



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN
HUMANA

Trabajo Académico

Revisión crítica: efecto de la suplementación con cafeína en el rendimiento físico en el baloncesto

Para optar el Título de

Especialista en Nutrición Clínica con Mención en Nutrición Deportiva

Presentado por:

Autor: Lic. Aaron Eduardo Tirado Nieto

Código ORCID: 0009-0003-9533-298X

Asesor: Dra. Andrea Lisbet Bohórquez Medina

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8764-8587>

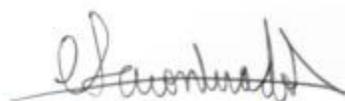
LIMA, 2024

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, Aaron Eduardo Tirado Nieto egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición y Dietética de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **"REVISIÓN CRÍTICA: EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON CAFÉINA EN EL RENDIMIENTO FÍSICO EN EL BALONCESTO"** Asesorado por el docente: Dra. Andrea Lisbet Bohórquez Medina DNI 45601279 ORCID 0000-0001-8764-8587 tiene un índice de similitud **12%** con código **oid:14912:330894850** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



Aaron Eduardo Tirado Nieto
 DNI: 70616306



Firma
 Dra. Andrea Lisbet Bohórquez Medina
 DNI: 45601279

DEDICATORIA

A mi familia y a Dios por fortalecerme cada día, a los amigos que me dio la vida, y
a todas las personas que depositaron su confianza en mí

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme el regalo de la vida

A mi Familia, por enseñarme a ser humilde y a creer en mis objetivos

A mi Asesora por todas sus enseñanzas y gran paciencia

A la Universidad Norbert Wiener y al equipo que conforma la Segunda Especialidad en Nutrición Deportiva por formarme como Nutricionista Deportivo

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO.....	4
1.1 Tipo de investigación.....	4
1.2 Metodología.....	4
1.3 Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica).....	6
1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta.....	7
1.5 Metodología de Búsqueda de Información.....	7
1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas.....	12
CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO.....	14
2.1 Artículo para revisión.....	14
2.2 Comentario Crítico.....	15
2.3 Importancia de los resultados.....	19
2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación.....	20
2.5 Respuesta a la pregunta.....	20
RECOMENDACIONES.....	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
ANEXOS.....	26

RESUMEN

La cafeína es uno de los suplementos más utilizados por los deportistas; esto se debe a sus diversos efectos en el deporte, como el retraso de la fatiga y la preservación general del rendimiento físico y mental. Por este motivo, la presente investigación secundaria, titulada "Revisión Crítica: Efecto de la Suplementación con Cafeína en el Rendimiento Físico en el Baloncesto", tuvo como objetivo identificar el efecto de la suplementación con cafeína en el rendimiento físico en el baloncesto. La pregunta clínica fue: ¿Cuál es el efecto de la suplementación con cafeína sobre el rendimiento físico en el baloncesto? Se empleó la metodología de Nutrición Basada en Evidencia (NuBE). La búsqueda de información se llevó a cabo en EMBASE, SCOPUS, PUBMED, COCHRANE, SCIENCE DIRECT, encontrando 217 artículos, de los cuales se seleccionaron 10 que fueron evaluados mediante la herramienta para lectura crítica CASPe. Finalmente, se eligió la Revisión Sistemática titulada "Una Revisión Sistemática sobre los Efectos de la Cafeína en los Resultados del Rendimiento del Baloncesto", la cual posee un nivel de evidencia A1 y un Grado de Recomendación FUERTE, según la experticia del investigador. El comentario crítico permitió concluir que la cafeína tiene un efecto beneficioso en el rendimiento físico en el baloncesto, a dosis de 3 mg/kg de peso.

Palabras clave: suplementación, cafeína, rendimiento, baloncesto

ABSTRACT

Caffeine is one of the most used supplements by athletes due to its diverse effects in sports, such as delaying fatigue and the general preservation of physical and mental performance. For this reason, the present secondary research entitled "Critical Review: Effect of Caffeine Supplementation on Physical Performance in Basketball" aimed to identify the effect of caffeine supplementation on physical performance in basketball. The clinical question was: What is the effect of caffeine supplementation on physical performance in basketball? The Nutrition Based on Evidence (NuBE) methodology was used. The search for information was carried out in EMBASE, SCOPUS, PUBMED, COCHRANE, SCIENCE DIRECT, finding 217 articles, of which 10 were selected and evaluated using the CASPe tool for critical reading. Finally, the Systematic Review entitled "A Systematic Review on the Effects of Caffeine on the Results of Basketball Performance" was chosen, which has an AI level of evidence and a STRONG Grade of Recommendation, according to the expertise of the researcher. The critical comment led to the conclusion that caffeine has a beneficial effect on physical performance in basketball, at a dose of 3 mg/kg body weight.

Key words: supplementation, caffeine, performance, basketball

INTRODUCCIÓN

El baloncesto es un deporte de equipo complejo con un elevado nivel de exigencia física, técnico-táctica y psicológica (1). Se caracteriza por ser un deporte intermitente, con múltiples momentos de alta como de baja intensidad (2). El rendimiento en el baloncesto va a depender principalmente del desempeño colectivo e individual de los jugadores, siendo de gran relevancia en el arsenal de cualidades individuales de un jugador, sus cualidades físicas, ya que estas van a permitir llevar a cabo un alto ritmo de acciones técnico-tácticas durante los partidos, a su vez que van a disminuir el riesgo de lesión por parte de los jugadores (1,3,4).

El desarrollo de los aspectos físicos principalmente de la fuerza, potencia y agilidad son esenciales en la carrera deportiva de un jugador de baloncesto, por lo que resulta crucial el correcto monitoreo mediante test físicos de la evolución de estos indicadores, como lo son test de velocidad, salto vertical y fuerza máxima de las piernas, por citar algunos ejemplos (5). Además de los aspectos relacionados a la potencia y explosividad del baloncesto, también es importante desarrollar y evaluar de manera adecuada la capacidad aeróbica para cumplir con las demandas del juego, sabiendo que en promedio un jugador profesional de baloncesto recorre 4.8 km por partido, distancia mayor que la recorrida por deportistas de otras disciplinas como beisbol y voleibol (6).

Para garantizar un rendimiento físico óptimo es necesario que el jugador de básquet siga una adecuada nutrición, la cual debe ser planificada según las individualidades de cada jugador (7), como lo es su posición de juego (8), su carga de trabajo muscular (9), y cuestiones logísticas del viaje al lugar de competencia (10), además de ser llevada junto a un profesional especializado en deporte. Los basquetbolistas con el fin de garantizar un adecuado rendimiento complementan la adecuada nutrición con suplementos deportivos (11), los cuales al igual que otros tipos de ayudas ergogénicas también buscan aumentar la capacidad de trabajo físico y el rendimiento de las habilidades deportivas (12).

Entre los diversos suplementos utilizados en el alto rendimiento, la cafeína como suplemento se ha vuelto cada vez más popular entre los deportistas, en un estudio realizado el 2011, se detectó que el 75 por ciento de los atletas de élite consumen cafeína antes o durante la competencia (13), esto es debido a sus diversos beneficios como el retraso de la fatiga, el mantenimiento de un alto nivel de rendimiento físico y mental, y la mejora de ciertas habilidades necesarias para el éxito en diversos deportes (14). Este aumento de su uso en el campo deportivo ha hecho que se aumente con los años el interés académico en comprender en profundidad el impacto de la cafeína en el rendimiento en diversos deportes, volviéndose en el campo de investigación de las ayudas ergogénicas y suplementos deportivos como una de las sustancias más estudiadas (15).

La cafeína se absorbe de manera rápida, con una concentración plasmática pico entre 40 y 80 minutos después de su ingesta, una vez absorbida la cafeína interactúa con diversos tejidos del cuerpo como el músculo esquelético, hígado, corazón y tejido adiposo, produciendo diferentes efectos fisiológicos. En el deporte, el efecto más estudiado de la cafeína es su capacidad de estimular el sistema nervioso central, mediante la liberación de múltiples neurotransmisores como la serotonina, la dopamina, el glutamato, la acetilcolina y noradrenalina, a través del bloqueo de los receptores de adenosina (16); esto se traduce en una mejora de la vigilia, la concentración y el estado de alerta en las personas respondedoras a la cafeína (17).

Los primeros estudios que evaluaron como la cafeína afectaba el rendimiento físico en el baloncesto se publicaron durante los años 2013 y 2014. Estas investigaciones compartían varios puntos en común, como una misma dosis de cafeína, 3 mg/kg de masa corporal, administrada 60 minutos antes de las pruebas físicas, y que se realizaron en basquetbolistas competitivos. Sin embargo, diferían en cuanto a resultados, por ejemplo el realizado por Tucker encontró que la cafeína no aumentaba la capacidad aeróbica, ni la altura del salto durante una prueba física de salto realizada por 5 jugadores de baloncesto (18). No obstante, el estudio de Abian-

Vicen encontró que en 16 jugadores de baloncesto si mejoraba la altura de salto en saltos con contramovimiento máximos únicos y repetidos después de la ingestión de cafeína (19).

A partir de entonces se han publicado diversos estudios, lo que busca el actual artículo es recopilar las últimas investigaciones sobre la cafeína y su efecto en el rendimiento físico en el baloncesto, y evaluarlas, a su vez también comprobar si efectivamente la cafeína es una sustancia estimulante ergogénica que afectaría positivamente el rendimiento físico en el baloncesto. Como también de enunciar un comentario crítico sobre la investigación que respalde mayor nivel de evidencia científica de las investigaciones evaluadas.

CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es secundaria, debido al proceso de revisión de la literatura científica basada en principios metodológicos y experimentales que selecciona estudios cuantitativos y/o cualitativos, con la finalidad de dar respuesta a un problema planteado y previamente abordado por una investigación primaria.

1.2 Metodología

La metodología para la investigación se realizará según las 5 fases de la Nutrición Basada en Evidencias (NuBE) para el desarrollo de la lectura crítica:

- a) **Formular la pregunta clínica y búsqueda sistemática:** se procedió a estructurar y concretar la pregunta clínica que se relaciona con la estrategia PS, donde (S) es la situación clínica con los factores y consecuencias relacionados, de un tipo de paciente (P) con una enfermedad establecida. Asimismo, se desarrolló una búsqueda sistemática de la literatura científica vinculada con palabras clave que derivan de la pregunta clínica.

Búsqueda sistemática: Para la búsqueda se utilizó la base de datos Pubmed y Cochrane, siendo los algoritmos de búsqueda los siguientes:

- **PubMed:** Caffeine AND Basketball AND Performance
- **Cochrane:** Caffeine AND Basketball AND Performance
- **ScienceDirect:** Caffeine AND Basketball AND Performance

Pregunta clínica: ¿Cuál es el efecto de la suplementación con cafeína sobre el rendimiento físico en el baloncesto?

- b) **Fijar los criterios de elegibilidad y seleccionar los artículos:** para la selección de artículos se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión

y exclusión, los estudios tienen que presentar como población a basquetbolistas profesionales que se encuentren compitiendo durante la etapa de investigación, deben tener un IMC menor a 35 y no presente ninguna enfermedad crónica no transmisible ni ninguna de sus complicaciones al momento de haberse realizado el estudio, el artículo debe haber sido realizado en los últimos 7 años. Se seleccionará el artículo con mayor puntaje según CASPe y el nivel de evidencia de cada artículo.

- c) **Lectura crítica, extracción de datos y síntesis:** mediante la aplicación de la herramienta para la lectura crítica CASPe se valoró cada uno de los artículos científicos seleccionados anteriormente, según el tipo de estudio publicado.
- d) **Pasar de las pruebas (evidencias) a las recomendaciones:** los artículos científicos que se evaluaron por CASPe son evaluados considerando un nivel de evidencia (tabla 1) y un grado de recomendación (tabla 2) para cada uno de ellos.

Tabla 1. Nivel de Evidencia para evaluación de los artículos científicos

Nivel de Evidencia	Categoría	Preguntas que debe contener obligatoriamente
“A I”	“Metaanálisis o Revisión sistemática”	“Preguntas del 1 al 7”
“B I”	“Ensayo clínico aleatorizado”	“Preguntas del 1 al 7”
“A II”	“Metaanálisis o Revisión sistemática”	“Preguntas del 1 al 5”
“B II”	“Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado”	“Preguntas del 1 al 3 y preguntas 6 y 7”
“C I”	“Estudios prospectivos de cohorte”	“Preguntas del 1 al 8”
“B III”	“Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado”	“Preguntas del 1 al 3 y pregunta 7”
“A III”	“Metaanálisis o Revisión sistemática”	“Preguntas del 1 al 4”
“C II”	“Estudios prospectivos de cohorte”	“Preguntas del 1 al 6”

Tabla 2. Grado de Recomendación para evaluación de los artículos científicos

Grado de Recomendación	Estudios evaluados
FUERTE	“Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respondan consistentemente las preguntas 4 y 6, o Ensayos clínicos aleatorizados que respondan consistentemente las preguntas 7 y 8, o Estudios de cohorte, que respondan consistentemente las preguntas 6 y 8”
DEBIL	“Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respondan consistentemente la pregunta 6, o Ensayos clínicos aleatorizados o no aleatorizados que respondan consistentemente la pregunta 7, o Estudios de cohorte, que respondan consistentemente la pregunta 8”

- e) **Aplicación, evaluación y actualización continua:** de acuerdo con la búsqueda sistemática de la literatura científica y selección de un artículo que responda la pregunta clínica, se procedió a desarrollar el comentario crítico según la experiencia profesional sustentada con referencias bibliográficas actuales; para su aplicación en la práctica clínica, su posterior evaluación y la actualización continua al menos cada dos años calendarios.

1.3 Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica)

Se identificó el tipo de paciente y su situación clínica para estructurar la pregunta clínica, descrito en la tabla 3.

Tabla 3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS

POBLACIÓN (Paciente)	Jugadores de baloncesto de ambos sexos en competencia
SITUACIÓN CLÍNICA	Intervención nutricional: Suplementación con cafeína para mejorar el rendimiento físico en el baloncesto

La pregunta clínica es:

- ¿Cuál es el efecto de la suplementación con cafeína sobre el rendimiento físico en el baloncesto?

1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta

El presente trabajo académico tiene una viabilidad aceptable ya que se cuenta con los medios digitales y económicos para acceder a los estudios relacionados con la pregunta clínica. Y es pertinente ya que en el contexto actual en el deporte profesional se presta mucha atención a la mejora del rendimiento físico y el posible efecto de distintos suplementos presentes en el mercado.

1.5 Metodología de Búsqueda de Información

Con la finalidad de realizar la búsqueda bibliográfica se describe las palabras clave (tabla 4), las estrategias de búsqueda (tabla 5) y se procede a la búsqueda de artículos científicos sobre estudios clínicos que respondan la pregunta clínica, mediante el uso de motores de búsqueda bibliográfica como Google Académico.

Luego del hallazgo de los artículos científicos, se procedió a realizar la búsqueda sistemática de artículos a manera precisa y no repetitiva utilizando como bases de datos a Embase, Scopus, PubMed, Cochrane y ScienceDirect.

Tabla 4. Elección de las palabras clave

PALABRAS CLAVE	MESH INGLÉS	ENTRY TERMS
-----------------------	--------------------	--------------------

Cafeína	Caffeine "Caffeine"[Mesh]	1,3,7-Trimethylxanthine Vivarin Caffedrine Coffeinum N Percutaféine Dexitac Durvitan No Doz Percoffedrinal N Quick-Pep Quick Pep QuickPep Coffeinum Purrum
Basquetbol	Basketball "Basketball"[Mesh]	Basketballs Netballs Netball
Rendimiento	Performance "Athletic Performance"[Mesh]	Athletic Performances Sports Performance Sports Performances Psychomotor Performances Visual Motor Coordination* Perceptual Motor Performance* Perceptual Motor Performance Sensory Motor Performance*

Tabla 5. Estrategias de búsqueda en las bases de datos

Base de datos consultada	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda	N° artículos encontrados	N° artículos seleccionados
Embase	20/09/23	('caffeine'/exp OR caffeine OR 'coffee'/exp OR coffee OR 'coffee arabica'/exp OR 'coffee arabica'	24	3
Scopus	20/09/23		30	2

PubMed	7/10/2023	OR ('coffee'/exp OR coffee) AND arabica) OR 'coffea arabica'/exp OR 'coffea arabica') AND (basketball:ab,ti OR basket:ab,ti OR 'basketball player':ab,ti OR 'basketball players':ab,ti) AND [2016- 2023]/py	11	8
Cochrane	7/10/2023		16	13
ScienceDirect	7/10/2023		200	1
TOTAL			217	27
REPETICIONES				17
TOTAL FINAL				10

Una vez seleccionados los artículos científicos de las bases de datos descritos en la tabla 5, se procedió a desarrollar una ficha de recolección bibliográfica que contiene la información de cada artículo (tabla 6).

Tabla 6. Ficha de recolección de datos bibliográfica

Autor (es)	Título del artículo	Revista (año, volumen, número)	Link
Puente C.	Caffeine Improves Basketball Performance in	Nutrients (2017,9,9)	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28925969/

	Experienced Basketball Players		
Scanlan AT, et al (20)	Caffeine Supplementation Has No Effect on Dribbling Speed in Elite Basketball Players	International Journal of Sports Physiology and Performance (2019,14,7)	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30569790/
Stojanović E, et al (21)	Acute caffeine supplementation promotes small to moderate improvements in performance tests indicative of in-game success in professional female basketball players	Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism (2019,44,8)	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30633542/
Douligeris A, et al (22)	The Effect of Acute Pre-Workout Supplement Ingestion on Basketball-Specific Performance of Well-Trained Athletes	Nutrients (2023,15,10)	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37242187/
Raya-González J, et al (23)	Caffeine Ingestion Improves Performance During Fitness Tests but Does Not Alter Activity During Simulated Games in Professional Basketball Players	International Journal of Sports Physiology and Performance (2021, 16, 3)	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33401238/

Cheng CF, et al (24)	Caffeine ingestion improves power output decrement during 3-min all-out exercise	European Journal of Applied Physiology (2016,116, 9)	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27372742/
Stojanović E, et al (25)	Acute caffeine supplementation improves jumping, sprinting, and change-of-direction performance in basketball players when ingested in the morning but not evening	European Journal of Sport Science (2022,22,3)	https://www.cochranelibrary.com/es/central/doi/10.1002/central/CN-02406246/full
Tan ZS, et al (26)	Effect of caffeine ingestion on free-throw performance in college basketball players	Journal of Exercise Science & Fitness (2020,18,2)	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1728869X19302473
Lazić A, et al (14)	Acute Effects of Caffeine on Overall Performance in Basketball Players—A Systematic Review	Nutrients (2022,14,9)	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35565897/
Tan ZS, et al (27)	A Systematic Review of the Effects of Caffeine on Basketball Performance Outcomes	Biology (2022,11,17)	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35336853/

1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas

A partir de los artículos científicos seleccionados (tabla 6) se evalúa la calidad de la literatura mediante la lista de chequeo de “Critical Appraisal Skills Programme España” (CASPe) (tabla 7).

Tabla 7. Análisis de los artículos mediante la lista de chequeo CASPE

Título del artículo	Tipo de investigación	Nivel de evidencia	Grado de recomendación	Puntuación CASPE
Caffeine Improves Basketball Performance in Experienced Basketball Players	Estudio clínico aleatorizado	A	Fuerte	20
Caffeine Supplementation Has No Effect on Dribbling Speed in Elite Basketball Players	Estudio clínico aleatorizado	A	Fuerte	14
Acute caffeine supplementation promotes small to moderate improvements in performance tests indicative of in-game success in professional female basketball players	Estudio clínico aleatorizado	A	Fuerte	20
The Effect of Acute Pre-Workout Supplement Ingestion on Basketball-Specific Performance of Well-Trained Athletes	Estudio clínico aleatorizado	A	Fuerte	18
Caffeine Ingestion Improves	Estudio clínico aleatorizado	A	Fuerte	18

Performance During Fitness Tests but Does Not Alter Activity During Simulated Games in Professional Basketball Players				
Caffeine ingestion improves power output decrement during 3-min all-out exercise	Estudio clínico aleatorizado	A	Fuerte	18
Acute caffeine supplementation improves jumping, sprinting, and change-of-direction performance in basketball players when ingested in the morning but not evening	Estudio clínico aleatorizado	A	Fuerte	18
Effect of caffeine ingestion on free-throw performance in college basketball players	Estudio clínico aleatorizado	A	Fuerte	14
Acute Effects of Caffeine on Overall Performance in Basketball Players—A Systematic Review	Revisión sistemática	A	Fuerte	18
A Systematic Review of the Effects of Caffeine on Basketball Performance Outcomes	Revisión sistemática	A	Fuerte	20

CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

2.1 Artículo para revisión

- a) **Título:** A Systematic Review of the Effects of Caffeine on Basketball Performance Outcomes
- b) **Revisor:** Lic. Aaron Eduardo Tirado Nieto
- c) **Institución:** Universidad Norbert Wiener, región de Lima-Perú
- d) **Dirección para correspondencia:** nut.aarontirado@gmail.com
- e) **Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:** Tan ZS, Sim A, Kawabata M, Burns SF. A Systematic Review of the Effects of Caffeine on Basketball Performance Outcomes. *Biology*. 2022;11(3):444
- f) **Resumen del artículo original:**

Introducción: La cafeína es una ayuda ergogénica en muchos deportes, incluido el baloncesto. Esta revisión sistemática examina los efectos de la cafeína en las tareas de habilidad relacionadas con el baloncesto junto con los aspectos físicos del rendimiento considerados importantes para el juego.

Métodos: Se realizó una búsqueda sistemática en tres bases de datos (PubMed, SPORTDiscus y Web of Science) para identificar ensayos controlados aleatorios que examinaran el efecto de la cafeína sobre los resultados del rendimiento en baloncesto, incluidos: tiro libre, precisión en el tiro de 3 puntos, velocidad de regate, altura de salto vertical y sprints lineales y repetidos.

Hallazgos: Se identificaron mejoras en el salto vertical en cuatro de cinco estudios, en la agilidad en dos de cuatro estudios y en los *sprints* lineales y repetidos en dos de tres estudios. No se observó deterioro en el rendimiento de las habilidades baloncestísticas en ningún estudio.

Conclusiones: Se sugiere que la cafeína es eficaz para que los basquetbolistas mejoren el rendimiento de sus aptitudes físicas durante la competencia, pero por el momento hay pocas pruebas de cambios en el rendimiento basado en las habilidades. Futuras investigaciones deberían aclarar los efectos de la suplementación con cafeína en el rendimiento del baloncesto femenino y el rol de la variabilidad genética en el metabolismo de la cafeína. Los jugadores de baloncesto y los entrenadores deberían conocer los efectos de la cafeína antes de ingerirla como suplemento ergogénico.

2.2 Comentario Crítico

El artículo elegido para la revisión crítica sobre el efecto de la suplementación con cafeína en el rendimiento físico de jugadores de baloncesto, corresponde a una revisión sistemática, es un tipo de estudio clínico que se encuentra en la A I de Nivel de Evidencia, por lo que se encuentra en el nivel más alto de evidencia científica, por encima de otros tipos de estudios como el ensayo clínico aleatorizado. Las revisiones sistemáticas son un tipo de estudio caracterizado por recopilar información sobre un tema en específico, siguiendo un diseño preestablecido, y proporcionando un resumen orientado a responder una pregunta de investigación (28). Son ideales junto con los metaanálisis para conocer a profundidad si una intervención tiene resultados positivos o no en una población en específico, como en nuestro artículo donde queremos saber si la suplementación con cafeína tiene o no efectos sobre el rendimiento físico en el baloncesto.

El estudio fue realizado por cuatro autores pertenecientes al grupo académico de Educación Física y Ciencias del Deporte (PESS) de del Instituto Nacional de Educación (NIE), de la Universidad Tecnológica de Nanyang (NTU).

El título del artículo “Una revisión sistemática de los efectos de la cafeína en los resultados del rendimiento del baloncesto” se relaciona con el objetivo del estudio. El artículo define de manera clara a la cafeína como “un estimulante del sistema nervioso central ampliamente utilizado por muchos atletas para

mejorar la resistencia, la fuerza y el rendimiento deportivo basado en la potencia” (27). Esta definición concuerda con diversos autores que también consideran que el efecto principal de la cafeína en el deporte radica en su efecto sobre el Sistema Nervioso Central (29–31).

El tema elegido es preeminente e importante tanto para deportistas como para profesionales del deporte, ya que como se mencionó en el inicio del estudio la cafeína es uno de los suplementos deportivos más consumidos y con mayor evidencia científica (13,32) en el deporte, siendo pertinente conocer bajo que circunstancias debemos suplementar la cafeína, como lo es el momento de suplementación, la dosis, la fuente, el tiempo de vida media, la disposición genética, el consumo previo, entre otros factores; esto con el fin de poder sacarle el máximo provecho a la suplementación con cafeína (15).

El artículo elegido posee una metodología exhaustiva. Realizó una búsqueda bibliográfica estandarizada y aplicó la estrategia de Elementos preferenciales para informar sobre revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA). El estudio realizó la búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos (PubMed, SPORTDiscus y Web of Science) y extrajo la información de artículos publicados en el lapso del 2001 hasta el 2021 (27).

El proceso de identificación y evaluación de los artículos fue realizado por dos revisores independientes, que en caso de discrepancias, acudían a un tercer revisor independiente para llegar a un acuerdo. Siendo los criterios a evaluar los siguientes: (a) estudios que evaluaban el efecto(s) de la cafeína en el rendimiento del baloncesto; (b) incluían solo participantes humanos, (c) incluían información sobre la dosis de cafeína y el método de administración; (d) utilizaron un diseño de estudio aleatorizado y controlado con placebo; (e) los artículos estaban disponibles en inglés; y (f) los artículos estaban disponibles con texto completo. Además se utilizó la herramienta de riesgo de sesgo (RoB 2) y la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) con el fin de evaluar la calidad de los artículos (27).

Finalmente diez artículos fueron incluidos en la revisión sistemática, de los cuales tres artículos que no especificaron el uso de cegamiento en su metodología, lo cual no es recomendado, ya que el cegamiento impide cualquier grado de parcialidad sobre alguna de las intervenciones, en el sujeto participante evita la autosugestión y confianza en la nueva intervención; y en el investigador disminuye el riesgo de parcialidad sobre alguna de las intervenciones en análisis, ya sea influyendo en los resultados o la interpretación de éstos (33). De este modo, se evita que se den diferencias en la atención sanitaria que reciben los sujetos, además de la intervención estudiada, lo cual se conoce también como sesgo de realización (34).

Al igual que la revisión sistemática de Lazić (14), los estudios incluyeron basquetbolistas que se encontraban en actividad competitiva. Si bien la mayor parte de los artículos incluía el dato de frecuencia de entrenamiento, aproximadamente 3 veces por semana entre 90 a 120 minutos, hubo dos artículos que no incluían tal información (24,26). Incluir esta información es importante, ya que nos permite diferenciar si el deportista en cuestión es en verdad un deportista competitivo, que se encuentra al momento del estudio en alguna liga deportiva, o por el contrario es un deportista que está en una liga deportiva y no puede entrenar por la presencia de una lesión, o por ejemplo, es un deportista aficionado, que no se encuentra compitiendo en la actualidad. Todas estas diferencias se ven reflejadas a nivel morfológico y de rendimiento, ya que la aptitud física de un deportista en actividad es superior en varios aspectos a la de un deportista amateur (35).

Los artículos de la revisión sistemática incluyeron el dato de consumo medio de cafeína antes de la intervención, de menos de 200 mg por día, lo cual es considerado un consumidor moderado de cafeína (100-250 mg/día) (36), excepto el estudio de Tucker (18), que reportó un consumo medio de <500 mg por día, lo cual se considera un alto consumidor de cafeína (>350 mg/día) (36). La importancia de esto radica en que un atleta que está acostumbrado a consumir de manera cotidiana altas dosis de cafeína, va a requerir al momento

de la intervención una dosis mayor a la habitual para poder presentar un efecto ergogénico (37,38). Por ende, si le damos a un deportista de 84,6 kilogramos, peso promedio de los basquetbolistas del estudio de Tucker (18), habituado a 500 mg, una dosis de 3 mg por kilogramo de peso, no va a presentar un efecto significativo, ya que está dosis bordearía los 256 mg de cafeína, lo cual está muy por debajo de los 500 mg que está acostumbrado a consumir. Esto explicaría porque no se encontraron efectos significativos en la investigación.

En cuanto a la dosis utilizada, la presente revisión evaluada determinó el rango de 3 a 6 mg por kilogramo de peso como el rango óptimo donde se presenta las mejoras ergogénicas en los jugadores de baloncesto, lo cual concuerda con la revisión sistemática de Lazić (14), donde el rango de 3 a 6 mg por kilogramo de peso, mejora diversas variables del rendimiento físico en basquetbolistas como: la altura del salto vertical, tiempo de carrera de 10 y 20 m sin balón, capacidad aeróbica; y variables del rendimiento general en partidos simulados como: el número de impactos corporales, número de tiros libres y rebotes (14). Esto nos permite conocer a ciencia cierta en que rango movernos al momento de escoger una dosis para suplementar a un basquetbolista, disminuyendo el riesgo de efectos secundarios por altas dosis o la ausencia de efecto ergogénico por bajas dosis (15).

La capacidad de salto, considerada una forma de expresión de la potencia muscular (39), es una capacidad importante en el baloncesto de alta competencia, ya que es un gesto utilizado en diversos pasajes de un partido de básquet, tanto en acciones ofensivas como defensivas, como entradas a canasto, lanzamiento, rebotes, entre otros (40). La revisión sistemática de Tan encontró que la cafeína mejoraba dicha capacidad (27), medida mediante el test de Salto en Contramovimiento (CMJ), en esta revisión se halló que de los cuatro estudios que usaban el test CMJ, tres encontraron mejoras significativas después de la suplementación con cafeína, con un tamaño de efecto que iba de pequeño a grande (g de Hedge: -0.96 a 1.33) (27); otro protocolo donde se encontraron mejoras fue el test de salto máximo de 15 segundos (RJ-15), donde

el consumo de cafeína mejoró un 4.6% la capacidad de salto en comparación con el placebo. Resultados similares fueron encontrados en la revisión de Lazić (14), donde se reportó que además de mejoras en el test de CMJ y el RJ-15, también hubieron mejoras en los test el Salto de Contramovimiento con Balanceo de Brazos (CMJ AS) y el salto en cuclillas (SJ) (14).

La agilidad, es un componente de la aptitud física bastante utilizado en el baloncesto ya permite al jugador manipular su peso corporal con el objetivo de realizar rápidos cambios de dirección (27). En la revisión de Tan se encontró que la cafeína mejoraba la agilidad, medida mediante la prueba de Ejercicio de Agilidad en Carril (LAD), test que consiste en que los participantes corran dos veces (una en el sentido de las agujas del reloj y otra en sentido contrario) por un recorrido en forma de cuadrado de 5,8 m por 4,9 m y realice dos desplazamientos laterales en direcciones opuestas, así como un pique hacia delante y otro hacia atrás (27). Esto se puede deber a que uno de los efectos de la cafeína es el aumento de la contractibilidad muscular mediante la movilización de una mayor cantidad de iones de calcio (Ca^{2+}), lo que permite una mayor generación de fuerza por cada unidad motora (41).

De la misma manera se encontró en la revisión que la suplementación con cafeína aumentaba el rendimiento en pruebas de esprints repetitivos, como lo es la prueba de carrera suicida, prueba que consiste en correr por una cancha de baloncesto a máxima velocidad partiendo de una línea base hasta llegar a una primera parada y volver, luego avanzando a una segunda parada y volviendo, así sucesivamente. Este efecto se observó en jugadores de baloncesto masculino con un tamaño de efecto que iba de pequeño a grande (g de Hedge: -1.15 a 0.11).

2.3 Importancia de los resultados

Conocer los efectos de la suplementación con cafeína, así como la dosis, la variabilidad genética de la respuesta y el momento de uso, es de vital importancia para los entrenadores, nutricionistas y los jugadores, ya que les

permite tener una mejor toma de decisiones basada en la evidencia, está mejor toma de decisiones se verá reflejado en mayores efectos benéficos y menores probabilidad de efectos secundarios negativos, mejorando a la larga las estadísticas individuales y colectivas del conjunto de baloncesto.

2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación

Se utilizó la herramienta CASPe con el fin de poder clasificar los artículos científicos según su nivel de evidencia y grado de recomendación, considerando como aspectos principales que el nivel de evidencia se vincule a que el artículo conteste de manera contundente las preguntas 1 a la 7, y para el grado de recomendación que conteste de manera contundente las preguntas 4 y 6 de la evaluación CASPe para revisiones sistemáticas.

El artículo seleccionado para el comentario crítico resultó con un nivel de evidencia Alto, al contestar de manera positiva las preguntas de la 1 a la 7, categorizándose como A I y un grado de recomendación Fuerte, al responder de manera positiva las preguntas 4 y 6; si bien los ensayos clínicos aleatorizados de Stojanović (21) y de Puente (16) arrojaron en la evaluación de CASPe un valor de 20 puntos al igual que la revisión de Tan (27), se eligió este último por estar un escalafón más arriba en la jerarquía de estudios académicos, al ser una revisión sistemática. Finalmente se prosiguió a evaluar de manera rigurosa cada una de sus secciones y finalmente responder la pregunta clínica inicialmente formulada.

2.5 Respuesta a la pregunta

De acuerdo con la pregunta: ¿Cuál es el efecto de la suplementación con cafeína sobre el rendimiento físico en el baloncesto? Se concluye que la cafeína tiene un efecto favorable en el rendimiento físico en el baloncesto, en dosis de 3 mg/kg de peso corporal, principalmente en la capacidad de salto ya sea salto único o repetitivos, en la agilidad y en la capacidad de realizar esprints de manera repetitiva.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los artículos seleccionados en una revisión siempre especifiquen que tipo de cegamiento se realizó, esto con el fin de garantizar la imparcialidad sobre la intervención nutricional y sobre el tratamiento de los sujetos de prueba.
- No se debe olvidar incluir en los artículos el tiempo de entrenamiento realizado en la semana para poder determinar si el deportista es en verdad un deportista competitivo o se trata de un deportista amateur, estas diferencias se observan a nivel fisiológico y de rendimiento.
- Se sugiere que el rango de consumo medio de cafeína no sea muy amplio, ya que pueden entrar a la prueba sujetos muy dispares, por ejemplo, si se incluye un rango de <500 mg de cafeína como consumo basal, no sería comparable con sujetos que consumen entre 100-250 mg, ya que los primeros son altos consumidores y los segundos son consumidores moderados, teóricamente los primeros tendrían menor respuesta.
- Se recomienda siempre que sea posible analizar en nuestros sujetos de prueba el gen SYP1A2, ya que este nos permite determinar el metabolismo de cafeína en el sujeto. Y saber si es respondedor o no respondedor a la cafeína.
- Cuando se incluyan sujetos de prueba femeninos se sugiere especificar la fase del ciclo menstrual en la que se encuentran, esto se debe a que hay fases donde la capacidad física de la mujer es mayor, pudiendo realizar con más efectividad las pruebas físicas de baloncesto. Normalmente se recomienda que se realice en la fase lútea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sánchez MS. El acondicionamiento físico en baloncesto. *Apunts Med Esport.* 2007;42(154):99-107.
2. Cometti G. La preparación física en el baloncesto. Paidotribo. Barcelona; 2002.
3. Mancha-Triguero D, García-Rubio J, Calleja-González J, Ibáñez S. Physical fitness in basketball players: A systematic review. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;59(9):1513-25.
4. Bonafonte LF. Fisiología del baloncesto. *Arch Med Deporte.* 1988;15(68):479-83.
5. Rodríguez-Rosell D, Mora-Custodio R, Franco-Márquez F, Yáñez-García J, González-Badillo J. Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, Validity, and Relationship With the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players. *J Strength Cond Res.* 2017;31(1):196-206.
6. Ransone J. Perfil fisiológico de los jugadores de basquetbol. Gatorade Sports Science Institute. 2017;
7. Terrados N, Mielgo-Ayuso J, Delextrat A, Ostojic SM, Calleja-Gonzalez J. Dietetic-nutritional, physical and physiological recovery methods post-competition in team sports. *J Sports Med Phys Fitness.* marzo de 2019;59(3):415-28.
8. Torres-Ronda L, Ric A, Llabres-Torres I, de Las Heras B, Schelling I Del Alcazar X. Position-Dependent Cardiovascular Response and Time-Motion Analysis During Training Drills and Friendly Matches in Elite Male Basketball Players. *J Strength Cond Res.* 2016;30(1):60-70.
9. Impey SG, Hearn MA, Hammond KM, Bartlett JD, Louis J, Close GL, et al. Fuel for the Work Required: A Theoretical Framework for Carbohydrate Periodization and the Glycogen Threshold Hypothesis. *Sports Med Auckl Nz.* 2018;48(5):1031-48.
10. Halson SL, Burke LM, Pearce J. Nutrition for Travel: From Jet lag To Catering. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2019;29(2):228-35.
11. Escribano-Ott I, Calleja-González J, Mielgo-Ayuso J. Ergo-Nutritional Intervention in Basketball: A Systematic Review. *Nutrients.* 2022;14(3):638.
12. McArdle WD, Katch, EL, Katch , VL. Exercise physiology: Energy, nutrition, and human performance. 2ª Ed. Philadelphia; 1986. 696 p.

13. Del Coso J, Muñoz G, Muñoz-Guerra J. Prevalence of caffeine use in elite athletes following its removal from the World Anti-Doping Agency list of banned substances. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab*. 2011;36(4):555-61.
14. Lazić A, Kocić M, Trajković N, Popa C, Peyré-Tartaruga LA, Padulo J. Acute Effects of Caffeine on Overall Performance in Basketball Players-A Systematic Review. *Nutrients*. 2022;14(9):1930.
15. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, Grgic J, Schoenfeld BJ, Jenkins NDM, et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr*. 2021;18(1):1.
16. Puente C, Abián-Vicén J, Salinero JJ, Lara B, Areces F, Del Coso J. Caffeine Improves Basketball Performance in Experienced Basketball Players. *Nutrients*. 2017;9(9):1033.
17. Nehlig A. Interindividual Differences in Caffeine Metabolism and Factors Driving Caffeine Consumption. *Pharmacol Rev*. 2018;70(2):384-411.
18. Tucker MA, Hargreaves JM, Clarke JC, Dale DL, Blackwell GJ. The Effect of Caffeine on Maximal Oxygen Uptake and Vertical Jump Performance in Male Basketball Players. *J Strength Cond Res*. 2013;27(2):382-7.
19. Abian-Vicen J, Puente C, Salinero JJ, González-Millán C, Areces F, Muñoz G, et al. A caffeinated energy drink improves jump performance in adolescent basketball players. *Amino Acids*. 2014;46(5):1333-41.
20. Scanlan AT, Dalbo VJ, Conte D, Stojanović E, Stojiljković N, Stanković R, et al. Caffeine Supplementation Has No Effect on Dribbling Speed in Elite Basketball Players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2019;14(7):997-1000.
21. Stojanović E, Stojiljković N, Scanlan AT, Dalbo VJ, Stanković R, Antić V, et al. Acute caffeine supplementation promotes small to moderate improvements in performance tests indicative of in-game success in professional female basketball players. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab*. 2019;44(8):849-56.
22. Douligeris 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.
23. Raya-González J, Scanlan AT, Soto-Célix M, Rodríguez-Fernández A, Castillo D. Caffeine Ingestion Improves Performance During Fitness Tests but Does Not Alter Activity During Simulated Games in Professional Basketball Players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2021;16(3):387-94.

24. Cheng CF, Hsu WC, Kuo YH, Shih MT, Lee CL. Caffeine ingestion improves power output decrement during 3-min all-out exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2016;116(9):1693-702.
25. Stojanović E, Scanlan AT, Milanović Z, Fox JL, Stanković R, Dalbo VJ. Acute caffeine supplementation improves jumping, sprinting, and change-of-direction performance in basketball players when ingested in the morning but not evening. *Eur J Sport Sci.* 2022;22(3):360-70.
26. Tan ZS, Burns SF, Pan JW, Kong PW. Effect of caffeine ingestion on free-throw performance in college basketball players. *J Exerc Sci Fit.* 2020;18(2):62-7.
27. Tan ZS, Sim A, Kawabata M, Burns SF. A Systematic Review of the Effects of Caffeine on Basketball Performance Outcomes. *Biology.* 2022;11(3):444.
28. Aguilera Eguía R. ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? *Rev Soc Esp Dolor.* diciembre de 2014;21(6):359-60.
29. Nehlig A, Daval JL, Debry G. Caffeine and the central nervous system: mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects. *Brain Res Brain Res Rev.* 1992;17(2):139-70.
30. Kalmar JM, Cafarelli E. Caffeine: a valuable tool to study central fatigue in humans? *Exerc Sport Sci Rev.* 2004;32(4):143-7.
31. Meeusen R, Roelands B, Spriet LL. Caffeine, exercise and the brain. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser.* 2013;76:1-12.
32. Aguilar-Navarro M, Muñoz G, Salinero JJ, Muñoz-Guerra J, Fernández-Álvarez M, Plata M del M, et al. Urine Caffeine Concentration in Doping Control Samples from 2004 to 2015. *Nutrients.* 2019;11(2):286.
33. Martín-Sánchez E, Martín JR, Seoane T, Lurueña-Segovia S, Alonso Moreno F. Curso de introducción a la investigación clínica. Capítulo 4: El ensayo clínico. Metodología de calidad y bioética. *Med Fam SEMERGEN.* 2007;33(6):296-304.
34. Lectura crítica de los estudios; el riesgo del sesgo. En: *Revisiones Sistemáticas en las Ciencias de la Vida El Concepto Salud a través de la síntesis de la Evidencia Científica.* 1.ª ed. Toledo: Fundación para la Investigación Sanitaria en Castilla-La Mancha (FISCAM); 2006. p. 155-69.
35. Peña Reyes ME, Del Olmo Calzada JL. Diferencias morfológicas entre basquetbolistas según categoría (o nivel) de entrenamiento. *Acta Médica - Esc Super Med IPN.* 1987;23(89):13-20.
36. Yeomans MR, Javaherian S, Tovey HM, Stafford LD. Attentional bias for caffeine-related stimuli in high but not moderate or non-caffeine consumers. *Psychopharmacology (Berl).* septiembre de 2005;181(3):477-85.

37. Pickering C, Grgic J. Caffeine and Exercise: What Next? *Sports Med Auckl Nz.* 2019;49(7):1007-30.
38. Pickering C, Kiely J. What Should We Do About Habitual Caffeine Use in Athletes? *Sports Med Auckl Nz.* 2019;49(6):833-42.
39. Tejada Otero CP, Ramón Suárez G. Correlación entre la potencia en miembros inferiores (altura de despegue del salto) medida con protocolo de Bosco y la velocidad frecuencial (medida con el test de 30 y 60 metros planos) de la selección colombiana femenina y masculina de ultimate frisbee. *VIREF Rev Educ Física.* 2013;2(1):147-62.
40. San Román-Quintana J, Calleja-González J, Casamichana Gómez D, Castellano Paulis J. Entrenamiento de la capacidad de salto en el jugador de baloncesto: una revisión. (Training jump ability in the basketball player: a review). *Cult Cienc Deporte.* 2012;6(16):55-64.
41. Rousseau E, Ladine J, Liu QY, Meissner G. Activation of the Ca²⁺ release channel of skeletal muscle sarcoplasmic reticulum by caffeine and related compounds. *Arch Biochem Biophys.* 1988;267(1):75-86.

ANEXOS

Anexo 1: Evaluación con la herramienta CASPE: Ensayos clínicos

Caffeine Improves Basketball Performance in Experienced Basketball Players (16)	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	No
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	<p>En comparación con el placebo, la ingestión de cafeína aumentó la altura media de salto ($37,3 \pm 6,8$ vs. $38,2 \pm 7,4$ cm; $p = 0,012$), pero no cambió el tiempo medio en la prueba CODAT ni la precisión en los tiros libres. Durante el juego simulado la cafeína aumentó el número de impactos corporales (396 ± 43 frente a 410 ± 41 impactos/min; $p < 0,001$)</p>

	<p>sin modificar la frecuencia cardiaca media o máxima. La cafeína también aumentó el índice de rendimiento ($7,2 \pm 8,6$ frente a $10,6 \pm 7,1$; $p = 0,037$) durante el partido. No obstante, los jugadores mostraron una mayor prevalencia de insomnio ($19,0$ frente a $54,4\%$; $p = 0,041$) después del partido.</p>
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

Caffeine Supplementation Has No Effect on Dribbling Speed in Elite Basketball Players (20)	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	No

6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	No
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Se observaron diferencias no significativas ($P > 0,05$), triviales-pequeñas (tamaño del efecto = 0,04-0,42) en la velocidad de regate entre los que se suplementaron con cafeína con los que no. La mayoría (20 de 21) de los jugadores fueron clasificados como no respondedores a la cafeína, con 1 jugador identificado como respondedor negativo utilizando medidas de déficit de regate.
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	No
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	No

Acute caffeine supplementation promotes small to moderate improvements in performance tests indicative of in-game success in professional female basketball players (21)

1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si

4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	No
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Los suplementos de cafeína produjeron mejoras pequeñas a moderadas y significativas en 10 m (Tamaño del Efecto = -0,63; p = 0,05) y 20 m (Tamaño del Efecto = -0,41; p = 0,04) sprints sin dribling. A su vez, promovieron una reducción moderada y significativa del índice de esfuerzo percibido durante la batería de pruebas (Tamaño del Efecto = - 1,18; p = 0,04).
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

The Effect of Acute Pre-Workout Supplement Ingestion on Basketball-Specific Performance of Well-Trained Athletes (22)	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si

3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	No
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	-
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

Caffeine Ingestion Improves Performance During Fitness Tests but Does Not Alter Activity During Simulated Games in Professional Basketball Players (23)

1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del	Si

estudio todos los pacientes que entraron en él?	
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Los jugadores experimentaron mejoras significativas ($P < 0,05$), moderadas-muy grandes (tamaño del efecto = -2,19 a 0,89) en el sprint de 20 m, el salto de contramovimiento, el ejercicio de agilidad en el carril y el rendimiento de capacidad de sprint repetido con la cafeína.
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	No
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	No

Caffeine ingestion improves power output decrement during 3-min all-out exercise (24)	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si

3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	<p>En comparación con la condición con la condición Placebo (PL), la condición de Cafeína (CAF) produjo una mayor potencia entre el segundo 60 y 150 de la prueba, un menor índice de fatiga durante la Prueba total de 3 minutos (CAF frente a PL, $0,024 \pm 0,007$ frente a $0,029 \pm 0,006$ s⁻¹, $P < 0,05$), una concentración de lactato significativamente mayor después de la Prueba total de 3 minutos, y una concentración de lactato significativamente menor después de la Prueba total de 3 minutos. la 3MT, y concentraciones de K⁺ significativamente más bajas 1 h después de la ingestión de cafeína.</p>
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	No
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si

11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	No
--	----

Acute caffeine supplementation improves jumping, sprinting, and change-of-direction performance in basketball players when ingested in the morning but not evening (25)	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	No
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	La suplementación con cafeína en la mañana produjo mejoras pequeñas-moderadas, significativas ($p < 0,001$), en salto con contramovimiento sin Balanceo de brazos (ES = 0,51), salto con contramovimiento con balanceo de brazos (ES =

	0,40), salto en cuclillas (ES = 0,51) y carrera suicida sin regate (ES = -0,45) en comparación con el placebo administrado durante la mañana.
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	No
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

Effect of caffeine ingestion on free-throw performance in college basketball players (26)	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	No
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	No
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	No
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	La ingestión

	de cafeína no mejoró de manera significativa la precisión general de los tiros libres en jugadores universitarios de baloncesto
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	No

Anexo 2: Evaluación con la herramienta CASPE: Revisiones sistémicas y metaanálisis

Acute caffeine supplementation improves jumping, sprinting, and change-of-direction performance in basketball players when ingested in the morning but not evening (14)	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Si
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Si
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Si
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Si
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Si
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	La cafeína aumenta significativamente el rendimiento en salto vertical, el rendimiento en sprint sin balón, la agilidad planificada, el número de lanzamientos de tres, rebotes, asistencias e impactos corporales durante partidos simulados.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	No
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Si
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Si
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Si

A Systematic Review of the Effects of Caffeine on Basketball Performance Outcomes (27)	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Si
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Si
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Si
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Si
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Si
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	La cafeína tiene efectos ergogénicos sobre el salto vertical la agilidad y los sprints lineales y repetidos.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	No
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Si
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Si
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Si

Reporte de similitud TURNITIN

● 12% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	4%
2	Universidad Francisco de Vitoria on 2022-07-08 Submitted works	<1%
3	egitaniasciencia2.ipg.pt Internet	<1%
4	Universidad Wiener on 2023-05-27 Submitted works	<1%
5	wjgnet.com Internet	<1%
6	Universidad Wiener on 2023-05-08 Submitted works	<1%
7	Universidad Wiener on 2023-05-27 Submitted works	<1%
8	Universidad Wiener on 2023-05-28 Submitted works	<1%