br>±93<br>54±11.6%  | 432<br>±90<br>54±11.2%    | 299<br>±39<br>37±4.9%  | 175<br>±29<br>22±3.6%  | 802<br>±27    | 60<br>±19<br>7±2.4%    | 391<br>±90<br>49±11.2%  | 75<br>±99<br>9±12.3%  | 253<br>±49<br>32±6.1% |
| CE        | 436<br>±131<br>47±14.1% | 443<br>±145<br>48±15.6%   | 371<br>±80<br>40±8.6%  | 305<br>±55<br>33±5.9%  | 930<br>±12    | 29<br>±18<br>3±1.9%    | 237<br>±63<br>25±6.8%   | 33<br>±48<br>4±5.2%   | 213<br>±54<br>23±5.8% |
| UCE       | 226<br>±83<br>28±10.3%  | 253<br>±100<br>32±12.5%   | 149<br>±42<br>19±5.2%  | 84<br>±18<br>10±2.2%   | 803<br>±28    | 6<br>±4<br>1±0.5%      | 146<br>±44<br>18±5.5%   | 11<br>±18<br>1±2.2%   | 115<br>±2<br>14±0.2%  |

**Nota.** RPE: Índice de esfuerzo percibido (escala Borg 1-10), HMLD: High metabolic load distance (metros), UCG: Unidad de carga global (unidades arbitrarias), CE: Carga específica (unidades arbitrarias), UCE: Unidad de carga específica (unidades arbitrarias), DC: Día de competición, R: Regenerativo, C: Compensatorio.

La tabla 2 muestra las correlaciones de Pearson de las variables obtenidas con su respectiva categorización del tamaño del efecto, en donde se destacan los valores más altos de correlación: carga específica con carga externa (HMLD) con  $r = 0.944$ , y unidad de carga específica con unidad de carga global (UCG) con  $r = 0.945$ .

Tabla 2. Correlaciones entre variables analizadas (CE y UCE respecto RPE, HMLD y UCG)

| Variables | RPE     | HMLD    | UCG     | CE    | UCE |
|-----------|---------|---------|---------|-------|-----|
| RPE       | 1       |         |         |       |     |
| HMLD      | 0.940   | 1       |         |       |     |
| UCG       | 0.961   | 0.947   | 1       |       |     |
| CE        | 0.873** | 0.914** | 0.944** | 1     |     |
| UCE       | 0.907** | 0.910** | 0.945** | 0.965 | 1   |

Nota. RPE: Índice de esfuerzo percibido, HMLD: High metabolic load distance, UCG: Unidad de carga global, CE: Carga específica, UCE: Unidad de carga específica. Correlación de Pearson, \*\* $p < 0.001$ .

Por último, en la figura 1 se muestra nuevamente el análisis de la correlación entre la carga específica (CE) y la carga interna (RPE), en donde se destaca por grupos de colores todas las situaciones del torneo analizado sin tomar en cuenta los criterios de selección de la tabla 1, agrupando las situaciones en base a cuatro clasificaciones de acuerdo a su ubicación en la gráfica: situaciones de mayor carga específica con menor carga interna, situaciones de mayor carga específica con mayor carga interna, situaciones de menor carga específica con menor carga interna y situaciones de menor carga específica con mayor carga interna.

Se observa que las situaciones compensatorias presentan una elevada carga interna con una baja carga específica, mientras que las situaciones que se representan como más equilibradas entre la relación de carga específica y carga interna, agrupándose al centro de los cuadrantes, son las DC-4 y DC-3.

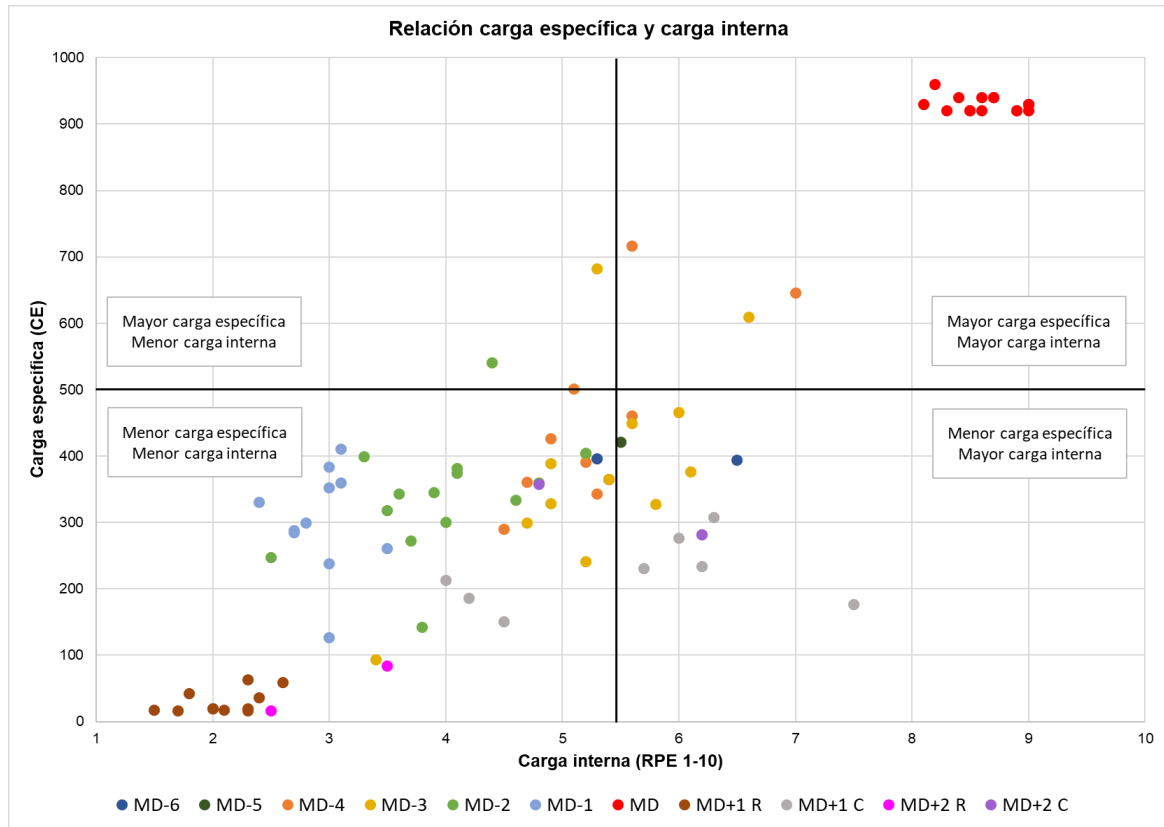


Figura 1. Clasificación de situaciones por zonas en base la correlación entre carga específica y carga interna.

DC: Día de competición.

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue cuantificar la especificidad de las sesiones de entrenamiento y competiciones sobre la línea metodológica del microciclo estructurado en un equipo de fútbol profesional del torneo Apertura 2020 de la Liga de Expansión MX. En relación con este objetivo, los principales hallazgos fueron: el diseño del microciclo estructurado según los niveles de especificidad muestra una distribución de la carga coherente, descendiendo los días previos a la competición; la CE y UCE muestran correlaciones casi perfectas con variables de carga interna (RPE) y carga externa (HMLD); las sesiones DC -4 y DC-3 alcanzaron los mayores niveles de carga interna y carga específica dentro del microciclo.

Cuantificar la carga específica permite valorar de manera general la especificidad a la que se expone al deportista, facilitando a la estimación y prescripción en función de los objetivos de la situación. Por otro lado, la cuantificación de la unidad de carga específica permite aportar datos objetivos a la cuantificación de cargas, teniendo en cuenta que toma, entre otros, el valor de la carga interna (RPE). Esto complementa el valor de carga específica, en donde se ha demostrado que el RPE correlaciona positivamente con valores de carga externa como la distancia total recorrida a alta intensidad, número de impactos,

desaceleraciones (Gaudino y col., 2015), con biomarcadores de daño muscular como el lactato en sangre (Campbell y col., 2017) y con la frecuencia cardiaca (Mujika, 2006). Las diferentes variables analizadas (HMLD, RPE, CE y UCE) mostraron correlaciones casi perfectas ( $r > 0.9$ ,  $p < 0.05$ ). Una reciente revisión confirmaba la alta correlación de RPE con medidas de la carga interna; sin embargo, nuestros resultados obtuvieron mejores correlaciones con variables de carga externa en relación con dicha revisión (Teixeira y col., 2021), lo cual puede ser debido a la especificidad de las tareas empleadas. Esto sugiere que la combinación de variables medidas por GPS junto con variables subjetivas son una estrategia complementaria, especialmente en la cuantificación de cargas en deportes colectivos orientados al microciclo estructurado (Martín-García y col., 2018).

A pesar de que diseñar tareas de nivel competitivo (alta especificidad) permiten obtener la máxima optimización de las diferentes estructuras del deportista (Pinder y col., 2011; Tarragó y col., 2019), es importante considerar que esto se asocia a un mayor riesgo lesional. En este sentido, una exposición a la alta especificidad tiene una relación con las lesiones, donde estudios muestran una incidencia lesional en competición de 23.8/1,000 horas de exposición a diferencia de las lesiones ocurridas en entrenamientos con incidencia de 3.4/1,000 horas de exposición (Ekstrand y col., 2021). Por ello, se debe buscar un equilibrio con estímulos generales y específicos, empleando diferentes niveles de especificidad de la clasificación de Camenforte y col., (2020), siendo clave para que los jugadores tengan una adaptación positiva, evitando que se eleve el riesgo de lesión (Drew y col., 2016; Gabbet y col., 2016; Gabbet y col., 2017).

Una de las estrategias para alcanzar dicho objetivo se ha definido mediante la aplicación adecuada de cargas a través de la selección y variabilidad de tareas, donde su orientación estaría condicionada por las diferentes situaciones del microciclo y el calendario competitivo (Camenforte y col., 2020; Martín-García y col., 2020). Por ejemplo, la reducción de cargas en los días más cercanos a la competición (DC-2, DC-1), se ha observado como la estrategia más adecuada para optimizar las adaptaciones fisiológicas y el rendimiento de los jugadores profesionales en competición (Kelly y col., 2007; Teixeira y col., 2021), similar a los hallazgos obtenidos en este estudio. Estos resultados confirman la importancia de monitorizar las cargas a lo largo del microciclo y de programar una reducción progresiva de la misma los días previos a competición, siendo el entrenamiento según el nivel de especificidad una estrategia adecuada (Camenforte y col., 2020).

De manera particular, los valores de UCE permiten atender a la progresión de cargas según el nivel de especificidad (Camenforte y col., 2020), que puede ser transferido a la estructura del microciclo estructurado, así como a otros momentos propios de la temporada, como las fases de readaptación deportiva, los períodos preparatorios, etc. Por último, cuantificar la especificidad de las sesiones de entrenamiento del grupo compensatorio puede permitir comprobar si se alcanza la simulación de la carga competitiva (Owen y col., 2017) con respecto al grupo que realiza una sesión regenerativa (DC+1), trabajando aspectos fisiológicos fundamentales (simulación de carga competitiva), así como elementos específicos del juego (simulación táctica competitiva). Nuestros hallazgos son similares a estudios previos sobre el microciclo en período competitivo, lo que parece justificar la necesidad de cuantificar la especificidad de las sesiones en cualquier fase de la temporada, así como el registro de variables de carga interna junto con carga específica para hacer una evaluación más objetiva y completa de la situación de los esfuerzos propios del proceso de entrenamiento y competición



(Camenforte y col., 2020; Martín-García y col., 2018; Owen et al., 2017; Stevens y col., 2017).

A pesar de los hallazgos obtenidos en esta investigación que parecen confirmar la relevancia y utilidad de las variables de carga interna para modular el trabajo del microciclo estructurado basado en los niveles de especificidad, hay ciertas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. Una limitación del presente trabajo fue que se realizó un estudio con un único grupo, por lo que no se pudo comparar los resultados de la metodología del entrenamiento estructurado con otro grupo de entrenamiento con metodología tradicional. Por otro lado, no se registraron otras variables de carga externa (distancia total recorrida, aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad, etc.), o de carga interna como las fisiológicas (FC, lactacidemia, etc.) que pueden complementar el análisis descriptivo de cargas para diferentes situaciones. No obstante, la existencia de dichas limitaciones no anula los hallazgos obtenidos, sino que permite definir las futuras líneas de investigación, planteando nuevos estudios que apliquen esta misma metodología en diferentes equipos, analizar la carga externa a través de dispositivos de posicionamiento en el mismo diseño de sesiones, analizar la correlación de esas variables de carga externa con las empleadas en este estudio (UCE, UCG, HMLD,...).

### Conclusiones

En relación con el objetivo del presente estudio, se puede concluir que la carga desarrollada a lo largo del micro ciclo presenta coherencia con respecto a los fundamentos del entrenamiento estructurado, tanto en variables de carga interna como en carga externa. Además, la carga de entrenamiento de las diferentes sesiones de entrenamiento supuso entre un 30 y un 60% de la carga competitiva (en función de la distancia al día de competición), lo que supone una aproximación acertada para no sobrecargar a los deportistas y poder afrontar la competición con óptimos niveles de recuperación. Por último, la correlación entre las diferentes variables observadas, tanto de carga interna como carga externa y carga específica, sugieren que la clasificación según los niveles de especificidad puede ser una buena estrategia para diseñar el entrenamiento estructurado en deportes colectivos. Nuestros hallazgos son de gran utilidad para preparadores físicos y cuerpos técnicos, dado que facilita ejemplos de la carga de entrenamiento a lo largo de un micro ciclo estructurado siguiendo los niveles de especificidad. Además, el desarrollo de sesiones compensatorias en DC+1 parece asegurar el trabajo de las demandas específicas de competición, así como el uso de las variables UCE, UCG, RPE y HMLD se muestran relevantes para monitorizar la carga en contextos de entrenamiento estructurado siguiendo los distintos niveles de especificidad.

### Referencias

- Camenforte, I.; Casamichana, D.; Cos, F.; Castellano, J., y Fernández, J. (2020). Diseño y validación de una herramienta de valoración del nivel de especificidad de las situaciones simuladoras preferenciales en fútbol. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 17(63), 69-87. <https://doi.org/10.5232/ricyde2021.06306>
- Campbell, B. I.; Bove, D.; Ward, P.; Vargas, A., & Dolan, J. (2017). Quantification of training load and training response for improving athletic performance. *Strength & Conditioning Journal*, 39(5), 3-13. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000334>

- Casamichana, D., & Castellano, J. (2011). Demandas físicas en jugadores semiprofesionales de fútbol: ¿se entrena igual que se compite? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6 (17), 121-127.
- Drew, M. K., & Finch, C. F. (2016). The relationship between training load and injury, illness and soreness: a systematic and literature review. *Sports Medicine*, 46(6), 861–883.  
<https://doi.org/10.1007/s40279-015-0459-8>
- Ekstrand, J.; Sprepo, A.; Bengtsson, H., & Bahr, R. (2021). Injury rates decreased in men's professional football: an 18-year prospective cohort study of almost 12 000 injuries sustained during 1.8 million hours of play. *British Journal of Sports Medicine*, 55(19), 1084–1091.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103159>
- Gabbett, T. J., & Whiteley, R. (2017). Two training-load paradoxes: can we work harder and smarter, can physical preparation and medical be teammates?. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(s2), S2-50.  
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0321>
- Gabbett, T. J.; Kennelly, S.; Sheehan, J.; Hawkins, R.; Milsom, J.; King, E.; ... & Ekstrand, J. (2016). If overuse injury is a 'training load error', should undertraining be viewed the same way? *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1017–1018.4
- Gaudino, P.; Iaia, F. M.; Strudwick, A. J.; Hawkins, R. D.; Alberti, G.; Atkinson, G., & Gregson, W. (2015). Factors influencing perception of effort (session rating of perceived exertion) during elite soccer training. *International journal of sports physiology and performance*, 10(7), 860-864.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096308>
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(S2), 139–147.
- Hopkins, W. G.; Marshall, S. W.; Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3–12.  
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Kelly, V. G.; & Coutts, A. J. (2007). Planning and Monitoring Training Loads During the Competition Phase in Team Sports. *Strength and Conditioning Journal*, 29(4), 32–37.  
<https://doi.org/10.3390/sports7010007>
- Mallo, J. (2020). *Complex Football: From Seirul·lo´ Structured Training to Frade´s Tactical Periodisation (Second Edition: Revised & Updated)*. Javier Mallo.
- Martín-García, A., Díaz, A. G., Bradley, P. S., 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.
- Moras, G. (2005). *La preparación integral en voleibol/ complete volleyball training 1000 exercises and games: 1000 ejercicios y juegos* (3.ª ed.). Paidotribo.
- Mujika, I.(2006). Métodos de cuantificación de las cargas de entrenamiento y competición. *Kronos. Revista Universitaria de la Actividad Física y el Deporte*, 5,1-10.
- Owen, A. L.; Djaoui, L.; Newton, M.; Malone, S., & Mendes, B. (2017). A contemporary multi-modal mechanical approach to training monitoring in elite professional soccer. *Science and medicine in football*, 1(3), 216-221.  
<https://doi.org/10.1080/24733938.2017.1334958>

- Pinder, R. A.; Davids, K.; Renshaw, I., & Araújo, D. (2011). Representative learning design and functionality of research and practice in sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(1), 146–155.  
<https://doi.org/10.1123/jsep.33.1.146>
- Pino-Ortega, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2018). Validity and reliability of the WIMU inertial device for the assessment of the vertical jump. *PeerJ*, 6, e4709.
- Schelling, X., & Torres-Ronda, L. (2016). An integrative approach to strength and neuromuscular power training for basketball. *Strength & Conditioning Journal*, 38(3), 72-80.  
<https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000219>
- Stevens, T. G.; de Ruiter, C. J.; Twisk, J. W.; Savelsbergh, G. J., & Beek, P. J. (2017). Quantification of in-season training load relative to match load in professional Dutch Eredivisie football players. *Science and Medicine in Football*, 1(2), 117-125.  
<https://doi.org/10.1080/24733938.2017.1282163>
- Tamayo, J. M. (2016). *Determinación de un modelo de cuantificación de la carga de entrenamiento en fútbol en base a la competición*. Tesis doctoral, Universidad de Extremadura.
- Tarragó, J. R.; Massafret-Marimón, M.; Seirul-lo, F., y Cos, F. (2019). Entrenamiento en deportes de equipo: el entrenamiento estructurado en el FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137, 103–114.  
[https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.08](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.08)
- Teixeira, J. E., Forte, P., Ferraz, R., Leal, M., Ribeiro, J., Silva, A. J., ... & Monteiro, A. M. (2021). Monitoring accumulated training and match load in football: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 3906.
- Tierney, P. J.; Young, A.; Clarke, N. D., & Duncan, M. J. (2016). Match play demands of 11 versus 11 professional football using Global Positioning System tracking: Variations across common playing formations. *Human Movement Science*, 49, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.05.007>