

ROL DEL SUEÑO, HIDRATACIÓN Y SUPLEMENTOS

Ningún proceso de recuperación bioquímica ocurre en el vacío: depende de un contexto fisiológico adecuado, en el que el sueño y la hidratación son quizás los dos factores más determinantes y, paradójicamente, los más frecuentemente descuidados por los deportistas. Los suplementos, cuando se usan con criterio científico, pueden complementar —nunca sustituir— estos pilares básicos (Gropper & Smith, 2021).



Dato clave

Durante el sueño de ondas lentas (fase NREM 3), la hipófisis libera hasta el 70% de la secreción diaria de hormona del crecimiento (GH), la principal hormona anabólica implicada en la reparación tisular y la síntesis proteica muscular. Dormir menos de 6 horas por noche de forma sostenida reduce significativamente esta secreción (Chamorro, 2018).

Sueño y recuperación bioquímica

El sueño no es un estado pasivo: es cuando ocurren algunos de los procesos de recuperación más importantes del organismo (Guyton & Hall, 2021):

- **Secreción de hormona del crecimiento (GH):** máxima durante el sueño profundo, estimula la síntesis proteica, la lipólisis y la síntesis hepática de IGF-1.
- **Resíntesis de glucógeno:** continúa durante el sueño, especialmente si hubo una ingesta adecuada de carbohidratos antes de dormir.
- **Consolidación de la memoria motora:** relevante para el aprendizaje de nuevas habilidades técnicas y patrones de movimiento.

- **Regulación inmunológica:** la privación de sueño reduce la actividad de las células inmunitarias y aumenta las citoquinas proinflamatorias, incrementando el riesgo de infecciones y prolongando la recuperación del daño muscular.

La privación crónica de sueño también eleva el cortisol basal, favoreciendo un estado catabólico que puede comprometer las adaptaciones al entrenamiento, incluso cuando la carga de trabajo y la nutrición son adecuadas.



Hidratación y equilibrio electrolítico

El agua no es un simple “relleno” corporal: es el medio en el que ocurren todas las reacciones enzimáticas estudiadas en las unidades anteriores. Una deshidratación de apenas el 2% del peso corporal puede deteriorar de forma medible el rendimiento físico y cognitivo (McArdle et al., 2022):

- **Función enzimática y de transporte:** el agua es el solvente en el que se disuelven sustratos, productos, iones y enzimas; su déficit reduce el volumen plasmático y dificulta el transporte de oxígeno, nutrientes y calor.
- **Termorregulación:** el sudor, compuesto principalmente por agua y electrolitos (Na^+ , K^+ , Cl^-), es el principal mecanismo de disipación del calor generado por la contracción muscular; su pérdida excesiva sin reposición compromete la capacidad de regular la temperatura corporal.
- **Equilibrio electrolítico:** el Na^+ y el K^+ , estudiados en la Unidad 1 como bioelementos secundarios, son esenciales para la generación de los potenciales de acción musculares y nerviosos; su pérdida excesiva por sudoración profusa puede contribuir a la aparición de calambres.

El estado de hidratación puede monitorizarse mediante métodos sencillos y accesibles: el control del color de la orina (una coloración amarillo pálido suele indicar una hidratación adecuada, mientras que tonos oscuros sugieren déficit), la medición de la pérdida de peso

corporal antes y después del entrenamiento (cada kilogramo perdido equivale aproximadamente a 1 litro de sudor no repuesto) y, en contextos de investigación, la medición de la osmolaridad urinaria o plasmática (Jeukendrup & Gleeson, 2018).

Suplementos con evidencia científica

De los cientos de suplementos disponibles en el mercado, solo un número reducido cuenta con evidencia científica sólida y consistente de mejora del rendimiento (ACSM, 2023; Jeukendrup & Gleeson, 2018):



- **Creatina monohidratada:** aumenta las reservas musculares de fosfocreatina entre un 10-20%, mejorando la disponibilidad de ATP en esfuerzos explosivos repetidos —el suplemento deportivo con mayor respaldo científico.
- **Cafeína:** actúa como antagonista de los receptores de adenosina, reduciendo la percepción del esfuerzo y movilizando ácidos grasos libres; mejora el rendimiento en pruebas de resistencia y en esfuerzos de alta intensidad.
- **Beta-alanina:** precursor de la carnosina, un dipéptido que amortigua el H^+ intramuscular, mejorando la tolerancia a la acidosis en esfuerzos de 1-4 minutos.
- **Bicarbonato de sodio:** amortiguador extracelular que puede retrasar la fatiga en esfuerzos anaeróbicos intensos de corta duración, aunque con mayor riesgo de molestias gastrointestinales.

Es igualmente importante que el profesional del deporte conozca los suplementos cuya evidencia es débil, inconsistente o insuficiente, a pesar de su amplia comercialización (Jeukendrup & Gleeson, 2018; ACSM, 2023):

- **BCAA aislados (por vía oral, fuera del contexto de una proteína completa):** su efecto sobre la síntesis proteica muscular es considerablemente menor que el de una fuente de proteína completa que aporte todos los aminoácidos esenciales.
- **Glutamina:** a pesar de su popularidad como suplemento “anticatabólico”, la evidencia en deportistas bien alimentados no respalda beneficios significativos sobre el rendimiento o la recuperación.

- **ZMA (zinc, magnesio y vitamina B6):** comercializado como potenciador hormonal nocturno, carece de evidencia sólida de que aumente la testosterona o la calidad del sueño en deportistas sin deficiencias previas de estos micronutrientes.

Este contraste entre suplementos con y sin evidencia refuerza un principio ya mencionado en la Unidad 1: el marketing deportivo y la validez científica no siempre coinciden, y el criterio profesional debe basarse en la calidad de la evidencia disponible, no en la popularidad comercial de un producto.

Aplicación deportiva — Prioridades antes que suplementos

La evidencia científica es consistente en un punto: ningún suplemento puede compensar un sueño insuficiente, una hidratación deficiente o una alimentación desequilibrada. Los suplementos con respaldo científico ofrecen mejoras marginales sobre una base fisiológica ya sólida, no un atajo para sustituirla (ACSM, 2023).

Tabla. Suplementos deportivos con mayor respaldo científico

Suplemento	Mecanismo principal	Nivel de evidencia
Creatina monohidratada	↑ reservas de fosfocreatina muscular	Muy alto
Cafeína	Antagonista de receptores de adenosina; ↓ percepción del esfuerzo	Alto
Beta-alanina	↑ carnosina muscular; amortigua H ⁺	Moderado-alto
Bicarbonato de sodio	Amortiguador extracelular de H ⁺	Moderado

Nota. Suplementos deportivos con mayor respaldo científico. Adaptado de ACSM (2023) y Jeukendrup y Gleeson (2018).

Ejemplo Integrador: la semana de un deportista de resistencia



Un corredor de fondo que entrena dos veces al día enfrenta un reto de recuperación considerable. Dormir menos de 7 horas por noche reduce la secreción de GH y compromete la resíntesis de glucógeno y la reparación muscular; una hidratación insuficiente durante el día reduce el volumen plasmático disponible para el entrenamiento de la tarde; y una suplementación bien fundamentada con cafeína antes de las sesiones clave y creatina de forma sostenida puede ofrecer beneficios

marginales, siempre que el sueño y la hidratación —los verdaderos pilares— estén cubiertos (Gropper & Smith, 2021).

Si, en cambio, este mismo deportista decide invertir en suplementos sin evidencia sólida (glutamina, ZMA) mientras descuida su higiene de sueño y su hidratación diaria, es probable que no observe mejoras significativas en su rendimiento, a pesar del gasto económico, porque estará dejando sin resolver los factores bioquímicos que realmente determinan su capacidad de recuperación.

Síntesis conceptual

El sueño, la hidratación y una nutrición adecuada son los verdaderos cimientos bioquímicos de la recuperación. Los suplementos con evidencia científica sólida — creatina, cafeína, beta-alanina— ofrecen mejoras marginales sobre esa base, pero nunca pueden sustituirla. Identificar qué suplementos cuentan con respaldo científico real es una competencia esencial para cualquier profesional del deporte.

