



Universidad Zaragoza

GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

Trabajo Fin de Grado

RENDIMIENTO DEPORTIVO EN BALONCESTO. ROL
DE LA NUTRICIÓN EN LA RECUPERACIÓN DEL
JUGADOR. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

SPORTS PERFORMANCE IN BASKETBALL. ROLE OF
NUTRITION IN PLAYER RECOVERY. BIBLIOGRAPHIC
REVIEW

Autor/es

Medrano Galech, Cristina

Director/es

Aguaviva Bascuñana, Jesús Javier
Área de conocimiento: Cirugía

Fecha de presentación: Junio 2023

Facultad Ciencias de la Salud y del Deporte. Huesca
Curso 2022--2023

RESUMEN

Introducción: el baloncesto es un deporte intermitente caracterizado por movimientos muy intensos y gestos técnicos de gran especificidad intercalados con momentos de recuperación activa y pasiva. No disponer de suficiente tiempo de recuperación puede provocar un estado de sobrecarga, de fatiga acumulada, que comprometa su rendimiento, aumentando también el riesgo de que se produzca una lesión, sobre todo en los últimos minutos de partido.

Objetivo: analizar mediante una revisión bibliográfica las pautas nutricionales adecuadas para conseguir un rendimiento óptimo en el baloncesto.

Material y métodos: Para llevar a cabo la búsqueda de los diferentes artículos científicos se ha recurrido a los buscadores bibliográficos PubMed y Scielo, datados en los últimos 15 años, e incluyendo artículos tanto en inglés como en español. Para dar soporte a los artículos empleado en una lectura crítica, se han incluido aquellos datados en los últimos 5 años.

Resultados: en los 17 artículos seleccionados se han obtenido resultados sobre los beneficios de unas estrategias nutricionales adecuadas a las demandas fisiológicas del jugador en el rendimiento deportivo y recuperación para las exigencias del baloncesto, del efecto de las ayudas ergogénicas en el rendimiento del jugador y de un sueño para la recuperación del jugador.

Discusiones: a pesar de la importancia de un planteamiento nutricional adecuado en el baloncesto, sigue siendo necesario realizar más estudios en diferentes categorías y géneros, e involucrar profesionales de la nutrición humana y dietética dentro de los equipos.

Conclusiones: ante el aumento de requerimientos en el baloncesto es esencial aplicar pautas nutricionales individualizadas, suplementación en la dieta en caso de que sea necesario y optimizar la calidad y cantidad del sueño con el objetivo de obtener un rendimiento deportivo y recuperación adecuados.

Palabras clave: baloncesto, intervención nutricional, estrategias nutricionales, hidratación, recuperación de lesiones, rendimiento deportivo y sueño.

ABSTRACT

Introduction: Basketball is an intermittent sport characterized by very intense movements and very specific technical technical gestures of great specificity interspersed with moments of active and passive recovery. Not having enough recovery time can lead to a state of overload, of accumulated fatigue, which compromises performance, also increasing the risk of injury, especially in the last minutes of the game.

Objective: to analyze by means of a bibliographic review the appropriate nutritional guidelines to achieve optimal performance in basketball.

Material and methods: To carry out the search for the different scientific articles, we used the bibliographic search engines PubMed and Scielo, dating from the last 15 years, and including articles in both English and Spanish. In order to support the articles used in a critical reading, those dated within the last 5 years were included.

Results: in the 17 articles selected, results were obtained on the benefits of nutritional strategies adequate to the physiological demands of the player in sports performance and recovery for the demands of basketball, the effect of ergogenic aids on the player's performance and sleep for the player's recovery.

Discussions: despite the importance of an adequate nutritional approach in basketball, it is still necessary to carry out more studies in different categories and genders, and to involve human nutrition and dietetics professionals within the teams.

Conclusions: in view of the increased requirements in basketball, it is essential to apply individualized nutritional guidelines, dietary supplementation if necessary, and to optimize the quality and quantity of sleep in order to obtain adequate sports performance and recovery.

Keywords: basketball, nutritional intervention, nutritional strategies, hydration, injury recovery, sports performance and sleep.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. La fatiga.....	2
1.2. La reposición hídrica.....	3
1.3. El aporte nutricional en el baloncesto.....	6
1.4. El gasto energético.....	6
1.5 La composición corporal.....	8
1.6 El consumo energético.....	12
1.7 Los macronutrientes para el ejercicio.....	12
1.8 La suplementación.....	17
1.9 El sueño.....	19
2. OBJETIVOS.....	21
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
3.1 Diseño de estudio.....	22
3.2 Estrategia de búsqueda.....	22
3.3 Criterios de selección.....	23
3.4 Extracción de datos.....	23
4. RESULTADOS.....	25
4.1. Estrategias nutricionales y rendimiento deportivo frente a las exigencias del baloncesto.....	25
4.2. Efecto de las ayudas ergogénicas en el rendimiento del jugador.....	26
4.3. Importancia del sueño para la recuperación del jugador.....	28
5. DISCUSIONES.....	34
6. CONCLUSIONES.....	36
7. BIBLIOGRAFÍA.....	37

LISTADO DE ABREVIATURAS

GE – GASTO ENERGÉTICO

ISAK – SOCIEDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA CINEANTROPOMETRÍA

GREC – CONSTITUCIÓN DEL GRUPO ESPAÑOL DE CINEANTROPOMETRÍA

P – PESO

T – TALLA

E – EDAD

AVB – ALTO VALOR BIOLÓGICO

MPS – SÍNTESIS DE PROTEÍNA MUSCULAR

MTOR – COMPLEJO DIANA DE RAPAMICINA EN MAMÍFEROS

ACSM – EL COLEGIO ESTADOUNIDENSE DE MEDICINA DEPORTIVA

HMB – B-HIDROXI-B-METILBUTIRATO

AMA – AGENCIA MUNDIAL ANTIDOPING

BA – BETA ALANINA

PRO – FUENTE DE PROTEÍNA

CHO – CARBOHIDRATOS

CRE – CREATINA

EPA – ÁCIDO EICOSAPENTAENOICO

CRM – MONOHIDRATO DE CREATINA

ABK – PRUEBA DE ABALAKOV

LCD – DIETA BAJA EN CARBOHIDRATOS

CARBO-L – CARGA DE HIDRATOS DE CARBONO

NT – EQUIPOS NACIONALES

CRP – PROTEÍNA C REACTIVA

IL -6 – INTERLEUCINA-6

G – GRUPO PLACEBO

FW – AGUA SABORIZADA

PWS – SUPLEMENTOS PREVIOS AL ENTRENAMIENTO

GSE – EXTRACTO DE SEMILLA DE UVA

NCAA – ASOCIACIÓN NACIONAL DEPORTIVA UNIVERSITARIA

ACB – LIGA ASOCIACIÓN DE CLUBES DE BALONCESTO ESPAÑOLA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias adecuadas de hidratación durante el ejercicio.....	5
Tabla 2. Gasto energético total añadiendo el tiempo empleado en cada tipo de actividad física.....	8
Tabla 3. Cálculo de medidas antropométricas.....	9
Tabla 4. Plantilla de recogida de datos.....	10
Tabla 5. Fuentes de hidratos de carbono y proteínas.....	15
Tabla 6. Suplementos clasificados según la evidencia científica.....	17
Tabla 7. Características de los estudios utilizados para la obtención de los resultados.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fórmula de Harris-Benedict.....	7
Figura 2. Ecuación de Siri.....	11
Figura 3. Ecuaciones de Withers.....	11
Figura 4. Ecuación de Lee.....	11
Figura 5. Ecuación de Rocha.....	12
Figura 6. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda bibliográfica.....	24

1. INTRODUCCIÓN

El baloncesto, prototipo de deporte de equipo, constituye una disciplina en la cual se enfrentan dos conjuntos de cinco jugadores cada uno durante cuatro tiempos de 10 minutos (12 en la NBA (National Basketball Association estadounidense)). Estos 40 minutos de competición se organizan en dos partes de 20 minutos, con 2 minutos de descanso entre cuartos y de un cuarto de hora entre ambas partes. En caso de empate, se juegan 5 minutos de prórroga y si al acabar el tiempo reglamentario el marcador sigue sin arrojar diferencia de puntos entre los dos equipos, se añaden otros 5 minutos hasta romper la igualdad ¹. El tiempo de juego se detiene en numerosas ocasiones: si el balón sale fuera del terreno de juego, cuando se producen infracciones del reglamento o si el entrenador solicita tiempo muerto, de manera que el tiempo de actividad real supone menos del 50 % del tiempo total de juego.

Los cambios del reglamento introducidos en la última década han dado lugar a una evolución del juego hacia un baloncesto más rápido y espectacular con menos tiempos de pausa y más metros recorridos, elevando las demandas fisiológicas y energéticas del jugador, lo que se acompaña de más fatiga. La recuperación de esta fatiga viene determinada en gran medida por el calendario de competición.

Para entender mejor esta exigente demanda energética, conviene recordar que el baloncesto de élite, durante una temporada de aproximadamente de 34 semanas de duración, un jugador puede disputar hasta 3 partidos por semana, y participando en diferentes competiciones, puede llegar a sumar la nada desdeñable cifra de 70 partidos (Euroliga, ACB, Copa, etc.) según se clasifique o no para las fases finales. Esto se traduce en que, en ocasiones, hay profesionales de este deporte que juegan los partidos con menos de 48 horas de recuperación entre ellos, incluyendo largas horas de viaje y desplazamientos. Si esta situación la trasladamos a un marco teórico, en el que son necesarias unas 48 horas para que el jugador recupere su homeostasis, su glucógeno muscular y el máximo rendimiento en sus acciones, entenderemos que este ritmo de vida puede provocar un estado de sobrecarga y de fatiga acumulada, que sin duda no solo compromete el rendimiento, sino que también aumenta el riesgo de lesiones sobre todo en los últimos minutos de partido.

Otra de las características particulares de este deporte es que obedece al patrón común de juego “*stop and go*”, es decir, durante el tiempo de juego, los jugadores realizan repetidas series de ejercicio breve de alta intensidad (sprints, cortes, saltos y cambios de ritmo y dirección rápidos) alternadas con otras actividades de menor intensidad, situación propiciada por la detención del juego en numerosas ocasiones ².

La duración de los partidos de baloncesto requiere no sólo resistencia aeróbica sino también, resistencia muscular localizada. Por ello, para conseguir una rápida recuperación y un rendimiento deportivo óptimo va a ser fundamental conocer las estrategias nutricionales y modalidades de recuperación que se puedan aplicar durante la temporada en múltiples niveles de competencia para poder retrasar la aparición de la fatiga. Esto condiciona al equipo técnico a preocuparse cada vez más por la alimentación del equipo, concretamente a aquella que realizan antes, durante y después de un entrenamiento o de un partido.

1.1. La fatiga

La fuerza, aplicada de forma dinámica, explosiva y repetida junto a la potencia de las piernas determinan la ejecución de las acciones explosivas en baloncesto. Un correcto equilibrio entre estos tres factores, fuerza, potencia y nivel de ejecución permite mejorar el rebote, los saltos, la velocidad y la agilidad para acelerar y cambiar rápidamente de dirección. Esta fuerza aplicada a los brazos es importante en el control de los rebotes, mientras que la fuerza total lo es en el mantenimiento de la posición bajo la canasta. La resistencia muscular, definida como la habilidad para aplicar fuerza submáxima de forma repetida, ocurre en los músculos que trabajan de forma específica. La carrera y los saltos continuos que requiere el baloncesto resulta en una mejora de la resistencia muscular en las extremidades inferiores.

En cuanto a la flexibilidad, amplitud de movimientos de una articulación o serie de articulaciones, ésta tiene una gran importancia en la práctica del baloncesto, tanto desde el punto de vista del rendimiento deportivo, ya que va a permitir la adecuada ejecución del gesto biomecánico específico, como en la prevención de lesiones.

Con todo lo anteriormente expuesto, ya podemos adivinar que, fisiológicamente, el baloncesto requiere energía aportada por los sistemas aeróbico y anaeróbico, fuerza-resistencia muscular y flexibilidad., cualidades que deben dar como resultado por una parte el desarrollo de la potencia deportiva, definida como el rendimiento más rápido y explosivo, y, por otra parte, generar una menor fatiga ³.

Respecto a ésta última, referir que los principales mecanismos de la fatiga estarían ligados a una depleción de sustratos energéticos (glucógeno) o, también, a la acumulación de diferentes productos de desecho (lactato). El profesor Meeusen⁴ clasifica la fatiga según su lugar de aparición, a nivel musculoesquelético o a nivel del sistema nervioso. En cualquiera de estas situaciones, el rendimiento físico del jugador va a empeorar, siendo incapaz de mantener una intensidad elevada en sus

movimientos, recorriendo menos metros y cometiendo más errores e imprecisiones en el tiro o en el pase.

Como se ha mencionado anteriormente, el baloncesto acarrea un ejercicio tanto aeróbico como anaeróbico, por lo que la glucólisis es decisiva en el cumplimiento de las demandas de trifosfato de adenosina (ATP) en un deporte de alta intensidad como es éste. En la degradación anaeróbica del glucógeno la producción de ATP está estimulada por la degradación de las reservas intramusculares de fosfocreatina y glucógeno; en cambio, la producción aeróbica de ATP es mucho más lenta que la anaeróbica, pero produce una mayor cantidad de ATP, siendo la encargada de la recuperación entre sprints mediante la resíntesis de fosfocreatina y de contrarrestar el costo energético de la carrera⁵.

Todos estos procesos referidos también generan productos de desecho, como el lactato o hidrógeno, que al acumularse inducen la fatiga del jugador. A estos productos hay que sumarle tanto los micronutrientes esenciales para la contracción muscular, véase iones de calcio, potasio o sodio como el agua para mantener el estado de equilibrio hídrico, ya que durante el partido o el entrenamiento se produce una pérdida importante de agua corporal que supone un impacto negativo en el rendimiento físico y mental y en la regulación de la temperatura corporal⁶. Con todo ello, sumando las pautas de alimentación y la disciplina del jugador, las reservas de glucógeno muscular se estiman recuperadas en un periodo de 48-72 horas.

1.2. La reposición hídrica

Ante unas determinadas condiciones climáticas, de intensidad o de duración de la actividad física, la masa muscular genera un incremento considerablemente de la temperatura corporal que puede llegar incluso hasta los 45°C en condiciones extremas. Ello sucede por un desbalance entre el mayor calor producido por los músculos que el disipado al exterior fundamentalmente a través del sudor. Ante este hecho, el cuerpo activa mecanismos como la sudoración y evaporación, con el objetivo de disipar el calor y mantener de esta manera una temperatura central estable durante el ejercicio de 36-36,5°C.

La transmisión de calor generada varía según la intensidad del trabajo, es decir, si es de mayor duración y menor intensidad o si es de corta duración y de alta intensidad, situación que se produce en el baloncesto. Por lo tanto, el estrés térmico generado durante la realización del ejercicio induce una deshidratación, es decir, provoca una pérdida de líquidos y minerales que son necesarios reponer para recuperar el balance hídrico y evitar ciertas alteraciones como la disminución de la resistencia o de la fuerza muscular, los calambres o las contracturas y lesiones entre otras⁷. En comparación a otros deportes, el baloncesto ofrece frecuentes oportunidades para ingerir volúmenes adecuados de

líquido durante los partidos y prevenir de esta manera la hipohidratación inducida por el ejercicio cuya primera alerta es la sensación de sed⁸.

El agua es un líquido comúnmente usado en el mundo del deporte y cumple las siguientes funciones:

- Regulación de la temperatura corporal.
- Eliminación de metabolitos.
- Lubricación de las articulaciones.
- Vehículo para la entrega de nutrientes a las células musculares.
- Conservación de la concentración de los electrolitos importantes para la transmisión del impulso nervioso, contracción muscular, aumento del gasto cardíaco y la regulación del pH.

Por tanto, podemos intuir que el agua va a ser fundamental para mantener o recuperar el balance hídrico antes, durante y después del ejercicio junto a otro tipo de bebidas, y siguiendo unas estrategias adecuadas para alcanzar el objetivo de evitar la deshidratación y reponer las pérdidas que se llevan a cabo durante la realización de deporte, que pueden ser de hasta 3 litros/ hora a través del sudor y/o a través de la respiración debido a la eliminación de vapor de agua⁹ (tabla 1).

Tabla 1. Estrategias adecuadas de hidratación durante el ejercicio. Fuente: (9)

Hidratación ANTES de la realización del ejercicio	
Beber lentamente de 5 a 7 ml/Kg peso corporal de agua en las 4 horas anteriores a iniciar el ejercicio.	Las comidas con la justa y suficiente cantidad de sal y bebidas con 0,5-0,7 g de sodio por litro pueden ayudar a estimular la sed y a retener los fluidos consumidos.
Si la orina es muy oscura (color casi naranja o naranja) hay que sumar a la cantidad anterior (5 a 7 ml/Kg peso corporal) entre 3-5 ml/Kg de peso corporal durante las últimas 2 horas previas a iniciar el ejercicio.	En el caso de jugar o entrenar en ambientes calurosos y húmedos, asegurar la toma de medio litro de líquido con sales minerales durante la hora previa al comienzo del ejercicio, dividido en cuatro tomas cada 15 minutos, es decir, 200 ml cada cuarto de hora.
Hidratación DURANTE la realización del ejercicio	
Ingerir cada 15-20 minutos del entrenamiento o partido entre 150-250 ml de bebida isotónica (500-600 ml/hora de ejercicio) que contenga entre 6-9% de azúcares, como glucosa, sacarosa y maltodextrina (evitando aquellas que tengan alto contenido en fructosa), es decir, que contenga entre 4-8 g de azúcares por cada 100 ml de bebida isotónica.	Asegurar la toma de 0,5-0,7 g de sodio por litro de bebida isotónica. En el caso de realizar el ejercicio en situaciones muy calurosas y húmedas, aumentar la cantidad de sodio a 0,7-1 g por litro de bebida isotónica.
Hidratación DESPUÉS de la realización del ejercicio	
Ingerir, mínimo, 1,5 L por Kg de peso corporal perdido tras el ejercicio en las primeras 6 horas post-ejercicio.	Comenzar tan pronto como se pueda.
Importante que la bebida aporte entre 1-1,5g de sodio por litro.	No beber alcohol por el efecto diurético.

1.3. El aporte nutricional en el baloncesto

Los principales objetivos de las recomendaciones nutricionales para los profesionales son: cubrir el gasto energético diario, mantener la disponibilidad de glucosa en el cuerpo, favorecer el rendimiento deportivo y reducir el tiempo de recuperación física. Por lo tanto, es imprescindible saber y conocer las cantidades necesarias tanto de macronutrientes como de calorías que requiere un jugador de baloncesto a la hora de jugar un partido o entrenar.

Durante el juego ocurren unas altas metabólicas y la dependencia de la glucólisis, lo que supone que los carbohidratos sean la principal fuente de combustible. Además, otro factor importante para la recuperación tras realizar el ejercicio es la proteína, cuya función fundamental radica en reparar y remodelar los músculos dadas las repetidas contracciones excéntricas a las que son sometidos durante el juego. Todo esto lleva a centrarse en unas estrategias nutricionales centradas en la síntesis de proteína muscular, la reposición de carbohidratos y la rehidratación, mencionada anteriormente, para conseguir de objetivo promover la recuperación tanto del día de entrenamiento como el de partido.

1.4. El gasto energético

El gasto energético es la energía consumida por el individuo obtenido en su organismo a través de la combustión de los carbohidratos, proteínas y lípidos. En este apartado entran en juego las características antropométricas de los jugadores de baloncesto junto con su composición corporal, la posición de juego en la que suelen disputar los partidos, puesto que existen diferencias de masa corporal, altura, pliegues cutáneos y perímetros¹⁰ y la categoría en la que se encuentran, ya que son notorias las diferencias en la grasa corporal entre jugadores élites y de cantera de diferentes edades, siendo los de élite los que disponen de menos grasa corporal¹¹. Esta energía es necesaria para cubrir:

1. *Metabolismo Basal (MB)*: representa alrededor del 50-70% del gasto energético, el cual va destinado al mantenimiento de las funciones vitales (actividad cardiorrespiratoria, el mantenimiento del tono muscular, la excreción renal, ...) con el objetivo de conservar las actividades basales y crecer.
2. *Gasto energético de la Actividad Física*: el 30-40 % del gasto energético vienen representado por la energía utilizada en las actividades voluntarias (trabajo, deportes, locomoción, ...), condicionado por el tipo de actividad, tiempo empleado en cada actividad, peso corporal, ...
3. *Efecto Termogénico de los Alimentos*: representa el 8-10% del gasto energético total. Se define como el incremento de consumo energético que se origina después de una comida como consecuencia de los procesos de digestión, absorción, metabolismo y almacenamiento de los

nutrientes ingeridos con los alimentos contando con una variación sujeta a la composición de los alimentos que se ingieren.

Para conocer el gasto energético con precisión es preciso el estudio de las variables intrapartido y entrenamiento, como el número de aceleraciones, la distancia recorrida y la velocidad, a través de métodos experimentales o prácticos y los métodos teóricos. Dentro de los experimentales se encuentra la calorimetría directa¹², que mide el calor desprendido por el individuo en una cámara calorimétrica para obtener el resultado del GE, y la calorimetría indirecta¹³, en la cual se obtiene el GE a través de la medida del O₂ consumido y/o CO₂ producido por el individuo con un espirómetro o metabolómetro. Respecto a los métodos teóricos, los cálculos se realizan mediante fórmulas, tablas y nomogramas. Una de las fórmulas empleadas para calcular el metabolismo basal es la de Harris-Benedict (figura 1), la cual es apta para todas las edades y utiliza el peso en kilogramos (P), la talla en centímetros (T) y la edad en años (E).

$$\text{GER hombre (kcal/día)} = 66,5 + (13,8 \times \text{peso (kg)}) + (5 \times \text{talla (cm)}) - (6,8 \times \text{edad (años)})$$

$$\text{GER mujer (kcal/día)} = 655,1 + (9,6 \times \text{peso (kg)}) + (1,8 \times \text{talla (cm)}) - (4,7 \times \text{edad (años)})$$

Figura 1. Fórmula de Harris-Benedict. Fuente: (15)

Una vez calculado el metabolismo basal, y para obtener el resultado del gasto energético total, es necesario añadir el tiempo empleado en cada tipo de actividad física (tabla 2), que engloba ya el efecto termogénico de los alimentos.

Tabla 2. Gasto energético total añadiendo el tiempo empleado en cada tipo de actividad física. Fuente: (17)

Reposo: Dormir, descansar	1,0 x MB/24 h x n° de horas de reposo
Muy ligera: Actividades que se hacen sentado o de pie como pintar, conducir, escribir, trabajo de laboratorio, mecanografiar, planchar, cocinar, jugar a cartas, tocar un instrumento musical, etc.	1,5 x MB/24 h x n° de horas de actividad muy ligera
Ligera: Caminar despacio sobre plano, trabajo de taller, trabajos eléctricos, carpintería, trabajo en restaurante, limpieza doméstica, cuidado de niños, deportes tipo golf, vela, tenis de mesa, etc.	2,5 x MB/24 h x n° de horas de actividad ligera
Moderada: Caminar deprisa, trabajos de agricultura, transportar cargas, bailar, deportes tipo ciclismo, tenis, esquí, etc.	5,0 x MB/24 h x n° de horas de actividad moderada
Intensa: Caminar con carga cuesta arriba, talar árboles, excavar manualmente, deportes tipo fútbol, baloncesto, rugby, escalada, etc.	7,0 x MB/24 h x n° de horas de actividad intensa

1.5. La composición corporal

La cineantropometría es una disciplina que estudia la composición corporal mediante las diferentes medidas del tamaño y las proporciones del cuerpo humano. Para llevar a cabo la valoración cineantropométrica hay que seguir unas normas y técnicas de medición recomendada por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)¹⁴ y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC)¹⁵. Gracias a esta disciplina se puede estimar la densidad corporal a partir de la cual se calcula el *porcentaje de grasa corporal* (tejido adiposo) y por derivación, la masa libre de grasa representada por el tejido muscular y óseo y la *masa residual*, mediante la realización de medidas antropométricas (tabla 3)¹⁶. El objetivo de esta disciplina en el deporte, además de poder adecuar un seguimiento dietético-nutricional conforme a las características de cada jugador, es llevar el control de factores antropométricos que limitan el rendimiento deportivo y asignar la posición de juego más apropiada.

Tabla 3. Cálculo de medidas antropométricas. Fuente: (16)

MEDIDA ANTROPOMÉTRICA	INSTRUMENTO	ESCALA	PRECISIÓN
Peso	Báscula SECA (SECA, Hamburg, Germany).	0-200 Kg	100 g
Talla	Tallímetro Holtain (Holtain Ltd, Dyfed UK).	60-210 cm	0,1 cm
Pliegues (bicipital, tricipital subescapular, suprailíaco, abdominal, anterior del muslo y pantorrilla).	Plicómetro Holtain Skinfold Caliper (Holtain Ltd., Dyfel, UK).	0-48 mm	0,2 mm
Perímetros (cabeza, brazo relajado, brazo flexionado, antebrazo, tórax, cintura, muslo máximo y pantorrilla).	Cinta métrica con retracción automática milimetrada de fibra de vidrio SECA (SECA, Hamburg Germany).	0-205 cm	1 mm
Diámetros óseos (biacromial, bicrestidio, torácico, tórax antero-posterior, fémur y húmero).	Pie de rey GPM (Siber Hegner y Cía, Zurich).	0-150 mm	1 mm

Los datos obtenidos se dejan reflejados en una plantilla (tabla 4), la cual consta de todas las medidas señaladas anteriormente, para posteriormente realizar los cálculos y así obtener la composición corporal:

Tabla 4. Plantilla de recogida de datos. Fuente: (17)

Nombre y Apellido			Evaluación N°:		
Fecha de evaluación:			Sexo (Var:1; Muj: 0):		
Fecha de Nacimiento:			Menstruación:		
Antropometrista/evaluador:			Anotador:		
Medicinas básicas		Toma 1	Toma 2	Toma 3	Promedio/Mediana
1	Peso Corporal (kg)				
2	Talla (cm)				
3	Talla sentado (cm)				
4	Envergadura (cm)				
Pliegues cutáneos (mm)					
5	Subescapular				
6	Tricipital				
7	Bicipital				
8	Supracrestal o cresta iliaca				
9	Supraespinal o suprailíaco				
10	Abdominal				
11	Muslo anterior				
12	Pierna medial				
	Otros:				
Perímetros (cm)					
13	Brazo relajado				
14	Brazo flexionado y contraído				
15	Muslo medial				
16	Pantorrilla				
17	Cintura				
18	Cadera				
	Otros:				
Diámetros (cm)					
19	Humero				
20	Muñeca				
21	Fémur				
	Otros:				

Las fórmulas para estimar la masa corporal están compuestas por ecuaciones de la masa grasa, de la masa muscular, de la masa ósea y masa residual. En primer lugar, para calcular el % de grasa corporal se emplea la ecuación de Siri (figura 2); este cálculo se hace a partir de la densidad corporal, la cual se obtiene mediante las ecuaciones de Withers, 1987 (figura 3).

$$\% \text{ Masa grasa} = \left(\frac{495}{DC} \right) - 450$$

$$\text{Masa grasa (kg)} = (\% \text{Masa grasa} \times \text{peso(kg)}) / 100$$

Figura 2. Ecuación de Siri. Fuente: (17)

$$DC \text{ Hombres: } 1,0988 - 0,0004 \times (X1)$$

$X1$

= $\sum 7$ pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, supraespinal, abdominal, muslo y pierna en mm)

$$DC \text{ Mujeres: } 1,20953 - 0,08294 \times (\log_{10} \times X1)$$

Figura 3. Ecuaciones de Withers. Fuente: (17)

En segundo lugar, para el cálculo de la masa muscular se emplea la ecuación de Lee, 200 (figura 4), que incluye el perímetro brazo corregido (PBC), el perímetro muslo corregido (PMC), el perímetro pierna corregido (PGC), el sexo dónde la mujer cuenta como “0” y el hombre como “1”, y, por último, también incluye la etnia siendo “-2” para los asiáticos, “1,1” en los afro-americanos y para los caucásicos e hispánicos “0”. En cuanto a la talla, los perímetros y pliegues estos se recogen en metros, centímetros y milímetros respectivamente.

$$MME \text{ (kg)} = \text{Talla} \times (0,00744 \times PBC^2 + 0,00088 \times PMC^2 + 0,00441 \times PGC^2) + (2,4 \times \text{sexo}) - 0,048 \times \text{edad} + \text{etnia} + 7,8$$

$$\%MME: MME \text{ (kg)} \times \frac{100}{\text{Peso (kg)}}$$

$$PGC: \text{Perímetro pierna} - \left(3,1416 \times \left(\frac{\text{Pliegue Pierna Medial}}{10} \right) \right)$$

$$PMC: \text{Perímetro de muslo} - \left(3,1416 \times \left(\frac{\text{Pliegue Muslo}}{10} \right) \right)$$

$$PBC: \text{Perímetro brazo relajado} - \left(3,1416 \times \left(\frac{\text{Pliegue Tríceps}}{10} \right) \right)$$

Figura 4. Ecuación de Lee. Fuente: (17)

Por último, la masa residual se calcula restándole al peso el resto de los compartimentos corporales, es decir, la masa grasa, masa muscular y la óseo. Para realizar el cálculo de esta última se emplea la ecuación de Rocha, 1975 (figura 5), la cual utiliza el diámetro de la muñeca en metros (DM) y el del fémur en metros también (DF) al igual que la talla¹⁷.

$$MO (kg) = 3,02 \times (Talla^2 \times DM \times DF \times 400) \times 0,712$$
$$\%MO = MO(kg) \times \frac{100}{Peso(kg)}$$

Figura 5. Ecuación de Rocha. Fuente: (17)

1.6. El consumo energético

La energía ingerida diaria de cada jugador se puede estimar mediante una herramienta fundamental que es la denominada historia dietética en la cual se emplean diferentes encuestas dietéticas, como el recordatorio 24 horas, la frecuencia de consumo, el registro de tres días, la historia dietética, ...

Una de las encuestas más empleadas en el mundo del deporte es el registro de tres días^{18,19}, en el cual se recoge todos los alimentos, bebidas, suplementos dietéticos y preparados que el encuestado ha consumido durante 3 días, siendo obligatorio que uno de los mismos sea festivo (domingo, preferentemente), al objeto de recoger datos de la ingesta de un día de entrenamiento, otro de partido y, por último, de la jornada de descanso. En la primera columna se rellena con la hora de comienzo y finalización de cada comida, así como dónde se ha realizado la comida (casa, restaurante, cafetería, ...) y que técnica culinaria se ha aplicado (a la plancha, horno, microondas, ...). En la siguiente columna se detalla toda la información referente a los ingredientes que componen cada comida y en la última columna, la cantidad ingerida señalada con medidas caseras²⁰ para facilitar la cumplimentación del cuestionario²¹.

1.7. Los macronutrientes para el ejercicio

1.7.1. Hidratos de carbono

La contribución de los hidratos de carbono durante el ejercicio va a depender de varios factores, como son el tipo, la frecuencia, la duración e intensidad del ejercicio, el nivel de entrenamiento y la alimentación previa. Estos serán fundamentales a la hora de mantener una adecuada contracción muscular durante el ejercicio gracias a su aporte de energía a la musculatura.

Para un jugador de baloncesto, que realiza programas de ejercicios de moderada-alta intensidad, durante la etapa de entrenamiento y el día de partido necesita un aporte de 7-8g de hidratos de carbono/Kg de peso diarios con el objetivo de mantener los depósitos corporales y aportar la energía suficiente, llegando en algunos casos a ser de 10g/Kg/día cuando el tiempo de recuperación entre partidos sea de 48-72 horas. A la hora de realizar la planificación nutricional es importante administrar la adecuada cantidad de nutrientes tanto antes como durante y después del partido y entreno, puesto que durante el ejercicio disminuyen los niveles de glucógeno, la capacidad de mantener la intensidad del ejercicio y la producción de trabajo, a la par que la degradación de los tejidos aumenta²² (tabla 5).

- Planificación antes del ejercicio:

Los objetivos de esta planificación son reponer el glucógeno hepático, contribuir al balance de líquido y controlar los posibles problemas gastrointestinales. Para ello es fundamental realizar la ingesta 4 horas antes del evento con alimentos ricos en hidratos de carbono y bajos en grasas y proteínas. Si la ingesta se va a realizar 3-4 horas previas al partido o entrenamiento, es necesario el aporte de 4-5g de hidratos de carbono/Kg de peso con alimentos de índice glucémico alto. En cambio, si la ingesta se va a producir 1-2 horas antes, la recomendación cambia, siendo esta de 1-2 g de hidratos/Kg de peso con un índice glucémico medio-bajo. De esta manera se favorece el reposo del tránsito gastrointestinal antes del ejercicio y se evita el denominado *peak insulínico*, es decir, una hipoglucemia asociada a la ingesta previa de hidratos de carbono de alto índice glucémico que se produce durante el ejercicio y que favorece la aparición de la fatiga²³.

- Planificación durante el ejercicio:

En este caso durante los partidos no sería necesaria la ingesta de hidratos adicionales, puesto que la duración de los mismos es de <45 minutos, es un deporte intermitente, y la evidencia científica existente acerca de que ingerirlos suponga un beneficio para el rendimiento es casi inexistente²⁴.

- Planificación después del ejercicio:

En primer lugar, *en las dos primeras horas tras finalizar el ejercicio* se debe ingerir 1,2g de hidratos de carbono/kg de peso con índice glucémico alto, preferentemente en forma líquida, en los 30 primeros minutos, ya que ello permite una mayor resíntesis de glucógeno en comparación a la ingesta realizada tras 2-4 horas finalizado el ejercicio, por lo que es fundamental alentar al jugador a ingerir bebidas y/o alimentos de fácil consumo adecuados a sus requerimientos tan pronto como sea posible.

Puede darse el caso de que algún jugador presente mal estar gástrico y/o inapetencia debido al alto consumo de hidratos de carbono²⁵, por lo que sería adecuado disminuir la ingesta a $< 1,2$ g de hidratos de carbono/kg de peso junto a una cantidad aproximada de 20 gramos de proteína de alto valor biológico (0,2-0,5 g/kg), lo que supone una estrategia de recuperación en lugar de ingerir los hidratos de forma aislada²⁶.

Pasadas las dos horas, se debe realizar un aporte de 1-1,5 g de hidratos de carbono/kg de peso cada dos horas durante seis horas, combinando alimentos sólidos con líquidos, por ejemplo, los alimentos que componen una cena. Esta pauta suele ser imposible a veces, sobretodo cuando el partido o entrenamiento finaliza tarde y el jugador se va a dormir. Pero en alguna ocasión, se puede presentar dificultad para conciliar el sueño debido a la tensión post-partido generada por diversos factores de estrés, como la luz del pabellón o la dificultad para poder mantener una rutina de sueño a causa de la irregularidad del calendario de competición entre muchas otras, así que es una gran oportunidad aprovechar el tiempo de relajación del jugador para realizar las tomas necesarias, rehidratando y reponiendo los depósitos de glucógeno, lo cual ayuda al jugador de baloncesto a conciliar mejor el sueño.

Un ejemplo de alimento para la recuperación sería la miel, una solución sobresaturada de azúcar, la cual produce la cristalización gracias a la glucosa, mientras que la parte que no cristaliza es principalmente fructosa. Por lo tanto, al tener como principales componentes la glucosa y la fructosa es un alimento apto para introducir en la planificación nutricional del jugador aportando una mejor función del sistema de transporte de oxígeno, una protección eficaz a las fibras musculares del daño, frenar la fatiga, ...²⁷.

1.7.2. Proteínas

Los deportistas en general precisan de una mayor cantidad de proteínas debido al aumento de requerimientos de estas para poder compensar la mayor degradación muscular, la cual tiene lugar durante y después del ejercicio intenso.

La recomendación diaria de proteína para seguir estimulando la adaptación y reparación del organismo es de 1,7-2g/kg de peso de proteína de alto valor biológico (AVB), lo cual se puede alcanzar aportando unos 20-30g de proteína AVB en cada comida principal y 1-2 tentempiés que realice el jugador²⁸ (tabla 5). Consumir unos 20-25g de proteína de absorción rápida y de AVB (ej. Proteína del suero, pescado blanco, pollo, ...) inmediatamente después del entrenamiento intenso o partido tiene mayores ventajas en la síntesis de proteína muscular y en la reducción de catabolismo muscular, lo cual ayuda a la recuperación del glucógeno muscular; pero ciertos estudios han revelado

que ingerir 40g en vez de lo mencionado anteriormente genera una mayor estimulación de MPS^{29,30}. Además, dentro de esa proteína de AVB se encuentra la leucina que es un aminoácido esencial, el cual atenúa la disminución de síntesis de proteína musculares después del ejercicio mediante la activación de la vía de señalización del complejo diana de rapamicina en mamíferos (mTOR).

Otra ventaja que presenta la ingesta de proteínas para MPS es consumir una cantidad suficiente proteína antes de dormir. Existen estudios donde los resultados obtenidos de la ingestión de proteína de la caseína 30 minutos antes de dormir incrementan la MPS durante la pernoctación. También se analizó el efecto del consumo de 30g de proteína del suero, 30g de proteína de la caseína y 33g de hidratos de carbono 30 minutos antes de dormir y este resultó en una tasa metabólica matutina elevada en reposo³¹.

Tabla 5. Fuentes de hidratos de carbono y proteínas. Fuente: (32)

Alimentos ricos en hidratos de carbono	
<p>Opciones que aportan 10g:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 yogures naturales enteros (250g) - ½ plátano maduro grande (50g) - 1 cucharada sopera de mermelada/miel (15g) - 2 cucharadas soperas rasas de copos de avena (20g) - 1 manzana pequeña (120g) - 1 porción pequeña de pan blanco de barra (30g) 	<p>Opciones que aportan 50g:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6½ cucharadas soperas colmadas de pasta alimenticia cruda (70g) - ½ bol de copos de maíz enriquecidos (40g) - 1½ vaso de zumo de naranja fresco (375ml) - 30 uvas blancas medianas (300g) - 3 patatas cocidas pequeñas (300g) - 4 vasos pequeños de batidos lácteo sabores (400ml)
Alimentos con proteína de alto valor biológico	
<p>Opciones que aportan 10g:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 pechugas de pollo sin piel pequeñas (60g) - 2 lonchas de jamón cocido extra (60g) - Lubina, bacalao, merluza, ... (50g) - 2 huevos medianos de gallina enteros (120g) - 1 tarrina pequeña de queso fresco tipo burgos (80g) - 2 yogures desnatados con frutas (250g) 	

1.7.3. Grasas

Aunque el consumo de este nutriente se recomienda que sea bajo, es esencial, ya que forma parte de la estructura de todas las membranas celulares, tejido cerebral, vainas neuronales, médula ósea, y protege a los órganos.

Tanto el Colegio Estadounidense de Medicina Deportiva (ACSM) como la Asociación Dietética Estadounidense recomiendan el porcentaje de 20-35% de grasas respecto a las calorías diarias totales, el cual permite cubrir las necesidades de ácidos grasos esenciales, como el omega 3, que, con sus beneficios contrastados para los deportistas, contribuyen a incrementar la llegada de oxígeno a los músculos, mejorar el rendimiento y acelerar la recuperación y reducir la inflamación y rigidez articular³³.

Además, una dieta rica en lípidos activa la cetogénesis en el deportista aumentando la pérdida de masa grasa en el cuerpo, la cual tiene como efectos una reducción de peso corporal y de rendimiento anaeróbico comprometiendo potencialmente el rendimiento de los jugadores³⁴.

1.8. La suplementación

Aunque las ayudas ergogénicas son cada vez más usadas por los jugadores de baloncesto, lo cierto es que no hay estudios que aporten evidencia científica sobre si éstas son de interés para afrontar las demandas del partido y/o entrenamiento o ayudar en el proceso de recuperación del jugador.

La legislación sobre suplementos, en muchos países, es mínima o no se cumple, lo que supone una venta de productos con atributos no comprobados o que incumplen los estándares de rotulación y composición, dado que no se someten a los exigentes controles a los que, por ejemplo, se someten los fármacos³⁵.

Respecto a legislación, Australia es un país con una regulación muy completa en este sentido y clasifica los suplementos en 4 grupos (tabla 6):

Tabla 6. Suplementos clasificados según la evidencia científica. Fuente: (36)

Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
Aprobados	En evaluación	Beneficio no claro	Prohibido
<ul style="list-style-type: none"> - Bebidas deportivas - Geles deportivos - Barritas deportivas - Suplementos electrolíticos - Suplemento de proteínas aisladas - Comida líquida <ul style="list-style-type: none"> - Hierro - Multivitamínicos <ul style="list-style-type: none"> - Vitamina D - Calcio - Probióticos <ul style="list-style-type: none"> - Zinc - Cafeína - Creatina - β-Alanina - Bicarbonato sódico - Glicerol 	<ul style="list-style-type: none"> - Polifenoles derivados de la fruta - Vitamina C - Mentol - Quinona - Zumo de pepinillos - Colágeno - Curcumina - Suplemento de cetona - Carnitina - Aceites de pescado - N-Acetilcisteína 	<ul style="list-style-type: none"> - Magnesio - HMB - Fosfato - Vitamina E - Ácido alfa lipoico - BCAA/Leucina - Prebióticos - Tirosina 	<ul style="list-style-type: none"> - Androstenediona - Norandrostenediol - DHEA - Testosterona - <i>Tribulus Terrestris</i> (testosterona de origen natural) - Efedra - Estricnina

Respecto a los suplementos aprobados, se han realizado varios estudios sobre su funcionalidad en el baloncesto en cuanto a la mejora del rendimiento deportivo y recuperación del jugador.

- Proteínas aisladas y creatina

Se han encontrado efectos positivos en las proteínas aisladas³⁷ y creatina, relacionados con la pronta recuperación de los jugadores de baloncesto. Los protocolos de suplementación de esta son 20-25g en 2 dosis por 5 días para una carga rápida y para una lenta son 3g/día por 28 días³⁸.

- Cafeína

Se han hallado beneficios en la cafeína realizando tomas de 3mg de cafeína por kg de masa corporal, la cual contiene metilxantinas que cuentan con un efecto estimulante al aumentar la acción de catecolaminas y AMP cíclico, lo que lleva a un aumento de la lipólisis en el tejido adiposo y en el músculo, es decir, un aumento de los ácidos grasos libres y mayor disponibilidad de triglicéridos intramuscular. Todo esto se ve reflejado en mejoras en la altura del salto, la cantidad de impactos corporales durante un juego simulado, el número de tiros libres realizados e intentados, rebotes ofensivos y totales, y el número de asistencias³⁹.

- Vitamina D y calcio

Una falta prolongada de vitamina D puede provocar fracturas por estrés en los jugadores de baloncesto, de hecho, está entre uno de los factores de riesgo documentados para una fractura por estrés. La suplementación diaria con 800 UI vitamina D y 2000 mg de calcio disminuye la prevalencia de facturas por estrés, sobretodo aquellas ubicadas en la extremidad inferior, como la tibia, metatarsalia y pelvis; las cuales son comunes en el baloncesto⁴⁰.

- β -Alanina

El componente como suplemento tiene un cierto efecto positivo a la hora de amortiguar el impacto del ejercicio, pero su capacidad funcional sobre el rendimiento ejercicio y el daño celular inducido por el ejercicio no es significativa. Así lo refleja un estudio donde la administración de esta como suplemento proporciona una reducción notable en la acumulación de lactato durante el ejercicio, pero en cuanto al ejercicio aeróbico, anaeróbico e intermitente no es relevante la suplementación de BA⁴¹.

No obstante, el uso de ayudas ergogénicas en el deporte está controlado a nivel mundial por la Agencia Mundial Antidopaje, la cual cuenta con un Código Mundial Antidopaje que analiza las regulaciones antidopping en todos los deportes y países. Anualmente, la agencia publica una lista de prohibiciones de ciertas sustancias a la hora de practicar cualquier deporte⁴².

1.9. El sueño

Dentro de todas las estrategias para recuperar y mejorar el rendimiento deportivo existe una en particular, el sueño, que está comúnmente descrito como un factor determinante en la recuperación de los jugadores, junto con la nutrición e hidratación, tanto después de una competencia como de una intensa sesión de entrenamiento⁴³.

El cuerpo humano se basa en los llamados ritmos circadianos, los cuales se caracterizan por el ciclo día-noche de 24 horas, es decir, el ciclo sueño-vigilia. Uno de los mecanismos que altera la producción de hormonas del sueño es el propio estrés que genera el ejercicio, siendo más influyente de manera negativa en el sueño en el periodo de entrenamientos en vez de en el de competencia⁴⁴.

Durante el sueño existen múltiples variaciones de hormonas que influyen en el rendimiento deportivo de los jugadores:

Hormona del crecimiento

Necesaria para la restauración del cuerpo y tiene un papel importante en el crecimiento y la reparación del músculo, factores relevantes en la recuperación tras una competición o entrenamiento de alta intensidad. Esta hormona se secreta durante la fase NREM (sin movimientos oculares rápidos)⁴⁵ del sueño, periodo en el cual se produce la reparación y restauración activa del cuerpo⁴⁶.

Cortisol y testosterona

Son hormonas esteroideas que repercuten en las respuestas fisiológicas al ejercicio. El cortisol contribuye también en la respuesta conductual a la actividad física y la testosterona se centra principalmente, y ambas son esenciales para la adaptación muscular, en concreto en el crecimiento muscular, por lo que es necesario una correcta sincronización y equilibrio entre ellas⁴⁷. La privación del sueño afecta negativamente al ritmo circadiano de estas dos hormonas, aumentando la secreción de cortisol y alterando el ritmo de secreción de la testosterona y modificando el equilibrio anabólico y catabólico.

Melatonina

Después del ejercicio los niveles de melatonina son suprimidos. Contribuye al inicio del sueño en el sistema circadiano. Se han encontrado ciertos resultados beneficiosos sobre la suplementación con melatonina en los deportistas tras la competencia o entrenamiento intenso, pero sigue habiendo cierta controversia sobre la dosis efectiva para ello⁴⁸.

Los jugadores de baloncesto están expuestos a altos niveles de estrés mental, como cargas de entrenamiento más intensas o de competencia lo que supone un aumento del dolor y la tensión muscular; incluyendo también varios factores externos: requisitos “sociales”, interrupción de la luz y el ruido, programación de la competencia, ...⁴⁹ Ciertos estudios confirman que un periodo de sueño de >7,0 horas mejora el rendimiento físico y de recuperación de los jugadores.^{50,51}

2. **OBJETIVOS**

Objetivo principal

Analizar mediante una revisión bibliográfica las pautas nutricionales adecuadas para conseguir un rendimiento óptimo en el baloncesto.

Objetivos secundarios

- Revisar y conocer las exigencias físicas de la práctica del baloncesto.
- Identificar los requerimientos nutricionales conformes a la exigencia física de la práctica del baloncesto.
- Determinar las ayudas ergogénicas con mayor utilidad en dicha práctica, según niveles de evidencia científica.
- Valorar la influencia sobre el rendimiento deportivo que tiene un patrón adecuado del sueño

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Diseño de estudio

El presente estudio constituye una revisión bibliográfica centrada en las estrategias nutricionales para mejorar el rendimiento en baloncesto. Esta revisión se realizó a partir de artículos científicos de distintas revistas, de páginas web y de otras revisiones sistemáticas.

3.2. Estrategia de búsqueda

Se ha llevado a cabo una búsqueda de artículos científicos sobre el baloncesto y la nutrición en el deporte de forma individual, que incluía protocolos nutricionales y ayudas ergogénicas enfocados a la mejora del rendimiento y de la composición corporal, así como documentos de consenso de diferentes sociedades científicas. Estos documentos de consenso se han obtenido de la Journal of the International Society of Sports Nutrition (ISSN), la American College of Sports Medicine (ACSM) y de la British Journal of Sports Medicine (BJSM), así como se ha obtenido información de la World Antidoping Agency (WADA).

Para llevar a cabo la búsqueda de los diferentes artículos científicos se ha recurrido a los buscadores bibliográficos PubMed y Scielo, datados en los últimos 15 años, e incluyendo artículos tanto en inglés como en español. Esta búsqueda se ha realizado fundamentalmente en inglés y las palabras clave y booleanos introducidos para la búsqueda han sido: ("basketball AND "dietary intervention" OR "nutritional strategies" OR "hydration strategies" OR "injury recovery nutrition" OR "performance nutrition", "supplements" OR "sleep" OR "supplements").

Además, se han analizado las referencias bibliográficas de algunos de los artículos seleccionados con el fin de rescatar otros estudios útiles para la revisión.

Por las características de la obra y su relación con el presente trabajo, y aunque date del año 1998, se seleccionó la fuente bibliográfica número 23 (Wilmore JH. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. Paidotribo Editorial; 1998), al considerarse de interés para el mismo.

Por otra parte, y en aras ya de una lectura crítica que diera soporte a los resultados de la presente revisión, se recopilaron únicamente los trabajos datados en los últimos 5 años.

Para poder establecer una acotación y seleccionar los artículos científicos más actuales y con el mayor grado de evidencia científica posible se han utilizado una serie de criterios de selección.

3.3. Criterios de selección

Se han propuesto los siguientes criterios de inclusión y exclusión para poder realizar una selección de los mismos de una manera más simple.

Criterios de inclusión.

1. Estudios realizados en humanos, artículos publicados en revistas y bases de datos, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas.
2. Publicaciones realizadas en los últimos 5 años (2018-actualidad).
3. Publicaciones escritas en español o inglés.
4. Publicaciones con el texto completo gratuito.
5. Estudios realizados en humanos.
6. Jugadores o jugadoras de categoría élite o subélite. Se priorizaron estudios donde los jugadores de baloncesto jugaban en equipos de élite o sub-élite.

Criterios de exclusión.

1. Publicaciones de más de 5 años.
2. Publicaciones sin el texto completo gratuito.
3. Estudios hechos con animales.
4. Estudios referidos a la modalidad de baloncesto para personas con discapacidad física y/o intelectual.
5. Estudios duplicados

3.4. Extracción de datos

Tras la búsqueda inicial se localizaron 400 estudios, de los cuales se excluyeron 383 que no fueron relevantes para el objetivo de esta revisión.

Para proceder a la selección se revisaron los abstracts y en caso necesario los artículos completos con el fin de decidir si la información que contenían estaba o no relacionada con nuestro objetivo (figura 6).

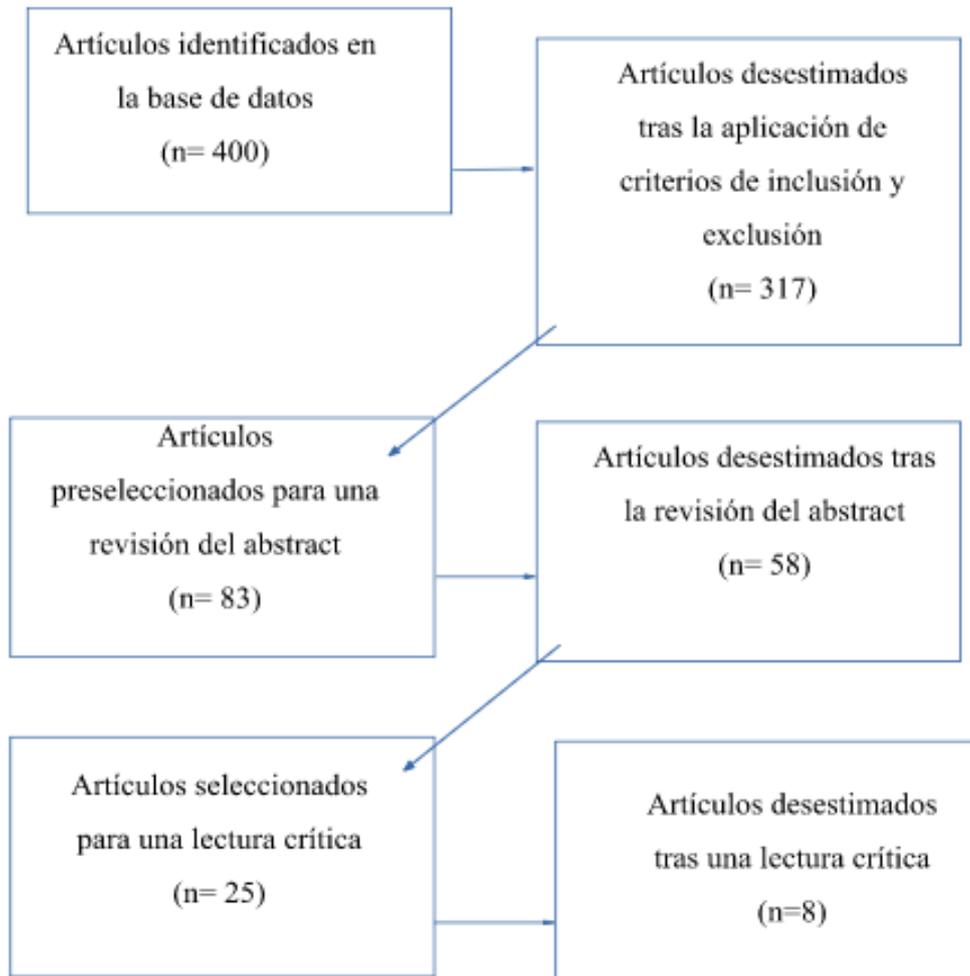


Figura 6. Resumen del diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

4. RESULTADOS

Las principales características de los 17 artículos seleccionados para la presente revisión se encuentran resumidos en la tabla 7, en la que se exponen los estudios selectos, el año del estudio, el tipo de este, el objetivo de cada uno de los propios y las conclusiones aportadas.

4.1. Estrategias nutricionales y rendimiento deportivo frente a las exigencias del baloncesto

Algunos artículos de los seleccionados relatan y demuestran la importancia y la falta de hábitos alimentarios adecuados entre los jugadores de baloncesto profesionales.

En el estudio realizado por Morgan M. Nishisaka et al.⁵² se examinan diferentes parámetros del organismo de jugadores de la NCAA, como composición corporal, ingesta dietética, tasa metabólica en reposo... durante la pretemporada, temporada y posttemporada. Los resultados mostraron que los jugadores ingerían una cantidad inadecuada de nutrientes y calorías, por lo que se les sometió a una intervención dietética adecuada con la cual se apreció una disminución de la masa grasa, aumentando por contra la masa magra, la tasa metabólica en reposo y el cociente respiratorio tras la temporada. Asimismo, entre la temporada, los jugadores de baloncesto están expuestos a torneos internacionales de corta duración, dónde el tiempo para la recuperación es aún menor al de durante la temporada, por lo que resulta crucial que sigan unas pautas nutricionales adecuadas como las que aparecen en la revisión (estrategias nutricionales prácticas antes, durante y después de los juegos durante el torneo, estrategias de nutrición para viajar y alimentos y suplementos deportivos) de Ozcan Esen et al.⁵³. Los resultados del estudio señalan que la nutrición de los jugadores requiere un conocimiento específico de las demandas fisiológicas del juego y las características de los jugadores, por lo que ajusta las pautas a las de deportes con estrés de juego similar con beneficios en el rendimiento de los jugadores.

Seguido a esto, la nutrición también influye de manera positiva en las lesiones como refleja el estudio de caso de Keith Baar⁵⁴, que describe la rehabilitación de un jugador profesional con una tendinopatía rotuliana del núcleo central dentro de la entesis proximal diagnosticado por imágenes de resonancia magnética. Someten al jugador a una rehabilitación con una fuerte carga isométrica y, además, la ingesta de 15 gramos de gelatina con 225mg de vitamina C justo antes del ejercicio para mejorar la entrega de nutrientes al tendón lesionado. Los resultados observados fueron un aumento en la fuerza isométrica, la fuerza de extensión y la fuerza de la prensa de piernas; y una disminución del dolor y la sensibilidad que se corresponde con un aumento del grosor del tendón rotuliano.

Por otra parte, el estudio de Ignacio Escribano-Ott et al.⁵⁵ sobre los líquidos sabrosos sin carbohidratos ni electrolitos para aumentar la hidratación de jugadores universitarios con un

comportamiento de hidratación compensatorio insuficiente. En este se examinó los efectos de un agua saborizada incolora y endulzada artificialmente, sin carbohidratos y con cantidades insignificantes de sodio, en comparación con agua simple en 18 jugadores masculinos de baloncesto (23,1 años de media) durante un partido de 3 contra 3 en espacios reducidos. Igualmente se evaluó la orina, el consumo de líquidos, las percepciones del sabor hedónico y el rendimiento. Los resultados mostraron que el uso de líquidos apetecibles como estrategia no es efectivo si se usa sin carbohidratos y electrolitos.

Por último, cabe mencionar que los conocimientos nutricionales son escasos entre los jugadores profesionales de baloncesto, como muestran 2 estudios de los seleccionados. El primero, es un estudio, transversal, observacional y descriptivo ⁵⁶, realizado sobre 23 jugadores de baloncesto sub-14 (hombres y mujeres) de la ACB. Para evaluar los hábitos y conocimientos nutricionales se utilizó el cuestionario Turconi, mientras que la aptitud física fue evaluada mediante una batería de pruebas específicas del baloncesto. Los hallazgos demuestran que son necesarias estrategias como intervenciones de educación enfocada en nutrición debido a los malos hábitos y falta de conocimiento nutricional de los jugadores y jugadoras. El segundo estudio ⁵⁷ realiza una investigación descriptiva de los conocimientos y prácticas de nutrición deportiva a 49 hombres y 55 mujeres profesionales cuyos resultados demostraron que los conocimientos sobre el tema son insuficientes en todas las categorías y niveles.

4.2. Efecto de las ayudas ergogénicas en el rendimiento del jugador

En 8 de los artículos seleccionados se muestra el interés por el efecto de ciertas ayudas ergogénicas en el rendimiento del jugador para lograr encontrar la dosis adecuada de cada una para potenciar el juego de los baloncestistas.

En uno de los estudios ⁵⁸ realizado sobre 30 jugadores (18-31 años de edad, divididos en grupo placebo y grupo con suplementación previa) para investigar sobre el efecto que tiene en los saltos, carreras de velocidad, agilidad (alácticos), prueba de sprint anaeróbico basado en la carrera (lácticos) y prueba de recuperación intermitente Yo-Yo Nivel 1 (rendimiento aeróbico), se administró un suplemento previo al entrenamiento de 200mg de cafeína, 3,3g de monohidrato de creatina, 3,2g de β -alanina, 6g de malato de citrulina y 5 g de aminoácidos de cadena ramificada. A pesar de que no se encontraron diferencias significativas en diferentes parámetros, sí que se encontraron efectos positivos agudos en el contramovimiento salto, rendimiento de agilidad, potencia media en el sprint anaeróbico, potencia mínima e índice de fatiga en jugadores de baloncesto bien entrenados. Este estudio atribuye a la β -alanina la mejora del rendimiento de salto observada. Por otro lado, un estudio realizado por Ioan Turcu et al. ⁵⁹ evaluó el efecto de la suplementación con β -alanina durante 8 semanas en CRP, la IL-6, la composición corporal y las habilidades biomotoras, no encontrado

efectos positivos en esta última. Se realizó en jugadores de baloncesto masculino de élite (23 años), de los cuales 10 recibieron la suplementación y los otros 10 placebo. Los resultados del presente estudio, en jugadores de baloncesto universitarios durante la temporada, reflejaron mejoras en los aumentos de IL-6 y PCR asociadas con factores estresantes físicos.

La vitamina D también es una de las ayudas ergogénicas estudiadas en relación con la búsqueda de un rendimiento óptimo. Esta vitamina también influye en el riesgo de fracturas, cuyo hecho fue estudiado por Do Kyung Kim et al. ⁶⁰. La investigación se realizó sobre 36 jugadores de baloncesto profesionales masculinos (22,6 años de media) categorizados por estado de vitamina D y examinados sobre la fuerza muscular de la extensión/flexión de la rodilla y la dorsiflexión/flexión plantar del tobillo. Los participantes se distinguieron en 3 grupos según el nivel de vitamina D, obteniendo un 72,2% de deficiencia o insuficiencia de vitamina D entre los participantes, entre los cuales no hubo diferencias significativas en las fuerzas musculares isocinéticas concéntricas máximas de la rodilla y el tobillo, ni en el lado dominante ni el no dominante.

Por otro lado, en un estudio en el que se analizó la asociación de la hipovitaminosis D con el rendimiento en saltos considerando el género (14 mujeres y 13 hombres con 15-16 años de un club internacional de baloncesto de alto nivel) ⁶¹, se encontró un déficit en ambos géneros, detectando una correlación positiva entre la fuerza de piernas y la vitamina D en hombres, mientras que en mujeres la correlación fue negativa.

En otro estudio sobre la vitamina D ⁶², se intentó determinar si la suplementación moderada con esta aumenta los cambios favorables en la composición corporal y el rendimiento en jugadores de un equipo de baloncesto NCAA D1 masculino y femenino después de 12 semanas de entrenamiento estandarizado. Los voluntarios y voluntarias recibieron de manera aleatoria un suplemento semanal de 4000 UI de D3 o un placebo. Los resultados obtenidos fueron indiferentes entre ambos grupos, es decir, no hubo mejoras favorables en la composición corporal total o el rendimiento durante 3 meses de entrenamiento.

Por último, entre los artículos seleccionados se encuentra un estudio sobre la suplementación con extracto de semilla de uva ⁶³ sobre la función endotelial y el rendimiento de resistencia. El presente estudio examina una suplementación con un alto contenido en polifenoles (extracto de semillas de uva) sobre el rendimiento de resistencia. Se realizó sobre 12 jugadores de élite y analizaron los efectos del extracto de semillas de uva sobre el VO₂ submáximo, el tiempo hasta el agotamiento y la función endotelial durante un ejercicio de ciclismo durante 14 días. Este extracto parece ser un nutracéutico ergogénico que puede mejorar el rendimiento del ejercicio en atletas de élite.

4.3. Importancia del sueño para la recuperación del jugador

La carga de entrenamiento influye en la calidad y cantidad del sueño como se demostró en el estudio de Filipe Manuel Clemente et al.⁶⁴. En este se compara la carga de entrenamiento percibida y el estado de bienestar en semanas con un solo partido (regulares) y semanas con 2 partidos (congestionadas), en 15 jugadores profesionales de baloncesto de un club de la Primera Liga Europea. El estudio reflejó que en las semanas congestionadas la calidad del sueño fue menor y el cansancio mayor que en las regulares.

Además, la disminución del sueño es un factor de riesgo de lesiones durante la temporada, como afirma el estudio⁶⁵ realizado en 19 jugadores masculinos de baloncesto de la NCAA durante 2 temporadas consecutivas, en las cuales informaron estado de ánimo, fatiga, estrés, dolor, duración del sueño y la carga de entrenamiento del día anterior todas las mañanas. Este demostró que un aumento en la duración del sueño se asocia con un menor riesgo de lesiones durante la temporada en los jugadores, aunque sus entrenadores ajusten la carga de entrenamientos.

En cuanto a la calidad del sueño, la dieta también llega a influir como se demuestra en el estudio de Natalia VS Daniel et al.⁶⁶. En él se investiga el efecto de la ingesta de comidas ricas en carbohidratos con alto o bajo índice glucémico en el sueño de 9 jugadores de baloncesto. Este también incluye valoraciones de la latencia del sueño, eficiencia del sueño y tiempo de sueño. El presente estudio demostró que el índice glucémico no influye en los parámetros del sueño, pero si la cantidad de energía durante el día. Por otro lado, una revisión narrativa de Thomas Huyghe et al.⁶⁷ sobre la influencia negativa de los viajes aéreos en la salud y el rendimiento en la Asociación Nacional de Baloncesto, analiza las estrategias más adecuadas para optimizar el sueño. Los datos obtenidos muestran unos desajustes inevitables en el ritmo circadiano de los jugadores, los cuales se pueden mitigar mediante diferentes estrategias entre la que se encuentra una ingesta alta en hidratos de carbono y baja de proteínas por la noche para aumentar la serotonina y promover la somnolencia y el sueño.

Por último, existe un estudio⁶⁸ en el que se examinó el efecto de una siesta de 40 minutos sobre 10 jugadores profesionales de baloncesto durante un partido de corto tiempo, prestando especial atención a los resultados psicofisiológicos y el rendimiento técnico. Asimismo, se comparó la siesta con el sueño nocturno, quedándose la siesta con un efecto de mayor disposición y concentración durante el partido.

Tabla 7. Características de los estudios utilizados para la obtención de los resultados. Fuente: elaboración propia

ESTUDIO	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	CONCLUSIONES
Nishisaka MM et al. ⁵²	2022		Comparar la composición corporal y los parámetros metabólicos de los atletas en tres puntos diferentes en una temporada competitiva y la adherencia de los atletas a un plan de nutrición recomendado.	Los jugadores masculinos de la División I de la NCAA parecían consumir cantidades de alimentos significativamente menores que las cantidades óptimas en comparación con las cantidades recomendadas al principio de la temporada, lo que supuso cambios significativos en la composición corporal y parámetros metabólicos.
Esen O et al. ⁵³	2022	Revisión narrativa	Proporcionar estrategias nutricionales prácticas para apoyar los torneos de baloncesto a corto plazo en función de las necesidades fisiológicas de los jugadores y las pautas actuales de nutrición deportiva	La nutrición de los jugadores de baloncesto, especialmente en torneos especiales, requiere un conocimiento específico de las demandas fisiológicas del juego, así como de las características asociadas de los jugadores.
Baar K ⁵⁴	2019	Estudio transversal	Determinar si un programa nutricional y de carga dirigido podría mejorar los resultados de un programa de rehabilitación de tendinopatía rotuliana.	Los aminoácidos específicos dentro de la gelatina brindan un estímulo a las células de un tendón o ligamento para aumentar la síntesis de colágeno.
Taim BC et al. ⁵⁵	2021	Ensayo controlado aleatorizado	Examinar los efectos de un FW incolora y endulzada artificialmente, sin carbohidratos y con cantidades insignificantes de sodio, en comparación con agua simple (W) sobre el consumo de líquidos en jugadores universitarios masculinos de baloncesto en un entorno práctico de juego.	El uso de líquidos apetecibles como estrategia para aumentar el consumo de líquidos durante el juego de alta intensidad en el calor puede no ser efectivo si se usa sin carbohidratos y electrolitos.

ESTUDIO	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	CONCLUSIONES
Sánchez-díaz S et al. ⁵⁶	2021	Estudio transversal, observacional y descriptivo	Comparar los atributos de condición física, niveles de actividad física, hábitos y conocimientos nutricionales entre jugadores de baloncesto masculino y femenino de élite menores de 14 años (Sub-14).	Estrategias como intervenciones de educación enfocada en nutrición pueden ser necesarias en esta población dado el bajo consumo de frutas y verduras, así como el escaso conocimiento nutricional observado en los jugadores.
Escribano-Ott I et al. ⁵⁷	2021	Estudio transversal, observacional y descriptivo	Realizar una investigación descriptiva de los conocimientos y prácticas de nutrición deportiva en una muestra de jugadores de baloncesto españoles, desde deportistas menores de 18 años (n = 69) hasta no profesionales (n = 14) y adultos profesionales jugadores (n = 21).	El conocimiento de la nutrición específica del deporte en los jugadores menores de 18 años, así como en los jugadores adultos de baloncesto, tanto no profesionales como profesionales, es insuficiente en todas las categorías y niveles.
Douligeris A et al. ⁵⁸	2023	Ensayo controlado aleatorizado	Examinar los efectos agudos de un PWS, que contiene 200 mg de cafeína, 3,3 g de monohidrato de creatina, 3,2 g de β -alanina, 6 g de malato de citrulina y 5 g de BCAA por dosis, sobre saltos, carreras de velocidad, agilidad y rendimiento aeróbico y anaeróbico en jugadores de baloncesto bien entrenados.	El consumo del PWS a estudio 30 min antes del entrenamiento o el partido podría mejorar de manera aguda el rendimiento aláctico de salto y agilidad, así como el rendimiento anaeróbico láctico y el índice de fatiga en jugadores de baloncesto masculino bien entrenados, sin ningún cambio en su presión arterial y frecuencia cardíaca en reposo.
Turcu I et al. ⁵⁹	2022		Evaluar el efecto de la suplementación con β -alanina sobre la proteína C reactiva, la interleucina-6, la composición corporal y las habilidades biomotoras en jugadores de baloncesto masculino de élite.	La suplementación con β -alanina puede ser una estrategia nutricional útil para la regulación inmunológica y también puede mejorar el rendimiento anaeróbico en comparación con PG.

ESTUDIO	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	CONCLUSIONES
Kim DK et al. ⁶⁰	2020	Estudio transversal	Examinar el estado de vitamina D de los jugadores de baloncesto y determinar su correlación con la fuerza muscular	Los jugadores profesionales de baloncesto tenían una alta prevalencia de insuficiencia de vitamina D. Aunque puede no estar asociado con la fuerza muscular, el mantenimiento de niveles adecuados de vitamina D mediante el control de los micronutrientes, la consulta regular con un dietista y la suplementación sigue siendo una estrategia críticamente considerable para mejorar la salud de los atletas jóvenes.
Ricart B et al. ⁶¹	2021		Verificar si un grupo de jóvenes jugadores de baloncesto bien entrenados presentaba deficiencias en la concentración de vitamina D y analizar si existía una asociación entre la concentración de vitamina D y el rendimiento en saltos y saltos	Se confirmó una prevalencia de hipovitaminosis D en atletas jóvenes de élite que entrenaban bajo techo. Se deben realizar controles nutricionales durante toda la temporada.
Hew-Butler T et al. ⁶²	2022	Ensayo de control aleatorizado	Determinar si la suplementación moderada con vitamina D aumenta los cambios favorables en la composición corporal (aumento de la masa ósea y magra y disminución de la masa grasa) y el rendimiento en jugadores universitarios de baloncesto después de 12 semanas de entrenamiento estandarizado	La suplementación modesta de D3 no mejoró los cambios favorables en la composición corporal total o el rendimiento, durante 3 meses de entrenamiento, en jugadores universitarios de baloncesto.
Nho H et al. ⁶³	2022	Ensayo clínico	Conocer los efectos de la suplementación crónica con GSE sobre la función endotelial y el flujo sanguíneo para hacer ejercicio.	GSE parece ser un nutracéutico ergogénico que puede mejorar el rendimiento del ejercicio en atletas de élite.

ESTUDIO	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	CONCLUSIONES
Clemente FM et al. ⁶⁴	2019	Estudio transversal comparativo	Comparar la carga de entrenamiento percibida y el estado de bienestar (dolor muscular, estrés, fatiga y calidad del sueño) dentro y entre semanas regulares (un partido) y congestionadas (dos partidos).	Las fases de reducción gradual antes de los partidos parecen desempeñar un papel importante para mejorar el bienestar de los atletas y prevenir el sobreentrenamiento.
Watson A et al. ⁶⁵	2020	Estudio de cohortes	Evaluar los efectos independientes de la duración del sueño y el bienestar subjetivo sobre las lesiones durante la temporada en atletas universitarios masculinos de baloncesto. Presumimos que la disminución del sueño estaría asociada con un mayor riesgo de lesiones durante la temporada.	El aumento de la duración del sueño se asocia de forma independiente con un menor riesgo de lesiones durante la temporada en jugadores universitarios masculinos de baloncesto, incluso después de ajustar la carga de entrenamiento y el bienestar subjetivo.
Souabni M et al. ⁶⁶	2023	Estudio transversal y comparativo	Examinar el efecto de la oportunidad de una siesta de 40 minutos sobre los resultados psicofisiológicos y el rendimiento técnico durante un juego de baloncesto reducido en diez jugadores profesionales de baloncesto.	Una siesta de 40 minutos redujo la fatiga, la ira, la ansiedad y mejoró el vigor.
Huyghe T et al. ⁶⁷	2018	Revisión narrativa	Examinar la influencia de los viajes aéreos en la salud y el rendimiento de los atletas de deportes de equipo con sugerencias para futuras investigaciones en la NBA	La ingestión de una comida alta en carbohidratos y baja en proteínas por la noche, que puede aumentar la producción de serotonina para promover la somnolencia y el sueño, o la ingestión de una comida alta en proteínas y baja en carbohidratos por la noche. mañana, lo que puede aumentar la absorción de tirosina y su conversión en adrenalina, lo que eleva la excitación y promueve el estado de alerta.

ESTUDIO	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	CONCLUSIONES
Daniel NVS et al. ⁶⁸	2019		Investigar el efecto de la ingesta de comidas ricas en carbohidratos con alto (HGI) o bajo índice glucémico (LGI) en el sueño de los atletas.	La ingesta de alimentos a lo largo del día parece ejercer más influencia en los parámetros del sueño de los jugadores de baloncesto que la manipulación gastrointestinal de las cenas en el partido previo a la noche, pero se necesitan más estudios para comprender mejor esta compleja relación.

5. DISCUSIONES

El ejercicio físico continuo conduce al jugador de baloncesto a mantener un equilibrio inestable entre la ingesta dietética, el gasto energético y las exigencias adicionales derivadas de un alto grado de actividad física. Por todo ello, cobra un especial interés realizar una evaluación adecuada del estado nutricional en aras de optimizar el rendimiento, ya que afecta a la salud, a la composición corporal, y la recuperación tras el partido o el entreno.

Por otra parte, no hay duda de que una dieta adecuada contribuirá a soportar mejor un entrenamiento intenso y continuado, que además limitará el riesgo de enfermedad o lesión.

Revisados los diferentes trabajos expuestos, el aspecto nutricional cobra por tanto una vital importancia, sin olvidar que cada deportista, hombre o mujer, necesitará identificar sus objetivos nutricionales de energía, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua con el objetivo de asegurar la salud y tener un óptimo rendimiento deportivo.

Pero debemos hacer una reflexión mucho más profunda. ¿Es fácil aplicar estas medidas a los jugadores? ¿Se necesita alguna herramienta adicional al nutricionista?

La respuesta considero que es SÍ. Debe haber una implicación de todo el staff médico, técnico y directivo.

El tipo de perfil del jugador, existente entre los estudios expuestos, es joven, puesto que el rango de edad se encuentra entre los 18-25 años. Durante esta etapa de la vida pueden influenciarse por diferentes factores negativos, como la ingesta de alcohol o el habitual consumo de comida basura, lo que supone una transgresión dietética que pone en peligro a su propia salud. Por ello se antoja imprescindible hacer hincapié en la psicología de los jugadores por parte de especialistas, con el fin de alcanzar una mayor adherencia a los hábitos saludables, los cuales involucran pautas nutricionales, ejercicio físico y descanso óptimo, así como adquirir un adecuado rendimiento deportivo y recuperación en la categoría asignada.

Por otra parte, es primordial que el staff médico esté bien definido, es decir, la figura de cada disciplina debe tener el mismo papel e importancia dentro del equipo desde su área de conocimiento. El staff médico suele estar compuesto por profesionales de la medicina, la fisioterapia y la nutrición humana y dietética, aunque este último aparece en minoría entre los equipos de sub-élite y élite. Todos los componentes deben tener el mismo objetivo de favorecer o mantener la salud en los jugadores para brindarles una atención y tratamiento multidisciplinar.

Otra de las piezas fundamentales es la implicación de la directiva y cuerpo técnico. Para que los objetivos mencionados anteriormente lleguen a cabo es esencial que tanto el cuerpo técnico como la directiva acaten las decisiones tomadas por los profesionales de la salud con el mismo objetivo de estos, que es favorecer el rendimiento deportivo y una recuperación óptima de todos y cada uno de los jugadores.

Por último, a pesar de la efectividad de un planteamiento nutricional adecuado a las demandas fisiológicas de cada jugador acompañado de diferentes disciplinas ajenas a la nutrición humana y dietética, hoy en día sigue habiendo escaso apoyo y atención a los jugadores en muchos equipos de categorías élite y sub-élite, tal y como reflejan los diferentes estudios revisados. Por ello, creemos necesario seguir investigando en diferentes categorías y géneros para sustentar la evidencia científica y la relevancia del tratamiento y atención multidisciplinar de cara a la salud de los deportistas.

6. CONCLUSIONES

A causa del análisis realizado en profundidad de los diferentes estudios expuestos para la revisión bibliográfica, se puede constatar la relación entre las pautas nutricionales y un rendimiento óptimo en el baloncesto, por lo que se establecen las siguientes conclusiones:

- ✓ Unas pautas nutricionales adecuadas a las demandas fisiológicas que presentan los jugadores de baloncesto resultan ser favorables para la obtención de un rendimiento deportivo óptimo y una reducción del tiempo de recuperación.
- ✓ Los requerimientos del jugador de baloncesto para mantener o mejorar su rendimiento deportivo, la salud, la composición corporal y la recuperación, son superiores a los de la población
- ✓ Los conocimientos sobre los requerimientos necesarios frente a la exigencia del baloncesto son escasos entre los jugadores profesionales, lo que supone una ingesta insuficiente entre los mismos.
- ✓ Ciertas ayudas ergogénicas tienen evidencia científica sobre el efecto beneficioso en el rendimiento deportivo y/o recuperación de cara a las competiciones y entrenamientos intensos.
- ✓ Una calidad y cantidad del sueño óptimas son estrategias adecuadas, junto a la nutrición y el entrenamiento, para la recuperación completa de los jugadores favoreciendo el rendimiento en estos.

7. **BIBLIOGRAFÍA**

1. Reglas básicas. FIBA.basketball.
2. McInnes SE, Carlson JS, Jones CJ, McKenna MJ. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci.* 1995;13(5):387–97.
3. Franco Bonafonte L. Fisiología del baloncesto. En *Archivos de Medicina del Deporte* 1988; 15(68): 479-483.
4. Meeusen R, Roelands B. Central fatigue and neurotransmitters, can thermoregulation be manipulated?: Central fatigue. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20 Suppl 3:19–28.
5. Davis JK, Oikawa SY, Halson S, Stephens J, O’Riordan S, Luhrs K, et al. In-season nutrition strategies and recovery modalities to enhance recovery for basketball players: A narrative review. *Sports Med.* 2022 ;52(5):971–93.
6. Stojanović E, Stojiljković N, Scanlan AT, Dalbo VJ, Berkelmans DM, Milanović Z. The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: A systematic review. *Sports Med.* 2018 ;48(1):111–35.
7. Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, Julia-Sanchez S, Álvarez-Herms J. Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. *Motricidad.* 2013; 31:57–76.
8. Burke LM, Hawley JA. Fluid Balance in Team Sports: Guidelines for Optimal Practices. *Sports Med.* 1997;24(1):38–54.
9. Cristina Olivos O, Ada Cuevas M, Verónica Álvarez V, Carlos Jorquera A. Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición. *Rev médica Clín Las Condes.* 2012;23(3):253–61.
10. Gryko K, Kopiczko A, Mikołajec K, Stasny P, Musalek M. Anthropometric variables and somatotype of young and professional male basketball players. *Sports.* 2018; 6(1):9.
11. Rivera-Sosa JM. Propiedades antropométricas y somatotipo de jugadores de baloncesto de diferente nivel competitivo. *Int J Morphol.* 2016;34(1):179–88.
12. D’Souza AW, Notley SR, Kenny GP. The relation between age and sex on whole-body heat loss during exercise-heat stress. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(10):2242–9.

13. Flack KD, Hays HM, Moreland J, Long DE. Exercise for weight loss: Further evaluating energy compensation with exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2020; 52(11):2466–75.
14. Accreditation scheme. Isak.global.
15. Ramón J, Cruz A, Moreno C, Jordi P, Manzañido P. PROTOCOLO DE VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA EL RECONOCIMIENTO MÉDICO-DEPORTIVO. DOCUMENTO DE CONSENSO DEL GRUPO ESPAÑOL DE CINEANTROPOMETRÍA (GREC) DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MEDICINA DEL DEPORTE (FEMEDE). VERSIÓN 2010. Femedede.es.
16. Quiñones M, Paul E. Relación entre distribución energética de macronutrientes y composición corporal en basquetbolistas adolescentes de un club deportivo. 2018
17. Guterman T. Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. *Efdeportes.com*.
18. Redondo Del Río MP, De Mateo Silleras B, Carreño Enciso L, Marugán de Miguelsanz JM, Fernández McPhee M, Camina Martín MA. *Nutr Hosp.* 2016; 33(5):583.
19. Grijota Pérez FJ, Barrientos Vicho G, Casado Dorado A, Muñoz Marín D, Robles Gil MC, Maynar Mariño M. *Nutr Hosp.* 2016; 33(5):578.
20. Salvador Castell G. Tablas de medidas caseras de alimentos. En: *Nutrición y dietética clínica.* Elsevier; 2014. p. 632–9.
21. el cuestionario: PQR. REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS DE TRES DÍAS. *Ucm.es*.
22. Escribano Ott I, Ibáñez Santos J. The role of nutrition in the recovery of a basketball player. *Nutr Hosp.* 2020;37(1):160–8.
23. Wilmore JH. *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte.* Paidotribo Editorial; 1998.
24. Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, Stout JR, Campbell B, Wilborn CD, et al. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14(1).

25. Freeman CR, Zehra A, Ramirez V, Wiers CE, Volkow ND, Wang G-J. Impact of sugar on the body, brain, and behavior. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 2018; 23(12):2255–66.
26. Calleja-González J, Terrados N, Mielgo-Ayuso J, Delextrat A, Jukic I, Vaquera A, et al. Evidence-based post-exercise recovery strategies in basketball. *Phys Sportsmed*. 2016;44(1):74–8.
27. Tang H. Honey on basketball players' physical recovery and nutritional supplement. *Comput Intell Neurosci*. 2022; 2022:6953568.
28. Macnaughton LS, Wardle SL, Witard OC, McGlory C, Hamilton DL, Jeromson S, et al. The response of muscle protein synthesis following whole-body resistance exercise is greater following 40 g than 20 g of ingested whey protein. *Physiol Rep* . 2016;4(15):e12893.
29. Witard OC, Jackman SR, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton KD. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(1):86–95.
30. Papadopoulou SK. Rehabilitation nutrition for injury recovery of athletes: The role of macronutrient intake. *Nutrients*. 2020; 12(8):2449.
31. Bean A. *La Guia Completa de La Nutricion del Deportista*. del Monte; 1999.
32. RUSSOLILLO G, MARQUES I. *Sistema de Intercambio de Alimentos para la Confección de Dietas y Planificación de Menús*. Pamplona, 2011.
33. Gammone MA, Riccioni G, Parrinello G, D'Orazio N. Omega-3 polyunsaturated fatty acids: Benefits and endpoints in sport. *Nutrients*. 2018; 11(1):46.
34. Michalczyk MM, Chycki J, Zajac A, Maszczyk A, Zydek G, Langfort J. Anaerobic performance after a low-carbohydrate diet (LCD) followed by 7 days of carbohydrate loading in male basketball players. *Nutrients*. 2019; 11(4):778.
35. Escribano-Ott I, Calleja-González J, Mielgo-Ayuso J. Ergo-nutritional intervention in basketball: A Systematic Review. *Nutrients*. 2022; 14(3).
36. Australian Sports Commission, jurisdiction=Commonwealth of Australia. *Supplements*. 2021

37. Ronghui S. The reasearch on the anti-fatigue effect of whey protein powder in basketball training. *Open Biomed Eng J.* 2015; 9(1):330–4.
38. Vargas-Molina S, García-Sillero M, Kreider RB, Salinas E, Petro JL, Benítez-Porres J, et al. A randomized open-labeled study to examine the effects of creatine monohydrate and combined training on jump and scoring performance in young basketball players. *J Int Soc Sports Nutr.* 2022; 19(1):529–42.
39. Puente C, Abián-Vicén J, Salinero J, Lara B, Areces F, Del Coso J. Caffeine improves basketball performance in experienced basketball players. *Nutrients.* 2017; 9(9):1033.
40. Knechtle B, Jastrzębski Z, Hill L, Nikolaidis PT. Vitamin D and stress fractures in sport: Preventive and therapeutic measures-A narrative review. *Medicina (Kaunas).* 2021; 57(3):223.
41. Gholami F, Ali A, Hasani A, Zarei A. Effect of beta-alanine supplementation on exercise-induced cell damage and lactate accumulation in female basketball players: A randomized, double-blind study. *J Hum Kinet.* 2022; 83(1):99–107.
42. Raising the game for clean sport. World Anti-Doping Agency.
43. Ochoa-Lácar J, Singh M, Bird SP, Charest J, Huyghe T, Calleja-González J. How sleep affects recovery and performance in basketball: A systematic review. *Brain Sci.* 2022; 12(11):1570.
44. Power CJ, Fox JL, Teramoto M, Scanlan AT. Sleep patterns fluctuate following training and games across the season in a semi-professional, female basketball team. *Brain Sci.* 2023; 13(2).
45. Falup-Pecurariu C, Diaconu Ștefania, Țiț D, Falup-Pecurariu O. Neurobiology of sleep (review). *Exp Ther Med.* 2021; 21(3):272.
46. Horesh EJ, Chéret J, Paus R. Growth hormone and the human hair follicle. *Int J Mol Sci.* 2021; 22(24):13205.
47. Kraemer WJ, Ratamess NA, Hymer WC, Nindl BC, Fragala MS. Growth hormone(s), testosterone, insulin-like growth factors, and cortisol: Roles and integration for cellular development and growth with exercise. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2020; 11:33.

48. Kruk J, Aboul-Enein BH, Duchnik E. Exercise-induced oxidative stress and melatonin supplementation: current evidence. *J Physiol Sci*. 2021; 71(1):27.
49. O'Donnell S, Beaven CM, Driller MW. From pillow to podium: a review on understanding sleep for elite athletes. *Nat Sci Sleep*. 2018; 10:243–53.
50. Hoshikawa M, Uchida S, Hirano Y. A subjective assessment of the prevalence and factors associated with poor sleep quality amongst elite Japanese athletes. *Sports Med Open*. 2018; 4(1):10.
51. Sargent C, Lastella M, Halson SL, Roach GD. How much sleep does an elite athlete need? *Int J Sports Physiol Perform*. 2021; 16(12):1746–57.
52. Nishisaka MM, Zorn SP, Kristo AS, Sikalidis AK, Reaves SK. Assessing dietary nutrient adequacy and the effect of season-long training on body composition and metabolic rate in collegiate male basketball players. *Sports*. 2022 ;10(9):127.
53. Esen O, Rozwadowski K, Cepicka L, Gabrys T, Karayigit R. Practical nutrition strategies to support basketball performance during international short-term tournaments: A narrative review. *Nutrients*. 2022; 14(22):4909.
54. Baar K. Stress relaxation and targeted nutrition to treat patellar tendinopathy. *Int J Sport Nutr Exerc Metab [Internet]*. 2019 ;29(4):453–7.
55. Taim BC, Suppiah HT, Wee J, Lee M, Lee JKW, Chia M. Palatable flavoured fluids without carbohydrates and electrolytes do not enhance voluntary fluid consumption in male collegiate basketball players in the heat. *Nutrients*. 2021 ;13(12):4197.
56. Sánchez-Díaz S, Yanci J, Raya-González J, Scanlan AT, Castillo D. A comparison in physical fitness attributes, physical activity behaviors, nutritional habits, and nutritional knowledge between elite male and female youth basketball players. *Front Psychol*. 2021; 12:685203.
57. Escribano-Ott I, Mielgo-Ayuso J, Calleja-González J. A glimpse of the sports nutrition awareness in Spanish basketball players. *Nutrients [Internet]*. 2021 ;14(1):27.

58. Douligieris A, Methenitis S, Lazou A, Panayiotou G, Feidantsis K, Voulgaridou G, et al. The effect of acute pre-workout supplement ingestion on basketball-specific performance of well-trained athletes. *Nutrients*. 2023 ;15(10):2304.
59. Turcu I, Oancea B, Chicomban M, Simion G, Simon S, Negriu Tiuca CI, et al. Effect of 8-week β -alanine supplementation on CRP, IL-6, body composition, and bio-motor abilities in elite male basketball players. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 ;19(20).
60. Kim DK, Park G, Kuo L-T, Park W-H. Association of vitamin D status with lower limb muscle strength in professional basketball players: A cross-sectional study. *Nutrients*. 2020 ;12(9):2715.
61. Ricart B, Monteagudo P, Blasco-Lafarga C. Hypovitaminosis D in young basketball players: Association with jumping and hopping performance considering gender. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 ;18(10):5446.
62. Hew-Butler T, Aprik C, Byrd B, Sabourin J, VanSumeren M, Smith-Hale V, et al. Vitamin D supplementation and body composition changes in collegiate basketball players: a 12-week randomized control trial. *J Int Soc Sports Nutr*. 2022 ;19(1):34–48.
63. Nho H, Kim K-A. Effects of grape seed extract supplementation on endothelial function and endurance performance in basketball players. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(21):14223.
64. Clemente FM, Mendes B, Bredt S da GT, Praça GM, Silvério A, Carriço S, et al. Perceived training load, muscle soreness, stress, fatigue, and sleep quality in professional basketball: A full season study. *J Hum Kinet*. 2019 ;67(1):199–207.
65. Watson A, Johnson M, Sanfilippo J. Decreased sleep is an independent predictor of in-season injury in male collegiate basketball players. *Orthop J Sports Med*. 2020 ;8(11):2325967120964481.
66. Souabni M, Hammouda O, Souabni MJ, Romdhani M, Souissi W, Ammar A, et al. Nap improved game-related technical performance and physiological response during small-sided basketball game in professional players. *Biol Sport*. 2023; 40(2):389–97.

67. Huyghe T, Scanlan AT, Dalbo VJ, Calleja-González J. The negative influence of air travel on health and performance in the National Basketball Association: A narrative review. *Sports*. 2018 ;6(3).

68. Daniel NVS, Zimberg IZ, Estadella D, Garcia MC, Padovani RC, Juzwiak CR. Effect of the intake of high or low glycemic index high carbohydrate-meals on athletes' sleep quality in pre-game nights. *An Acad Bras Cienc*. 2019; 91(1):e20180107.