

# Congreso de Fuerza - Journal

<https://www.congresodefuerza.com/>

## MONITOREO DE CARGAS DE ENTRENAMIENTO EN BALONCESTO: UNA REVISIÓN NARRATIVA Y UNA GUÍA PRÁCTICA PARA ENTRENADORES Y PROFESIONALES



Piedra, Aitor Msc<sup>1</sup>; Peña, Javier PhD, CSCS\*<sup>D2,3</sup>; Caparrós, Toni PhD<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Physical Education and Sport of Catalonia (INEFC), University of Barcelona (UB), Barcelona, Spain;

<sup>2</sup>Sport Performance Analysis Research Group (SPARG), University of Vic-Central University of Catalonia (UVic-UCC), Barcelona, Spain; and

<sup>3</sup>Sport and Physical Activity Studies Centre (CEEAF), University of Vic-Central University of Catalonia (UVic-UCC), Barcelona, Spain

Artículo original: Monitoring Training Loads in Basketball: A Narrative Review and Practical Guide for Coaches and Practitioners. Strength and Conditioning Journal, 2021, 43(5): 12-35

NOTA: Por cuestiones de extensión, las tablas incluidas en el artículo original no han sido traducidas e incluidas aquí. No obstante, el texto es suficiente para entender bien el artículo y extraer del mismo una interesante aplicación práctica.

### RESUMEN

El registro y control de la carga de entrenamiento proporciona información sobre las demandas físicas del deporte en el que compiten los atletas. Los entrenadores de fuerza y ??acondicionamiento deben usar esta información para periodizar y tomar decisiones

sobre el entrenamiento, para optimizar el rendimiento y para prevenir lesiones. La siguiente revisión narrativa presenta el estado actual del conocimiento sobre el monitoreo de cargas externas e internas en el baloncesto. Los artículos revisados se clasificaron según la muestra representada, considerando 3 grupos: élite, subélite y baloncestistas jóvenes. Además, analizamos los procedimientos de registro y la metodología utilizada en términos tecnológicos y ecológicos. Los artículos se clasificaron considerando lo que se monitoreó y el contexto en el que se monitoreó. Estos escenarios incluían competición, entrenamiento y "juegos reducidos". El rendimiento y las lesiones deportivas también fueron tenidas en cuenta.

## INTRODUCCIÓN

El entrenamiento es el proceso de realizar ejercicios sistemáticos para adquirir habilidades deportivas específicas y mejorar las habilidades físicas (38). Cuando los atletas entrenan adecuadamente, los ejercicios inducen una respuesta funcional adaptativa. Son estas adaptaciones las que provocan cambios en el rendimiento físico, la resistencia a las lesiones o la salud. El ejercicio induce una respuesta psicofisiológica, y es esta respuesta la que proporciona el estímulo para la adaptación (14). Un solo ejercicio puede generar un estímulo que provoca una respuesta adaptativa aguda, mientras que la repetición sistemática de ese estímulo y la respuesta asociada son necesarias para producir adaptaciones crónicas (23). Los estímulos de entrenamiento deben aplicarse durante períodos suficientes y deben ser lo suficientemente fuertes para evitar que esas adaptaciones se desvanezcan antes de la competición (63).

El baloncesto es un deporte intermitente con acciones breves e intensas, generalmente de menos de 3 segundos, y períodos más prolongados de actividad y recuperación moderados (2). Debido a esta naturaleza particular, y una respuesta individual a la actividad, prescribir cargas de entrenamiento apropiadas parece vital para asegurar adaptaciones agudas y crónicas adecuadas. La carga de entrenamiento ha sido descrita como la variable que, adecuadamente gestionada, ayuda a obtener la respuesta de entrenamiento deseada (44). El objetivo de su registro es optimizar este proceso, facilitando la toma de decisiones y la reducción de los factores de riesgo de lesión (79). La carga se define como la suma de la carga externa (CE) y la carga interna (CI) (44). El término "carga externa" se refiere a cualquier estímulo externo al que se somete un deportista que dará lugar a diferentes respuestas fisiológicas y psicológicas, luego de una interacción con otros factores biológicos y ambientales (15). La respuesta individual a esta interacción, con los factores estresantes biológicos impuestos a un atleta durante el entrenamiento y la competición, se conoce como "carga interna" (90).

El control adecuado de los atletas permite a los entrenadores definir la posible relación entre la carga y el riesgo de lesiones. La verificación continua y el análisis preciso de las cargas deportivas y no deportivas también pueden ser un elemento de vital importancia en el control del rendimiento de los atletas y su bienestar emocional (71). El monitoreo del entrenamiento también puede mejorar la comprensión de las respuestas al entrenamiento, revelar la fatiga, detectar las necesidades de recuperación, así como proporcionar retroalimentación sobre la planificación deportiva y ayudar a la toma de decisiones en los programas de entrenamiento. Controlar la carga también es importante para gestionar los recursos humanos para adaptarse a los horarios de competición y garantizar niveles de carga terapéutica que minimicen el riesgo de lesiones y enfermedades (90).

Medir la CE implica cuantificar la carga de entrenamiento o competición experimentada por un atleta, a partir de variables como el tiempo de entrenamiento o competición (segundos, minutos, horas o días) (28), frecuencia de entrenamiento o competición (ej. sesiones diarias, semanales o mensuales) (22), tipo de entrenamiento o competición (12), análisis de datos posicionales (ej. con sistemas de posicionamiento global por satélite) (7), potencia de salida/velocidad/aceleración (47), función neuromuscular (94), número de repeticiones de movimientos (ej. tiros, pases, saltos, y cambios de dirección) (53), y distancia (kilómetros recorridos) (54). Monitorear factores externos como eventos de la vida, problemas cotidianos o viajes puede ser igualmente importante (15).

La carga interna se mide evaluando la respuesta fisiológica y psicológica a una CE dada (45), e incluye variables como la escala de esfuerzo percibido (RPE) (75), la RPE de la sesión (sRPE) (duración de la sesión [min] × RPE) (24) y cuestionarios psicológicos como Profile of Mood States (POMS) (62), el Recovery-Stress Questionnaire for Athletes (REST-Q-Sport) (48), Daily Analysis of Life's Demands for Athletes (DALDA) (77) y la escala Total Quality Recovery (TQR) (49). También se consideran factores que afectan a la CI el sueño (calidad y duración) (35), las evaluaciones bioquímicas/hormonales/inmunológicas (57), velocidad psicomotora (64), frecuencia cardíaca (FC) (37), relación FC-RPE (56), variabilidad de FC (VFC) (69), impulso de entrenamiento (TRIMP) (9), concentraciones de lactato en sangre (11), y relación lactato/RPE en sangre (89).

Ganar en baloncesto requiere la combinación de entrenamiento deportivo específico para optimizar el rendimiento, la mejora del potencial del atleta en el contexto competitivo específico y limitar la exposición de los jugadores a escenarios de riesgo de lesiones (27). El análisis de estas variables tiene como objetivo obtener información para lograr 2 objetivos: maximizar el rendimiento y minimizar la tasa de lesiones. En los deportes de equipo, se obtiene un mejor rendimiento y el riesgo de lesiones es menor cuando los cambios semanales en la carga son relativamente pequeños en lugar de cuando ocurren grandes fluctuaciones en la carga (39). Siempre que los deportistas alcancen estas cargas de forma gradual y controlada, las cargas elevadas y el entrenamiento físico intenso parecen ofrecer un efecto protector frente a las lesiones por el papel mediador de la adaptación y el desarrollo de las cualidades físicas (18). Los aumentos excesivos y rápidos de la carga a la que están sometidos los deportistas, en relación con la capacidad de soportar las cargas de entrenamiento para las que están preparados, son uno de los principales factores que pueden incrementar el riesgo de lesión de los jugadores y reducir su rendimiento (3). Los grandes cambios en la aplicación de cargas de entrenamiento agudas (aumentos rápidos de intensidad, duración o frecuencia) están relacionados con un mayor riesgo de que se produzcan lesiones deportivas (29). En este contexto, la relación entre carga aguda y crónica se puede utilizar para modelar los cambios entre carga y riesgo de lesión (29). La carga aguda generalmente se define como la carga de la última semana y la carga crónica como la carga acumulada de las últimas 4 semanas (30). Si la carga crónica aumenta gradualmente a niveles altos y la carga aguda está en un nivel bajo, los jugadores están bien preparados para la competición (41). Por otro lado, si la carga aguda excede la carga crónica, se considera que los jugadores están mal preparados y tienen un mayor riesgo de lesiones (40).

Las cargas de entrenamiento se pueden controlar por medios ecológicos y tecnológicos. Los primeros no conllevan ningún coste económico y su fiabilidad ha sido validada (82).

Además, todo el cuerpo técnico puede ayudar con la recopilación de datos porque los procedimientos involucrados en la recopilación de indicadores son sencillos de realizar (90). Sin embargo, la tecnología brinda información más objetiva sobre el proceso de entrenamiento, por lo que muchos entrenadores y jugadores están optando por el uso de medios tecnológicos para monitorear su entrenamiento (35). El monitoreo de la carga de entrenamiento se realiza en todos los niveles de la práctica deportiva, aunque con diferentes grados de complejidad. Estos procesos se realizan tanto en equipos de élite (jugadores que practican el deporte de forma profesional) (74) y en subélite (jugadores universitarios o de ligas menores que complementan el deporte con otros puestos de trabajo) (25) y son particularmente notables en los jugadores jóvenes (hasta los 18 años), dada la fuerte relación entre los altos volúmenes de entrenamiento en adolescencia, tasas de lesiones y abandono de la práctica deportiva (43). En todos los casos descritos anteriormente, la carga se monitoriza y gestiona tanto en entrenamiento como en competición (76). Hay ejemplos en la literatura de control en situaciones de entrenamiento que se aplica a toda la sesión de entrenamiento (92), tareas de competición simuladas (83) y juegos reducidos utilizados como medio para optimizar el juego (80). Además, con los métodos tecnológicos ahora disponibles, el esfuerzo involucrado en la competición oficial también puede ser monitoreado, provisto por dispositivos que no contravienen las reglas de la competición y están aprobados por las asociaciones de jugadores relevantes y la dirección (68).

El monitoreo de las cargas formativas es un aspecto importante en la investigación y en el ámbito profesional. El objetivo de este estudio es, por tanto, presentar una revisión narrativa de la literatura actual relacionada con el control de las cargas de entrenamiento en baloncesto considerando su aplicabilidad respecto al nivel de jugador, la metodología utilizada, el tipo de datos registrados y sus asociaciones con el rendimiento y tasa de lesiones.

## **NIVEL DE LOS JUGADORES**

### **ÉLITE**

En el baloncesto de élite, los entrenadores deben utilizar el trabajo en equipo para adaptar las sesiones de entrenamiento tanto como sea posible a los requisitos de la competición (4). En este proceso, el monitoreo adecuado de la CE juega un papel muy importante (72). Una de las variables más fáciles de registrar y, por tanto, una de las más utilizadas, es el tiempo total de sesión (93), que proporciona información cuantitativa sobre los estímulos que reciben los jugadores (60). En los partidos, registrar el número de minutos jugados (18) y determinar el porcentaje de tiempo de juego en relación con el tiempo total de juego permitió a los entrenadores obtener información sobre la contribución de cada jugador (67). Sin embargo, las variables de registro de CE más destacadas en la literatura son el número de aceleraciones y desaceleraciones (97), el número de aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad ( $>2 \text{ m/s}^2$ ) (97), la distancia recorrida (18), el número de saltos y cambios de dirección (60,66,92), la velocidad máxima (km/h) y la aceleración máxima ( $\text{m/s}^2$ ) (97). Otra medida muy importante se conoce como carga del jugador (CJ) o carga corporal. Esta métrica es una cantidad vectorial expresada como la raíz cuadrada de la suma de las tasas instantáneas de cambio de aceleración en cada uno de los 3 planos, dividida por 100 (80). Conocer los diferentes tipos de movimiento que se producen durante el juego, caminar ( $<6,0 \text{ km/h}$ ), trotar ( $6,0\text{-}12,0 \text{ km/h}$ ), correr ( $12,1\text{-}18 \text{ km/h}$ ), movimientos de alta intensidad ( $18,1\text{-}24,0$

km/h) h) y los sprints (> 24,0 km/h) también definen de forma bastante fiable las demandas reales del deporte (67). Los jugadores de élite cubren distancias totales más bajas (entre 1.991 y 6.310 m); esto podría deberse a una mayor economía de movimientos (87). En los juegos, el número total de aceleraciones oscila entre 43 y 145, las aceleraciones totales de alta intensidad entre 1 y 15, las desaceleraciones totales entre 24 y 95 y las desaceleraciones de alta intensidad entre 4 y 40 (98). En las sesiones de entrenamiento, el número total de aceleraciones está entre 16,9 y 59,8, aceleraciones de alta intensidad entre 1,9 y 7,2, desaceleraciones totales entre 16,4 y 93, y desaceleraciones totales de alta intensidad entre 1,6 y 12 (88,92,93). Además, en el baloncesto de élite también se han utilizado otras variables, como la carga mecánica (que mide el cambio de velocidad de un jugador a lo largo del juego y en la que cada nivel incluye un factor de ponderación para dar cuenta de la gravedad de la aceleración y desaceleración) (4), carga fisiológica (masa · velocidad media · distancia), intensidad fisiológica (carga fisiológica/minutos jugados), intensidad mecánica (carga mecánica/minutos jugados), velocidad máxima al caminar (el jugador alcanzó individualmente el 0-20% de la velocidad máxima), correr velocidad máxima (el jugador logró individualmente el 40-60% de la velocidad máxima), velocidad máxima de sprint (el jugador logró individualmente el 60-80% de la velocidad máxima), velocidad máxima (el jugador logró individualmente >80% de la velocidad máxima), velocidad ofensiva promedio (promedio velocidad de carreras en ataque [m/h]), velocidad defensiva promedio (velocidad promedio de carreras en defensa [m/h]) (18), relación de aceleraciones a desaceleraciones (98) y CE total (unidades arbitrarias/min) (98).

Las variables de CI más utilizadas para los jugadores de baloncesto de élite son la RPE y la sRPE de sesión (4,6,26,60,65,66,92,93), a las que hay que añadir una serie de cuestionarios psicológicos cuantitativos como el Recovery-Stress Cuestionario (REST-Q 76) (66), DALDA y la Encuesta 21 de síntomas respiratorios superiores de Wisconsin (WURSS-21) (26). El sRPE semanal total varía de 2250 a 5058 unidades arbitrarias (o AU; una unidad basada en el juicio o preferencia individual que generalmente se usa para mostrar la relación con una medición de referencia predeterminada); una diferencia tan grande podría deberse a la variabilidad en el número de sesiones de entrenamiento y su duración (86). Desde el punto de vista fisiológico, también se ha utilizado la saliva (60,66,80) y otros marcadores inmunológicos (66). Las expresiones de FC, incluidas FC (4), Banister TRIMP (4), FCmax (80) y zonas de FC sumadas (SFCZ) (65) se utilizaron con mucha frecuencia hasta la llegada de las tecnologías GPS. La FC máxima (FCmáx) oscila entre 187 y 198 ppm y la FC media (FCmed) está entre 150 y 170 ppm en los partidos de baloncesto profesional (50). Además, el valor de lactato obtenido en los partidos es de  $5,1 \pm 1,3$  mmol/L (2).

## **SUBÉLITE**

En el baloncesto de nivel de subélite, la variable CE más utilizada es la duración de la sesión (13,20,25,36,61,76,81). El número de impactos, saltos y pasos también son variables utilizadas para esta categoría de jugador (76), así como CJ (36,76). Se han propuesto cuatro niveles de intensidad de aceleración y desaceleración en el baloncesto subélite. Las aceleraciones de nivel 1 (A-1) varían de 0,50 a 0,99 m/s<sup>2</sup>, A-2 de 1,00 a 1,99 m/s<sup>2</sup>, A-3 de 2,00 a 2,99 m/s<sup>2</sup> y A-4 de 3,00 a 50,00 m/s<sup>2</sup> y las deceleraciones de nivel 1 (D-1) van de ?0,50 a ?0,99 m/s<sup>2</sup>, D-2 de ?1,00 a ?1,99 m/s<sup>2</sup>, D-3 -2,00 a -2,99 m/s<sup>2</sup>, y D-4 de -3,00 a -50,00 m/s<sup>2</sup> (8). Otras variables que se han registrado son CJ absoluto y relativo y la distancia absoluta y relativa estimada equivalente que representa

la distancia recorrida a una intensidad de “trote” para alcanzar el resultado CJ resultante (25). La distancia total recorrida en los juegos oscila entre los 3.722 y los 6.208 m (25,85). Obviamente, estas variables se pueden monitorear cuando se dispone de la tecnología adecuada para hacerlo.

En cuanto a la CI, la sRPE es la variable más comúnmente registrada en los jugadores de baloncesto de nivel subélite (20,55,61,81,86), seguida por la RPE (20,25,61). En cuanto a los cuestionarios cuantitativos, encontramos los cuestionarios TQR (81) y Wellness (61) utilizados con esta categoría de jugador. También se utilizan las diferentes expresiones de la FC: FC (10), TRIMP (36,86), FCmed, FCmax, % FC máxima (% FCmax) (76) y SFCZ (13,25,76,86). También se ha observado que el uso de SFCZ 2.5 en este nivel de competición proporciona una visión novedosa de CI y puede ser más sensible para detectar respuestas no adaptativas y adaptativas al entrenamiento (84). En los juegos, la FCmáx varía de 192 a 195 ppm y la FCmed está entre 168 y 169 ppm (50). El uso de estrategias no invasivas para monitorear el estrés interno es una herramienta valiosa para identificar la fatiga y el estrés en jugadores de nivel subélite (36).

## **JUGADORES JÓVENES**

Para los jugadores de baloncesto jóvenes (menores de 18 años), la duración de la sesión (21,51,52,58) predomina sobre el resto de indicadores utilizados para el control del entrenamiento. El número de minutos jugados durante el juego también se registra con frecuencia (95). Distancia total recorrida (34,42,91), distancia relativa (m/min) (5) y distancia recorrida a alta intensidad (velocidad superior a 16 km/h) (34), CJ y número total de aceleraciones y desaceleraciones (5,34), así como la frecuencia de aceleraciones y desaceleraciones (91) también podrían ser indicadores utilizados en esta población cuando existan medios disponibles para hacerlo. En los juegos, la distancia recorrida es de aproximadamente 7.558 m en jugadores jóvenes (1). Varios investigadores también han utilizado el número de impactos de intensidad baja (3-5 g), intensidad media (5-8 g) y alta intensidad (> 8 g) y de saltos y pasos (33,34,73) para conocer las exigencias de la competición en esta categoría. Otras variables que se han registrado en jugadores jóvenes incluyen la medición de la velocidad media de sprint (83), carrera de alta intensidad (HIR: porcentaje de la distancia total recorrida a más de 16 km/h) (68), velocidad máxima (km/h) y velocidad máxima aceleración (m/s<sup>2</sup>) (5,68), velocidad (m/s) (42), relación trabajo-descanso (42) y potencia metabólica (W/kg) (34).

En cuanto a CI, RPE (21,33,51,52,58,78,91,95,96) y sRPE (21,33,51,96) vuelven a ser las métricas más utilizadas cuando se trata de jugadores jóvenes de baloncesto. Los cuestionarios cuantitativos más utilizados en este tipo de población son Dolor muscular de aparición tardía (DOMS) (5), TQR (21,95), POMS (58), Bienestar y Evaluación de rendimiento subjetiva posterior al juego (95). Lactato (91) y saliva (58) también se han analizado en jugadores jóvenes, y esta información confirma que los programas de entrenamiento se pueden individualizar para facilitar una mejor adaptación a las cargas de entrenamiento. Se han utilizado las siguientes expresiones de la FC para jugadores jóvenes: SFCZ (42,51,52,73), HR (73,91,96), TRIMPs y Lucia TRIMP (83), FCmed, FCmax, % FCmax (73) y FC pico, FC med, % FCmáx, Z4 y Z5 (78). También se ha analizado la intensidad máxima (duración de la sesión al 90-100% FCmáx) para conocer cuánto tiempo se dedica a niveles altos durante la competición para poder adaptarla al entrenamiento (52). En los juegos, la FCmáx media es 199 ppm y la FCmed está entre 167 y 172 ppm (50).

## **REGISTRO DE DATOS**

### **CONTROL TECNOLÓGICO**

En los últimos años, el monitoreo de las cargas de entrenamiento ha adquirido una mayor importancia para los deportistas profesionales (16). La tecnología utilizada está en constante evolución y las variables de control de la CE más comunes registradas actualmente son la potencia de salida, la velocidad, la aceleración, el análisis de tiempo-movimiento (TMA), los parámetros del sistema de posicionamiento global (GPS) y los parámetros registrados mediante acelerometría. En cuanto a las medidas de la CI, las más frecuentes son la FC, la captación de oxígeno y la concentración de lactato (70).

Descubrimos que el dispositivo más utilizado para monitorear CE e CI es el Polar Team2 Pro (42,79,83,86,91). Para rastrear CE, el WIMU PRO (5,13,34,73,76,97) y el Catapult OptimEye S5 (25,36,80,84,92,93) se mencionan con mayor frecuencia (aunque el primero también se puede usar para monitorear CI). Sin embargo, encontramos otros artículos cuyos datos se obtuvieron a través de sistemas ópticos de control de jugadores (18), el acelerómetro ADXL326 (98), el acelerómetro X8-Mini (88) y el acelerómetro VERT (33). Por otro lado, para la monitorización de la CI encontramos evidencia práctica obtenida utilizando sensores de FC como Garmin™ (73,76), Suunto Memory Belts (10,96), Polar H7 (51,52,80), Polar T31 (25,84) y otros modelos de Polar Team Solutions (65,78). También se han utilizado analizadores de lactato (83,91) y tecnología Omegawave (36). La tecnología Omegawave evalúa el estrés interno del atleta, la preparación para el desempeño y la función neurológica a través de evaluaciones de variabilidad de la FC (36).

Actualmente existen numerosas aplicaciones que nos ayudan a gestionar datos relacionados con sesiones de entrenamiento, rendimiento deportivo, pruebas físicas, médicas y asuntos administrativos en una única solución. Además, estas aplicaciones nos permiten gestionar las variables de bienestar con mayor facilidad. Athlete Monitoring (32), Readiness (102), Elite HRV (99), Quanter (100) y MyCoach RPE (101) son ejemplos de algunos de los que podemos encontrar en el mercado.

Otro tipo de tecnología también se utiliza para analizar el rendimiento de los jugadores u obtener datos útiles para el estudio de investigación que hemos realizado. Encontramos células fotoeléctricas (66,81), luces de temporización electrónicas (83), el analizador de composición corporal Tanita BC-601 (34) y colchonetas de contacto (21,61,66,95). Con un salto de contra-movimiento (CMJ) mediante colchonetas de contacto, podemos detectar la fatiga neuromuscular de nuestros jugadores y saber qué tan preparados están para comenzar la sesión y también descubrir las diferencias al final de la sesión (5,19,21,31,46,59). Además, cámaras de video (10,42,67,78) y software de análisis de video como Kinovea (10) y Match Vision (78) se han utilizado.

### **CONTROL ECOLÓGICO**

Un buen control de las cargas de entrenamiento no tiene que realizarse necesariamente con tecnología. Se encuentran disponibles varios métodos ecológicos, definidos como aquellos que conllevan poco o ningún coste, y que también han demostrado ser útiles y fiables (82).

La RPE es una herramienta ecológica gratuita que nos da información sobre cómo el jugador percibe el estímulo del entrenamiento o la competición (51,52). Normalmente se utiliza entre 10 y 30 minutos después de terminar el entrenamiento (21,25,66). En algunos estudios, la RPE se administra antes y después de la sesión para evaluar la fatiga (55). Además, el sRPE parece ser una herramienta viable para monitorear la CI impuesta por el entrenamiento y la competición de baloncesto (60). Cuando la RPE se multiplica por la duración de la sesión, el resultado está más influenciado por el volumen de la sesión que por la intensidad del entrenamiento (52). Al ser tan fácil de usar, es el método más comúnmente utilizado para monitorear la carga (6,26,33,61,65,91).

Se puede usar un cronómetro para medir la duración de la sesión, proporcionándonos una pieza importante de información sobre la CE (20,36). Es importante conocer la diferencia entre el tiempo real y el tiempo total de la sesión porque esto cambiará la carga a la que están sometidos los jugadores (67). Este parámetro se puede recopilar muy fácilmente en un cuaderno o en un documento de ordenador (13,21,52,61,92). Al registrar el tiempo en la cancha, los entrenadores pueden modificar el programa de entrenamiento en consecuencia (95).

Los cuestionarios cuantitativos que más se han utilizado en baloncesto son el TQR (21,81,95), el REST-Q-Sport (66), el cuestionario POMS (58), el cuestionario Wellness (61,95), el Postgame Evaluación de desempeño subjetivo (95), DALDA y la Encuesta 21 de síntomas respiratorios superiores de Wisconsin (WURSS-21).

Otras herramientas ecológicas de alto nivel para evaluar el estado de los jugadores de baloncesto son la escala DOMS (5) y el tipo de ejercicio utilizado en los entrenamientos. Evaluar y monitorear las tareas utilizadas en las prácticas diarias puede ayudar a comprender las sinergias con otros aspectos de la preparación de los atletas para obtener el rendimiento (52).

## **TIPO DE REGISTRO**

El control de la carga durante la competición nos proporciona información sobre lo que ocurre en la pista y nos indica cómo adaptar el proceso de entrenamiento a las exigencias de la competición (68). Durante un juego, ocurren más desaceleraciones máximas que aceleraciones máximas en todas las posiciones de juego. La relación aceleración: desaceleración ( $> 3 \text{ m/s}^2$ ) es significativamente menor en los jugadores del perímetro (bases y aleros) que en los jugadores internos (ala-pívots y centros) (98). La diferencia de puntos al final de cada período de juego es también un elemento decisivo en la CE a la que están sometidos los jugadores durante los partidos (34), y además, se ha observado que esta diferencia de puntuación tiene un impacto importante en las demandas fisiológicas (10).). En competición, se recomienda una combinación de análisis de la FC y de los movimientos realizados por los jugadores (42). El control de la CE puede ayudar al cuerpo técnico a planificar y programar cargas de entrenamiento futuras (65), y estas situaciones deben reproducirse en el entrenamiento para someter a los jugadores a estímulos físicos, técnicos y tácticos de un volumen e intensidad iguales o superiores a los que ocurren en competición (34). Se deben enfatizar los movimientos de desaceleración máxima en los jugadores del perímetro y reducir la CE total en los jugadores interiores para preparar mejor a los jugadores para las demandas del juego (98), y además, se ha visto que el uso de acciones específicas de baloncesto, adaptadas en intensidad y volumen a las demandas reales, debe ser el principal medio de

entrenamiento porque asegura la especificidad del estímulo (67). El cuerpo técnico debe estudiar al oponente para diseñar la carga física, lo que requiere sesiones de entrenamiento de acuerdo con su nivel de calidad (un oponente de mayor nivel: más volumen de demandas y un oponente de menor nivel: más acciones de alta intensidad) (68).

En algunos estudios de investigación, se han simulado competiciones para comprender qué sucede en el juego. Se ha observado que las demandas físicas se pueden modular cambiando las reglas y el tamaño de la cancha, y este factor debe tenerse en cuenta al diseñar los ejercicios de entrenamiento y al ajustar la periodización (97).

En los entrenamientos se observa que la aceleración y el cambio de dirección son las variables más determinantes para los centros, la desaceleración y los saltos altos para los pivots, y la desaceleración total y los cambios de dirección para los aleros bajos (93). También hay que tener en cuenta que el número de aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad que se producen por minuto puede estar relacionado con la oposición. Sin embargo, hay que tener en cuenta que jugar sin oposición, con una CE de menor calidad, puede ser igualmente intenso en términos de aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad que jugar con oposición (5 × 5) en media cancha o en toda la cancha, o incluso más (79). Jugar 3 × 3 o 5 × 5 en pista completa son los ejercicios que muestran mayor CE (88).

Los jugadores deben trabajar en zonas de frecuencia cardíaca alta durante el entrenamiento, principalmente en Z4 (80-90%) y Z5 (90-100%) (76), y esto se puede lograr usando ejercicios de intervalos sin recuperación completa, para trabajar en la zona de umbral apropiada (76). En baloncesto, las exigencias del entrenamiento suelen superar las de la competición (25). Los bases, escoltas y los aleros bajos experimentan cargas más altas que el resto del equipo, lo que debe tenerse en cuenta a la hora de ajustar el programa de entrenamiento para estas posiciones (76). Además, cuanto más pequeño es el jugador, mayor es la carga de aceleración a la que está sometido (88).

El uso de juegos en espacios reducidos para preparar a los jugadores de baloncesto para la competición parece mostrar beneficios en el rendimiento (80). Los juegos que constan de 1 a 3 jugadores dan lugar a un perfil de actividad intermitente, lo que promueve una amplia utilización de las vías metabólicas anaeróbicas y aeróbicas (91). El formato 2 × 2 parece ser el de mayor carga. Además, jugar juegos reducidos con estímulos genera una mayor carga fisiológica en los jugadores (78).

## **RENDIMIENTO Y TASA DE LESIONES**

Para evaluar el rendimiento en baloncesto, la medida más utilizada en la literatura es el CMJ como prueba de salto (5,20,21,36,61,81) y la prueba de Recuperación Intermitente Yo-Yo nivel 1 (YO-YO IR1) como prueba aeróbica (4,13,58,78,80,81). El salto desde sentadilla (SJ) (4,66) y el test de recuperación intermitente Yo-Yo nivel 2 (YO-YO IR2) (55,66) se han utilizado en menor medida. También se han utilizado pruebas de agilidad, como Lane Agility Test (81), 505 Agility test (5,81), y t test (58), y pruebas de velocidad como el sprint de 20 m (36), el test de agilidad o la prueba de sprint repetida (4). Otras pruebas aeróbicas que se han utilizado son la carrera submáxima 5?-5 ? (4,5) y las pruebas incrementales (55). Finalmente, hemos encontrado que se han utilizado otras medidas de rendimiento, como los valores de press de banca y sentadilla (66), el índice de asimetría de miembros inferiores (ASI) (5) o la dorsiflexión del tobillo (61). Por otro

lado, las estadísticas del juego y los valores que proporcionan para cada jugador también se han utilizado para conocer el rendimiento de los jugadores (5,66,78). Además, también se han utilizado valores estadísticos avanzados como el índice de eficiencia del jugador (PER) y el porcentaje de uso (Usg%) (18), así como la diferencia de puntos en la puntuación, que también ha sido considerada como una variable de desempeño (34).

El control de la carga de entrenamiento también nos ayuda a prevenir lesiones (92). Aumentar el tiempo de entrenamiento y competición está relacionado con un mayor rendimiento del equipo, pero también aumenta el número de lesiones. Sin embargo, las tasas más altas de lesiones no se asocian con un peor desempeño general del equipo (17). No obstante, es importante realizar un control de la exposición de los jugadores para evitar el riesgo de lesiones debido a su impacto individual, incluso si las lesiones no afectan el rendimiento general del equipo (17). Además, se ha observado que los jugadores con menor número de desaceleraciones y distancia recorrida durante los partidos tienen mayor riesgo de lesionarse. Por tanto, aumentar la CE parece reducir el riesgo de lesiones (18). Los atletas con un CE más bajo deben ser identificados para que las estrategias de prevención adecuadas se puedan aplicar individualmente para prevenir lesiones (18). Por tanto, la planificación de la temporada debe tener en cuenta su duración mínima y máxima potencial, teniendo en cuenta el número de entrenamientos y el número de partidos (17). En el baloncesto de élite, el número medio de lesiones por equipo durante la temporada es de 23, y los datos sugieren que se produce un mayor número de lesiones en las sesiones de entrenamiento (media de 13 lesiones por temporada) que en los partidos (media de 10 lesiones por temporada). Sin embargo, se ha observado que la incidencia media estacional de lesiones (número de lesiones por 1.000 horas) es de 5 en general, de 3 en los entrenamientos y de 40 en los partidos (17).

## **APLICACIONES PRÁCTICAS**

Con una variedad de medidas CE e CI, los entrenadores o entrenadores de fuerza deben monitorear la carga de entrenamiento de sus atletas. Este control de cargas de trabajo debe realizarse en todos los niveles del baloncesto, optimizando el proceso de entrenamiento y reduciendo el posible riesgo de lesiones. Para lograrlo, tenemos que educar a los demás miembros del cuerpo técnico y a los jugadores sobre la importancia de implementar estos métodos de monitoreo.

Considerando el abanico de propuestas aquí presentadas, y la aplicabilidad de los métodos ecológicos, la no disponibilidad de medios tecnológicos no debería ser un impedimento para el control de nuestros deportistas.

La planificación debe dirigirse de microciclo a microciclo y ajustarse de acuerdo con la respuesta de los jugadores. En este contexto, establecer un horario adecuado para monitorear la carga de trabajo de nuestros jugadores día a día puede ser muy beneficioso como una forma de optimizar el rendimiento y prevenir lesiones. A la luz de los resultados obtenidos, se proponen 2 escenarios para la aplicación del control de carga: el primero es mediante el uso de tecnología y el segundo es por medios ecológicos.

Si la tecnología está disponible (Figura 1), nos permitirá obtener información objetiva sobre el estado de nuestros deportistas y su preparación para la sesión de entrenamiento o partido. A la llegada a las instalaciones de entrenamiento, se propone que se utilice Omegawave para determinar el nivel de estrés interno del jugador, la preparación para la sesión de entrenamiento, las evaluaciones de la función neurológica y la variabilidad de la

FC, y se debe realizar un CMJ máximo. Durante la sesión, se propone que los dispositivos WIMU PRO se utilicen para monitorear los dispositivos CE y Polar Team para rastrear CI. Las variables CE que podemos observar durante el entrenamiento son las aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad, y en términos de CI, cuánto tiempo está cada jugador en cada zona de FC. Con esta información podemos tomar decisiones en tiempo real. Al final de la sesión, podemos observar el CJ para conocer el CE de los jugadores durante el entrenamiento, y en términos de CI podemos calcular el SFCZ y así conocer los valores de carga. También se podría realizar otra CMJ máxima. Además, las lesiones que surjan deben registrarse y clasificarse como "pérdida de tiempo", "atención fisiográfica" o "atención médica".

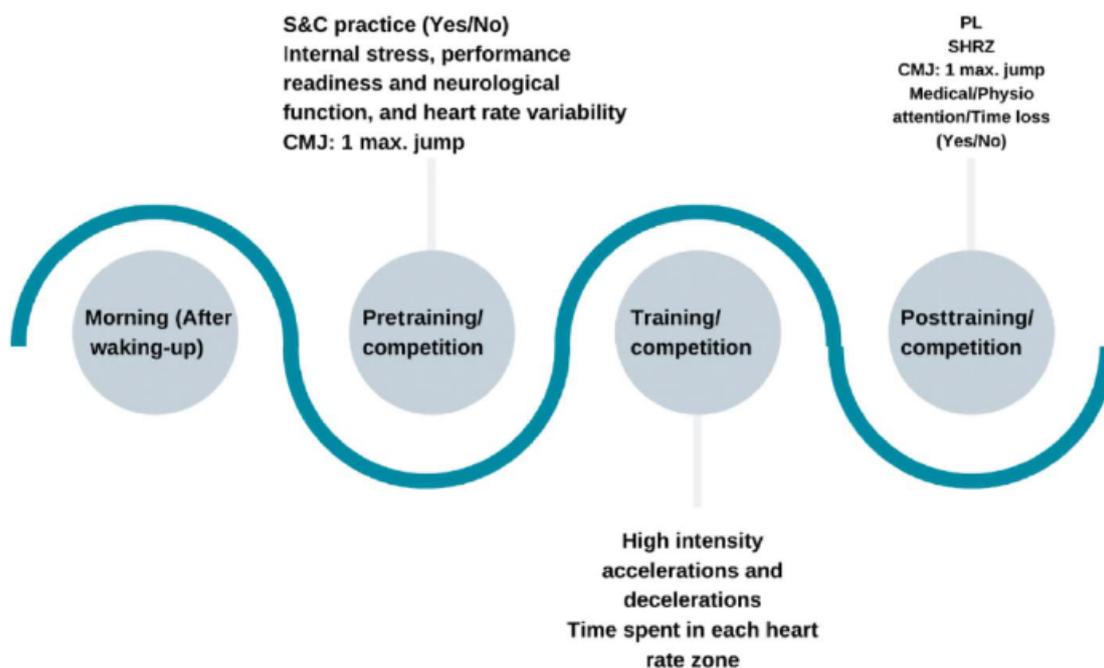


Figura 1. Modelo propuesto de monitoreo con medios tecnológicos.

Si solo se dispone de medios ecológicos (Figura 2), se puede realizar un control igualmente completo del proceso de formación porque tenemos las variables que necesitamos para programar y adaptar las sesiones de formación. Al comienzo del día, podemos administrar un cuestionario de bienestar, que nos brinda información sobre la calidad del sueño, el nivel de estrés, la fatiga y el dolor muscular. Esto nos muestra la percepción que tiene cada jugador de lo preparado que está para afrontar la sesión de entrenamiento o el partido. Antes de iniciar la sesión, se propone que en primer lugar se lleve un registro de si se realiza o no alguna preparación física. Si es así, se debe registrar todo el trabajo realizado porque esto también representará una carga para el jugador, y también se le debe administrar la prueba TQR. Durante la sesión, en términos de CE, el tiempo de exposición de la sesión, la diferencia entre el tiempo de trabajo real y el tiempo activo, deben ser monitoreados, ya que nos brindará información sobre cómo fue la sesión, y el tipo de tarea, porque dependiendo del propósito de la sesión será mejor hacer un tipo de tarea que otra. En el caso de competición, la principal variable a monitorizar es el número de minutos jugados por cada jugador. Al finalizar la sesión, podemos recolectar la RPE, del cual también podemos obtener la sRPE, y registrar las lesiones que ocurren, clasificándolas como "pérdida de tiempo", "fisiopatención" o "atención médica".

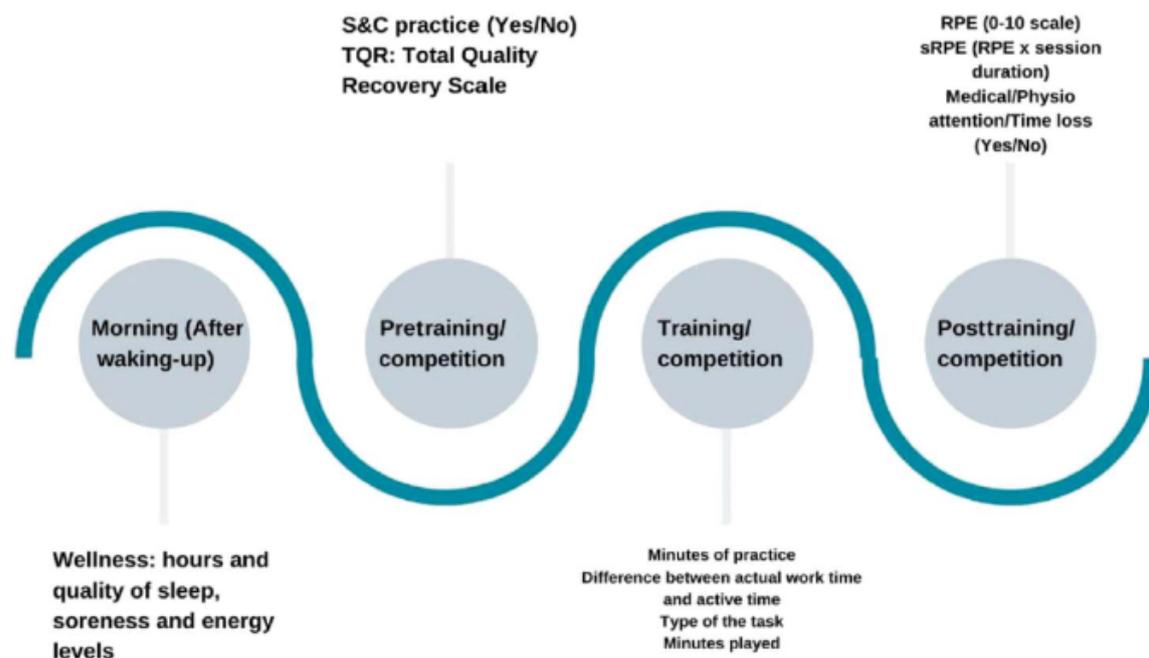


Figura 2. Modelo propuesto de monitoreo con medios ecológicos.

## REFERENCIAS

1. Ben Abdelkrim N, Castagna C, Jabri I, et al. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *J Strength Cond Res* 24: 2330–2342, 2010.
2. Ben Abdelkrim N, El Fazaa S, El Ati J. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med* 41: 69–75, 2007; discussion 75.
3. Anderson L, Triplett-Mcbride T, Foster C, Doberstein S, Brice G. Impact of training patterns on incidence of illness and injury during a women's collegiate basketball season. *J Strength Cond Res* 17: 734–738, 2003.
4. Aoki MS, Ronda LT, Marcelino PR, et al. Monitoring training loads in professional basketball players engaged in a periodized training program. *J Strength Cond Res* 31: 348–358, 2017.
5. Arede J, Ferreira AP, Esteves P, Gonzalo-Skok O, Leite N. Train smarter, play more: Insights about preparation and game participation in youth national team. *Res Q Exerc Sport* 91: 583–593, 2020.
6. Arruda AF, Aoki MS, Freitas CG, Coutts A, Moreira A. Planning and monitoring training loads during an in-season basketball period. *Strength Cond J* 6: 85–89, 2013.
7. Aughey RJ. Applications of GPS technologies to field sports. *Int J Sports Physiol Perform* 6: 295–310, 2011.
8. Ballesta AS, Abruñedo J, Caparrós T. Accelerometry in basketball. Study of external load during practice. *Phys Educ Sports* 1: 100–117, 2019.

9. Banister EW, Calvert TW. Planning for future performance: Implications for long term training. *Can J Appl Sport Sci* 5: 170–176, 1980.
10. Batalla Gavaldà A, Bofill AM, Montoliu Colás R, Corbi Soler F. Relationship between heart rate and the scoreboard during a relegation playoff. *J Phys Educ Sport* 132: 110–122, 2018.
11. Beneke R, Leithäuser RM, Ochentel O. Blood lactate diagnostics in exercise testing and training. *Int J Sports Physiol Perform* 6: 8–24, 2011.
12. Bengtsson H, Ekstrand J, Waldén M, Hägglund M. Match injury rates in professional soccer vary with match result, match venue, and type of competition. *Am J Sports Med* 41: 1505–1510, 2013.
13. Berkelmans DM, Dalbo VJ, Fox JL, et al. The influence of different methods to determine maximum heart rate on training load outcomes in basketball players. *J Strength Cond Res* 32: 1–25, 2018.
14. Booth FW, Thomason DB. Molecular and cellular adaptation of muscle in response to exercise: Perspectives of various models. *Physiol Rev* 71: 541–585, 1991.
15. Borresen J, Ian Lambert M. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sport Med* 39: 779–795, 2009.
16. Bourdon PC, Cardinale M, Murray A, et al. Monitoring athlete training loads: Consensus statement. *Int J Sports Physiol Perform* 12: 161–170, 2017.
17. Caparrós T, Alentorn-Geli E, Myer GD, et al. The relationship of practice exposure and injury rate on game performance and season success in professional male basketball. *J Sports Sci Med* 15: 397–402, 2016.
18. Caparrós T, Casals M, Solana Á, Peña J. Low external workloads are related to higher injury risk in professional male basketball games. *J Sport Sci Med* 17: 289–297, 2018.
19. Claudino JG, Cronin J, Mezêncio B, et al. The countermovement jump to monitor neuromuscular status: A meta-analysis. *J Sci Med Sport* 20: 397–402, 2017.
20. Conte D, Kolb N, Scanlan AT, Santolamazza F. Monitoring training load and well-being during the in-season phase in national collegiate athletic association division I men's basketball. *Int J Sports Physiol Perform* 13: 1067–1074, 2018.
21. Cruz IF, Pereira LA, Kobal R, et al. Perceived training load and jumping responses following nine weeks of a competitive period in young female basketball players. *PeerJ* 6: e5225, 2018.
22. Dupont G, Nedelec M, McCall A, et al. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *Am J Sports Med* 38: 1752–1758, 2010.
23. Fan W, Evans RM. Exercise mimetics: Impact on health and performance. *Cell Metab* 25: 242–247, 2017.
24. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, et al. A new approach to monitoring exercise

training. *J Strength Cond Res* 15: 109–115, 2001.

25. Fox JL, Stanton R, Scanlan AT. A comparison of training and competition demands in semiprofessional male basketball players. *Res Q Exerc Sport* 89: 103–111, 2018.

26. Freitas CG, Aoki MS, Arruda AF, Nakamura FY, Moreira A. Internal load, stress tolerance and upper respiratory tract infections in basketball athletes. *Rev Bras Cineantropom Perform* 15: 14, 2013.

27. Fuller CW, Junge A, Dvorak J. Risk management: FIFA's approach for protecting the health of football players. *Br J Sports Med* 46: 7–11, 2012.

28. Gabbett TJ. Incidence of injury in semi-professional rugby league players. *Br J Sports Med* 37: 36–43, 2003.

29. Gabbett TJ. The training—injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *Br J Sport Med* 50: 273–280, 2016.

30. Gabbett TJ, Hulin BT, Blanch P, Whiteley R. High training workloads alone do not cause sports injuries: How you get there is the real issue. *Br J Sports Med* 50: 444–445, 2016.

31. Garrett J, Graham SR, Eston RG, et al. A novel method of assessment for monitoring neuromuscular fatigue in Australian rules football players. *Int J Sports Physiol Perform* 14: 598–605, 2019.

32. Gazzano F, Gabbett T. A practical guide to workload management and injury prevention in sport. *National Strength Cond Assoc* 4: 46, 2019.

33. Ghali BM, Owoeye OB, Stilling C, et al. Internal and external workload in youth basketball players who are symptomatic and asymptomatic for patellar tendinopathy. *J Orthop Sport Phys Ther* 50: 402–408, 2020.

34. Gómez-Carmona CD, Bastida-Castillo A, García-Rubio J, Pino-Ortega J, Ibáñez SJ. Influence of the result on the external load demands during the official competition in basketball training. *Sports Psychol* 19: 262–274, 2019.

35. Halson SL. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sport Med* 44: 139–147, 2014.

36. Heishman AD, Curtis MA, Saliba E, et al. Noninvasive assessment of internal and external player load: Implications for optimizing athletic performance. *J Strength Cond Res* 32: 1280–1287, 2018.

37. Hopkins WG. Quantification of training in competitive sports: Methods and applications. *Sport Med* 12: 161–183, 1991.

38. Hopkins WG. A scale of magnitudes for effect statistics. 2006. pp. 67–95. Available at: <http://www.sportsci.org/resource/stats/>. Accessed October 15, 2016.

39. Hulin BT, Gabbett TJ, Blanch P, et al. Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *Br J Sports Med* 48: 708–712, 2014.

40. Hulin BT, Gabbett TJ, Caputi P, Lawson DW, Sampson JA. Low chronic workload and the acute:chronic workload ratio are more predictive of injury than between-match recovery time: A two-season prospective cohort study in elite rugby league players. *Br J Sports Med* 50: 1008–1012, 2016.
41. Hulin BT, Gabbett TJ, Lawson DW, Caputi P, Sampson JA. The acute:chronic workload ratio predicts injury: High chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *Br J Sports Med* 50: 231–236, 2016.
42. H?lka K, Cuberek R, Belka J. Heart rate and time-motion analyses in top junior players during basketball matches. *Acta Gymnica* 43: 27–35, 2013.
43. Huxley DJ, O'Connor D, Healey PA. An examination of the training profiles and injuries in elite youth track and field athletes. *Eur J Sport Sci* 14: 185–192, 2014.
44. Impellizzeri FM, Marcora SM, Coutts AJ. Internal and external training load: 15 years on. *Int J Sports Physiol Perform* 14: 270–273, 2019.
45. Impellizzeri FM, Rampinini E, Marcora SM. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *J Sports Sci* 23: 583–592, 2005.
46. Jiménez-Reyes P, Pareja-Blanco F, Cuadrado-Peñafiel V, et al. Jump height loss as an indicator of fatigue during sprint training. *J Sports Sci* 37: 1029–1037, 2019.
47. Jobson SA, Passfield L, Atkinson G, Barton G, Scarf P. The analysis and utilization of cycling training data. *Sport Med* 39: 833–844, 2009.
48. Kallus KW, Kellmann M, Kallus MK, Kellmann M. The Recovery-Stress Questionnaires: User Manual RESTQ Recovery-Stress Questionnaires: User Manual. 2016. Available at: [www.pearsonassessment.de](http://www.pearsonassessment.de). Accessed February 11, 2020.
49. Kenttä G, Hassmén P. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sport Med* 26: 1–16, 1998.
50. López-Laval I, Legaz-Arrese A, George K, et al. Cardiac troponin I release after a basketball match in elite, amateur and junior players. *Clin Chem Lab Med* 54: 333–338, 2016.
51. Lupo C, Tessitore A, Gasperi L, Gomez M. Session-RPE for quantifying the load of different youth basketball training sessions. *Biol Sport* 34: 11–17, 2017.
52. Lupo C, Ungureanu AN, Frati R, et al. Player session rating of perceived exertion: A more valid tool than coaches' ratings to monitor internal training load in elite youth female basketball. *Int J Sports Physiol Perform* 5: 1–6, 2019.
53. Lyman S, Fleisig GS, Andrews JR, Osinski ED, eds. Effect of pitch type, pitch count, and pitching mechanics on risk of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. *Am J Sports Med* 30: 463–468, 2002.
54. Macera CA. Lower extremity injuries in runners: Advances in prediction. *Sport Med* 13: 50–57, 1992.

55. Marcelino PR, De Arruda AF, De Oliveira R, et al. Does the level of fitness affect the magnitude of the internal training load in young basketball players? *Rev Andaluza Med Del Deport* 6: 115–119, 2013.
56. Martin DT, Andersen MB. Heart rate-perceived exertion relationship during training and taper. *J Sports Med Phys Fitness* 40: 201–208, 2000.
57. Meeusen R, Duclos M, Foster C, et al. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc* 45: 186–205, 2013.
58. Miloski B, Aoki MS, De Freitas CG, et al. Does testosterone modulate mood states and physical performance in young basketball players? *J Strength Cond Res* 29: 2474–2481, 2015.
59. Moran LR, Hegedus EJ, Bleakley CM, Taylor JB. Jump load: Capturing the next great injury analytic. *Br J Sports Med* 53: 8–9, 2019.
60. Moreira A, McGuigan MR, Arruda AF, Freitas CG, Aoki MS. Monitoring internal load parameters during simulated and official basketball matches. *J Strength Cond Res* 26: 861–866, 2012.
61. Moreno-Pérez V, Del Coso J, Raya-González J, Nakamura FY, Castillo D. Effects of basketball match-play on ankle dorsiflexion range of motion and vertical jump performance in semi-professional players. *J Sports Med Phys Fitness* 60: 110–118, 2019.
62. Morgan WP, Brown DR, Raglin JS, O'Connor PJ, Ellickson KA. Psychological monitoring of overtraining and staleness. *Br J Sports Med* 21: 107–114, 1987.
63. Mujika I, Padilla S. Detraining: Loss of training induced physiological and performance adaptation. Part I. Short term insufficient training stimulus. *Sport Med* 30: 79–87, 2000.
64. Nederhof E, Lemmink KA, Visscher C, Meeusen R, Mulder T. Psychomotor speed: Possibly a new marker for overtraining syndrome. *Sport Med* 36: 817–828, 2006.
65. Nunes JA, Costa EC, Viveiros L, Moreira A, Aoki MS. Monitoring of internal load not basquetebol. *Rev Bras Kineanthropometry Hum Performance* 13: 67–72, 2011.
66. Nunes JA, Moreira A, Crewther BT, et al. Monitoring training load, recovery-stress state, immune-endocrine responses, and physical performance in elite female basketball players during a periodized training program. *J Strength Cond Res* 28: 2973–2980, 2014.
67. Oliveira-Da-Silva L, Sedano-Campo S, Redondo-Castán JC. Characteristics of the effort in competition in elite basketball players during the final phases of the Euroleague and the World Championship. *RICYDE Rev Int Sports Sciences* 9: 360–376, 2013.
68. Pino-Ortega J, Rojas-Valverde D, Gómez-Carmona CD, et al. Impact of contextual factors on external load during a congested-fixtured tournament in elite U'18 basketball players. *Front Psychol* 10: 10–15, 2019.

69. Plews DJ, Laursen PB, Stanley J, Kilding AE, Buchheit M. Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: Opening the door to effective monitoring. *Sport Med* 43: 773–781, 2013.
70. Portes R, Navarro RM, Sosa C, Trapero JJ, Jiménez SL. Monitoring and interpreting external load in basketball: A narrative review. *Psicol Del Deport* 28: 119–131, 2019.
71. Pyne DB, Martin DT. Fatigue—insights from individual and team sports. *Regulat Fatigue Exercise* 28: 177–186, 2011.
72. Reina M, Mancha D, Feu S, Ibáñez SJ. Do you train like you compete? Analysis of the load in women's basketball. *J Sport Psychol* 26: 9–13, 2017.
73. Reina M, Rubio JG, Antúnez A, Ibáñez SJ. Comparison of internal and external load in official 3 vs. 3 and 5 vs. 5 female basketball competitions. *New Challeng Perspect Educ Physics Sports Recreation* 2041: 400–405, 2020.
74. Ritchie D, Hopkins WG, Buchheit M, Cordy J, Bartlett JD. Quantification of training and competition load across a season in an elite Australian football club. *Int J Sports Physiol Perform* 11: 474–479, 2016.
75. Robinson DM, Robinson SM, Hume PA, Hopkins WG. Training intensity of elite male distance runners. *Med Sci Sports Exerc* 23: 1078–1082, 1991.
76. Román MR, García-Rubio J, Feu S, Ibáñez SJ. Training and competition load monitoring and analysis of women's amateur basketball by playing position: Approach study. *Front Psychol* 9: 2689, 2019.
77. Rushall BS. A tool for measuring stress tolerance in elite athletes. *J Appl Sport Psychol* 2: 51–66, 1990.
78. Sánchez-Sánchez J, Carretero M, Valiente J, et al. Heart rate response and technical demands of different small-sided game formats in young female basketballers. *RICYDE Rev Int Sports Sciences* 14: 55–70, 2018.
79. Sánchez Ballesta A, Abruñedo J, Caparrós T. Accelerometry in basketball. Study of external load during workouts. *Apunt Educ Physics and Sports* 4 100–117, 2019.
80. Sansone P, Tessitore A, Paulauskas H, et al. Physical and physiological demands and hormonal responses in basketball small-sided games with different tactical tasks and training regimes. *J Sci Med Sport* 22: 602–606, 2019.
81. Sansone P, Tschan H, Foster C, Tessitore A. Monitoring training load and perceived recovery in female basketball. *J Strength Cond Res* 34: 2929–2936, 2018.
82. Saw AE, Main LC, Gustin PB. Monitoring the athlete training response: Subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: A systematic review. *Br J Sports Med* 50: 281–291, 2016.
83. Scanlan AT, Fox JL, Borges NR, Dascombe BJ, Dalbo VJ. Cumulative training dose's effects on interrelationships between common training-load models during basketball

activity. *Int J Sports Physiol Perform* 12: 168–174, 2017.

84. Scanlan AT, Fox JL, Poole JL, et al. A comparison of traditional and modified summated-heart-rate-zones models to measure internal training load in basketball players. *Meas Phys Educ Exerc Sci* 22: 303–309, 2018.

85. Scanlan AT, Tucker PS, Dascombe BJ, et al. Fluctuations in activity demands across game quarters in professional and semiprofessional male basketball. *J Strength Cond Res* 29: 3006–3015, 2015.

86. Scanlan AT, Wen N, Tucker PS, Dalbo VJ. The relationships between internal and external training load models during basketball training. *J Strength Cond Res* 28: 2397–2405, 2014.

87. Schelling X, Torres-Ronda L. Conditioning for basketball: Quality and quantity of training. *Strength Cond J* 35: 89–94, 2013.

88. Schelling X, Torres L. Accelerometer load profiles for basketball-specific drills in elite players. *J Sports Sci Med* 15: 585, 2016.

89. Snyder A, Jeukendrup A, Hesselink M, Kuipers H, Foster C. A physiological/psychological indicator of over-reaching during intensive training. *Int J Sports Med* 14: 29–32, 1993.

90. Soligard T, Schwelnus M, Alonso JM, et al. How much is too much? (part 1) international olympic committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *Br J Sports Med* 50: 1030–1041, 2016.

91. Stojanović E, Stojiljković N, Stanković R, et al. Recreational basketball small-sided games elicit high-intensity exercise with low perceptual demand. *J Strength Cond Res* 1: 10, 2019.

92. Svilar L, Castellano J, Jukic I. Load monitoring system in top-level basketball team: Relationship between external and internal training load. *Kinesiology* 50: 25–33, 2018.

93. Svilar L, Castellano J, Jukic I, Casamichana D. Positional differences in elite basketball: Selecting appropriate training-load measures. *Int J Sports Physiol Perform* 13: 947–952, 2018.

94. Twist C, Highton J. Monitoring fatigue and recovery in rugby league players. *Int J Sports Physiol Perform* 8: 467–474, 2013.

95. Vallés-Ortega C, Fernández-Ozcorta EJ, Fierro-Suero S. Fatigue-recovery pattern in a high-density competitive competition in junior women's basketball. *Quad Psicol Del Deport* 17: 183–188, 2017.

96. Vaquera A, Suárez-Iglesias D, Guiu X, et al. Physiological responses to and athlete and coach perceptions of exertion during small-sided basketball games. *J Strength Cond Res* 32: 2949–2953, 2018.

97. Vazquez-Guerrero J, Reche X, Cos F, Casamichana D, Sampaio J. Changes in external load when modifying rules of 5-on-5 scrimmage situations in elite basketball. *J*

Strength Cond Res 1: 10–15, 2018.

98. Vázquez-Guerrero J, Suarez-Arrones L, Gómez DC, Rodas G. Comparing external total load, acceleration and deceleration outputs in elite basketball players across positions during match play. *Kinesiology* 50: 228–234, 2018.

99. Vivek M. Elite HRV: Top Heart Rate Variability App, Monitors, and Training. Available at: <https://elitehrv.com/>. Accessed March 31, 2020.

100. Xevi S. Monitoring of athletes and players for team and individual sports. Available at: <https://www.quanter.io/es.html>. Accessed March 31, 2020.

101. xStart. Homepage—myCoach RPE. Available at: <http://www.mycoachrpe.com/?lang=es>. Accessed March 31, 2020.

102. xStart. Readiness: Wellness monitoring by carlos balsalobre. Available at: <https://appadvice.com/app/readiness-wellness-monitoring/1437719482>. Accessed March 31, 2020.

**Link to Original article:** <https://www.congresodefuerza.com/journal-nsca-spain/monitoreo-de-cargas-de-entrenamiento-en-baloncesto-una-revision-narrativa-y-una-guia-practica-para-entrenadores-y-profesionales?elem=301820>