



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

Trabajo Académico

Revisión crítica: impacto en el rendimiento deportivo en atletas adultos de
crossfit con suplementación de cafeína

Para optar el Título de
Especialista en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Deportiva

Presentado por:

Autor: Moreno Zevallos, Gonzalo Manuel

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6055-5350>

Asesora: Dra. Bohórquez Medina, Andrea Lisbet

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

Lima – Perú

2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

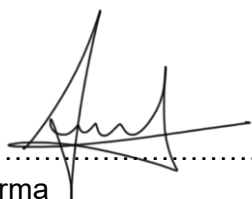
Yo, GONZALO MANUEL MORENO ZEVALLOS egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición y Dietética de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico REVISIÓN CRÍTICA: IMPACTO EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN ATLETAS ADULTOS DE CROSSFIT CON SUPLEMENTACION DE CAFEINA Asesorado por el docente: DRA. ANDREA BOHÓRQUEZ MEDINA DNI 45601279 ORCID 0000-0001-8764-8587 tiene un índice de similitud de 6 (seis) % con código oid: 14912:463276868 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.



.....
 Firma de autor 1
 GONZALO MANUEL MORENO ZEVALLOS
 DNI: 46879765



.....
 Firma
 Dra. Andrea Bohórquez Medina
 DNI: 45601279

Lima, 30 de mayo del 2025

DEDICATORIA

A mis padres, por su total y constante apoyo en el desarrollo de mis objetivos, y
a mi esposa, por su comprensión y soporte en mi labor profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios,
por sus innumerables bendiciones y por ser mi guía siempre en todo mi camino.

A mi estimada asesora,
por su valioso apoyo durante la elaboración de la presente revisión crítica.

A la Universidad Privada Norbert Wiener,
y al staff que integra la Segunda Especialidad en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Deportiva, por otorgarme la oportunidad de ampliar mis conocimientos en esta importante área de la salud.

ÍNDICE

Página

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO	
1.1. Tipo de investigación	9
1.2. Metodología	9
1.3. Formulación de la pregunta según esquema PS (Población-Situación Clínica)	11
1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta	12
1.5. Metodología de búsqueda de información	12
1.6. Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas	14
CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO	
2.1. Artículo para revisión	16
2.2. Comentario crítico	17
2.3. Importancia de los resultados	20
2.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación	20
2.5. Respuesta a la pregunta	20
RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXOS	25

RESUMEN

La investigación secundaria descrita como revisión crítica: Impacto en el rendimiento deportivo en atletas adultos de crossFit con suplementación de cafeína, tuvo como objetivo identificar los efectos de este suplemento frente a este tipo de deporte de alto impacto. Se usó la metodología Nutrición Basada en Evidencia (NuBE). Se llevó a cabo una revisión exhaustiva en PUBMED, COCHRANE, y SCIELO; hallándose 11 estudios y seleccionándose 5 artículos para evaluarse con la herramienta de lectura crítica CASPE, y eligiendo el Ensayo Clínico Aleatorizado "*The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes*", con Grado de Recomendación fuerte y un nivel de evidencia A1. Se concluyó que no hay un impacto significativo en el rendimiento deportivo para la suplementación con cafeína en atletas adultos de crossfit

Palabras clave: "Cafeína", "Crossfit", "Ejercicio físico", "Suplementación", "Rendimiento"

ABSTRACT

The secondary research described as a critical review: Impact on sports performance in adult CrossFit athletes with caffeine supplementation, aimed to identify the effects of this supplement in this type of high-impact sport. The Evidence-Based Nutrition (NuBE) methodology was used. A comprehensive review was carried out in PUBMED, COCHRANE, and SCIELO; 11 studies were found and 5 articles were selected for evaluation with the CASPE critical reading tool. The Randomized Clinical Trial "The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes" was chosen, with a Strong Grade of Recommendation and an AI level of evidence. It concluded that there is no significant impact on sports performance for caffeine supplementation in adult CrossFit athletes.

Keywords: "Caffeine", "Crossfit", "Physical exercise", "Supplementation", "Performance"

INTRODUCCIÓN

El crossFit es nominado como un estilo de entrenamiento militar, el cual busca desarrollar potencia, ganar control del peso corporal y ejecutar ejercicios funcionales de alta intensidad para mejora de la capacidad funcional; caracterizándose por incluir movimientos gimnásticos de tipo olímpico, levantamiento de pesas o halterofilia y rutinas cardiovasculares con un fin de mejora de la función cardiaca y pulmonar (1); desarrollándose distintas capacidades físicas, tales como resistencia energética y cardiovascular, esfuerzo, capacidad, flexibilidad y rapidez, dinamismo, coordinación, exactitud y equilibrio (2). Sin embargo, el crossFit al ser un deporte de gran gasto energético, conlleva a altos niveles de fatiga y en ciertos casos con tendencia a lesiones si es que no se aplica la técnica adecuada, de igual manera genera un mayor estrés oxidativo y uso de una constante vía glucolítica (2); por ello la importancia de una adecuada alimentación, y según progresión en esta actividad física, la necesidad de una adecuada suplementación nutricional para aumento del rendimiento. (3)

La cafeína es un suplemento de tipo alcaloide de origen frutos, hojas o granos (4), provenientes de más de sesenta tipos (té, café, guaraná, cacao y cola), perteneciente a las metilxantinas; cuyos efectos ergogénicos persisten durante varias modalidades del ejercicio (5). Su suplementación es generalizada en las disciplinas deportivas, siendo apoyada por la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva y el Comité Olímpico Internacional, quienes reconocen a la cafeína como un suplemento dietético con “buena evidencia” de sus efectos ergogénicos, beneficiando la resistencia y la fuerza/potencia en los atletas. (6)

En el 2019 en Goias, Brazil; como parte de un estudio de suplementación de cafeína en deportistas de resistencia, los participantes de crossFit obtuvieron un aumento en su desempeño frente al grupo placebo en un 5% (7). En el mismo año, otro estudio referente a las propiedades de la cafeína en un grupo de atletas de crossFit en Kansas, EEUU; no se halló efectos significativos durante su sesión de ejercicios. (8)

Debido a ello, las estrategias nutricionales en suplementación con este alcaloide frente a este tipo de deporte son muy escasas de información, por ello se busca innovar y actualizar el conocimiento de la búsqueda sistemática de sus beneficios y propiedades en atletas que busquen una posible mejora en sus habilidades deportivas.

Por lo tanto, el estudio busca el objetivo de evidenciar el impacto en el rendimiento deportivo en atletas de crossFit adultos con suplementación de cafeína, asimismo plantear un comentario crítico acerca de la certeza que apoye un nivel superior de sustento científico.

Para finalizar, el presente estudio será una guía para proyectos de investigación futuros y estudios en beneficio de deportistas en la disciplina crossFit con fines a conocer el efecto producido por suplementos a base de cafeína.

CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

1.1 Tipo de investigación

La revisión del contenido científico se apoya a través de enfoques metodológicos y experimentales, en función a la selección de estudios cuantitativos y/o cualitativos, abordado por una investigación primaria y con el fin de brindar una respuesta al problema planteado; por lo tanto, la investigación es de tipo secundaria

1.2 Metodología

Se realizará según las 5 fases de NuBE: Nutrición Basada en Evidencias

- a) **Formular la pregunta clínica y búsqueda sistemática:** Con la estrategia PS, se estructuró y concretó la pregunta clínica, donde (P) es un tipo de paciente con una enfermedad establecida y (S) es la situación clínica con factores y consecuencias. También, se procedió a desarrollar una búsqueda sistemática.

Búsqueda sistemática: Se utilizaron 3 bases de datos: Pubmed, Cochrane y Scielo, utilizándose como búsqueda los siguientes algoritmos:

- **PUBMED:** (Caffeine and Crossfit) Ó (Caffeine and Physical Exercises)
- **COCHRANE:** (Caffeine and Crossfit) Ó (Caffeine and Physical Exercises)
- **SCIELO:** (cafeína y Esfuerzo fisico)

- b) **Fijar los criterios de elegibilidad y seleccionar los artículos:** para ello, se consideró los siguiente: los estudios deben de tener una población a personas adultas con edad entre 25 a 35 años y que practiquen deporte crossFit (ejercicios de fuerza-resistencia: crossfitters), que tengan experiencia en la disciplina deportiva (1-4 años de experiencia), la población no debe presentar ninguna enfermedad crónica no transmisible ni sus complicaciones, con antigüedad de hasta hace 5 años, durante el estudio el uso de métodos para bajar de peso está prohibido, y se excluirá artículos ejecutados en animales.

Según puntaje CASPe y nivel de evidencia, se elegirá el artículo con puntaje superior

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. Nivel de recomendación para valoración 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

DÉBIL	Estudios de cohorte, que respondan consistentemente las preguntas 6 y 8”
	“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”

- c) **Aplicación, evaluación y actualización continua:** según la práctica asentada en referentes bibliográficos actuales, se elabora el comentario crítico para su aplicación en el ámbito clínico, su posterior evaluación y la actualización continua cada dos años.

1.3 Formulación de la Pregunta según esquema PS (Población-Situación Clínica)

Se identificó el tipo de paciente y su situación clínica para estructurar la pregunta

Tabla 3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS

POBLACIÓN	<i>Atletas de crossFit, entre los 25 a 35 años.</i>
SITUACIÓN CLÍNICA	<i>La cafeína para mejora del rendimiento deportivo.</i>
<p><i>Pregunta:</i> ¿Cuál será el impacto que genera la cafeína frente al rendimiento deportivo en atletas varones adultos de crossFit?</p>	

1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta

Su viabilidad es aceptable porque dispone de medios económicos y virtuales para tener el acceso a artículos con relación a la interrogante. Y es referente porque contextualizando en la actualidad, en el deporte crossFit de tipo profesional y recreativo, se observa la mejora del performance físico: el desarrollo de potencia y ejecución de ejercicios funcionales de alta intensidad (1). Esto llevará a validar sus efectos ergogénicos que beneficien la resistencia y la fuerza/potencia (6) en los atletas de crossFit y poder comparar su efectividad frente a los distintos suplementos deportivos presentes en el mercado que sean de igual necesidad para este tipo de deporte.

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 Pubmed, Cochrane y Scielo.

Luego, se realizó la búsqueda sistemática a manera precisa y no repetitiva de artículos (bases de datos utilizadas: Pubmed, Cochrane y Scielo).

Tabla 4. Elección de las palabras clave

PALABRAS CLAVE	MeSH	PORTUGUÉS	SIMILARES
“Cafeína”	“Caffeine”	“Cafeína”	“Caffeine Supplement” “Supplements, Caffeine”
“Crossfit”	“Crossfit”	“Crossfit”	“Physical exercise”

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
PUBMED	17 – 04 – 2022	("Crossfit"[tiab] OR "Physical Exercises"[tiab]) AND ("Caffeine"[Mesh] OR "Caffeine"[tiab])(2017:2022[pdat])	7	4
COCHRANE	19 – 04 - 2022	("Caffeine"[Mesh] AND ("Crossfit"[Mesh]) Limit between 2017 and 2022	3	2
SCIELO	18 – 04 – 2022	(Cafeina y Esfuerzo fisico)	1	0
TOTAL			11	6
REPETICIONES				1
TOTAL				5

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

Primer Autor	Título artículo	Revista (volumen, año, número)	DOI
Stein JA, et al.	"The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes" (8)	Sports (Basel). 2019 Apr 4; 25;7(4):95.	10.3390/sports8040054
Fogaça LJ, et al.	"Effect of caffeine supplementation on	J Sports Med Phys Fitness	10.23736/S0022-4707.19.10043-6

	exercise performance, power, markers of muscle damage, and perceived exertion in trained CrossFit men: a randomized, double-blind, placebo-controlled crossover trial” (9)	. 2019 Feb;60(2):181-188.	
Dos Santos Quaresma MVL, et al.	“Effects of diet interventions, dietary supplements, and performance-enhancing substances on the performance of CrossFit-trained individuals: A systematic review of clinical studies (11)	Nutrition (2020)	10.1016/j.nut.2020.110994
Guest NS, et al.	International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance” (12)	Journal of the International Society of Sports Nutrition (2021)	10.1186/s12970-020-00383-4
Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás	“Effect of Caffeine Administration on Responses to Physical Exercise” (7)	CENTRAL: 31 marzo 2019	https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01904051/full?highlightAbstract=caffein%7Ccaffeine%7Ccrossfit

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 metodológica	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
“The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes” (8)	Estudio clínico aleatorizado	A1	Fuerte
“Effect of caffeine supplementation on exercise performance, power, markers of muscle damage, and perceived exertion in trained CrossFit men: a randomized, double-blind, placebo-controlled crossover trial” (9)	Estudio clínico aleatorizado	A1	Fuerte
“Effects of diet interventions, dietary supplements, and performance-enhancing substances on the performance of CrossFit-trained individuals: A systematic review of clinical studies (11)	Revision sistematica	C2	Debil
International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance” (12)	Evaluacion critica	C2	Debil
“Effect of Caffeine Administration on Responses to Physical Exercise” (7)	Estudio clínico aleatorizado	A1	Fuerte

CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

2.1 Artículo para revisión

- a) Título: The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes
- b) **Revisor:** Lic. Gonzalo Manuel Moreno Zevallos
- c) **Institución:** Universidad Norbert Wiener, provincia y departamento de Lima- Perú
- d) **Dirección para correspondencia:** gonzalo_morenoz@hotmail.com
- e) **Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:**

Jesse A. Stein*, Melitza Ramírez y Katie M. Heinrich, . The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes. Sports (Basel). 2019 Apr 25;7(4):95.

- f) **Resumen del artículo original:**

Los efectos ergogénicos de la cafeína persisten durante varias modalidades de ejercicio; sin embargo, la información que establece su eficacia durante los protocolos de CrossFit es limitado. Se tuvo como objetivo hallar los efectos de suplementación en el rendimiento del CrossFit utilizando cafeína. Veinte hombres entrenados en crossFit (edad = $26,7 \pm 6,2$ años, experiencia = $3,7 \pm 2,9$ años) fueron aleatorizados en un diseño doble ciego cruzado. Los participantes completaron dos sesiones separadas por un período de lavado de siete días, 60 minutos después de consumir 5 mg/kg de masa corporal de cafeína o un placebo. En cada sesión, los participantes completaron tantas rondas como fuera posible en 20 minutos de cinco dominadas, quince sentadillas aéreas y diez flexiones. El rendimiento de crossFit fue el número total de repeticiones completadas en 20 min. Se utilizaron pruebas t de muestras pareadas para comparar el rendimiento de CrossFit entre las condiciones de la cafeína y el placebo y para probar un posible efecto de aprendizaje entre

la primera y la segunda sesión. El rendimiento de crossFit no fue significativamente diferente durante la condición de cafeína en comparación con el placebo ($468,6 \pm 114,7$ frente a $466,7 \pm 94,3$ repeticiones, $p = 0,861$). Se identificó un efecto de aprendizaje significativo entre la primera y la segunda sesión ($452,4 \pm 101$ frente a $483,8 \pm 106,5$ repeticiones, $p = 0,001$), sin efecto significativo del orden de tratamiento ($p = 0,438$). El efecto ergogénico de la cafeína no estuvo presente durante el entrenamiento de CrossFit "Cindy"; sin embargo, la investigación futura debe incluir sesiones de familiarización y examinar otros entrenamientos CrossFit en principiantes y mujeres participantes.

2.2. Comentario Crítico

"The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes", tiene una relación directa con el objetivo, que es conocer el efecto de su suplementación en atletas de crossFit; sin embargo, aparecen varios puntos a analizar y comparar según la bibliografía encontrada.

El tema abordado por el autor, a pesar de ser el estudio más reciente y preciso respecto para evaluar la relación entre ambas variables no concluye una amplia perspectiva acerca de la mediación con este suplemento, además de que el mismo deporte "crossFit" muestra variantes que puede dificultar el poder parametrar y evaluar el nivel de mejora de rendimiento.

Respecto a los antecedentes y aspectos teóricos descritos en la introducción del artículo, se anticipa el problema de la limitación de información respecto a este deporte y su suplementación con este sustrato. Los mismos autores mencionan a un estudio previo realizado por Lorrúama J Fogaça (9), que también analiza los efectos de la cafeína en el deporte crossFit, pero no le brindan una alta significancia debido a su reducida población a estudiar (menos de 10 atletas). Es por ello que esta investigación se autocalifica como uno de los primeros estudios más eficientes respecto a medir los efectos en suplementación con cafeína para este tipo de deporte.

Es importante mencionar que el deporte crossFit consta de segmentos de múltiples variantes de rutinas de ejercicios, dentro de una sesión de 60 min.

de duración aproximadamente, incluido un previo calentamiento y estiramiento al finalizar. En el estudio se ejecuta una rutina de AMRAP (as many reps as posible) máxima cantidad de repeticiones en un segmento de tiempo, llamada "CINDY" (13), que según los autores, lo usan debido a que hay más estudios similares en evaluación del rendimiento en esta rutina. Pero, en este tipo de ejercicio de crossFit seleccionado, se busca la continuidad y alcanzar la fatiga máxima sin poder tener un momento de descanso; a diferencia de la rutina EMOM (every minute on the minute) el cual se busca la máxima cantidad de repeticiones de ejercicios en 1 min, y luego se procede a descansar 1 minuto más para luego continuar sucesivamente (14); o en el caso de la rutina TABATA que solo busca hacer la máxima cantidad de repeticiones en 20 segundos para luego descansar 10 segundos, todo ello durante 8 rondas (15).

En cada uno se ve que el descanso entre cada repetición está diferenciado, y por ende, la duración de cada rutina es diferente (en caso de un AMRAP 20 min aproximadamente frente a un TABATA de 4 min de duración en promedio). Es por ello que, al haber diferencia, no se podría evaluar el efecto de algún suplemento específicamente en una sesión de crossFit por su variabilidad.

Respecto a la suplementación con cafeína, la dosis recomendada como pre-energético deportivo es de 3 a 6 mg/kg (16), en el estudio se empleó 5 mg/kg debido a que se menciona que en otros estudios hacen constancia que no hay efectos significantes en brindar altas dosis en deportes de resistencia, pero si se hubiese empleado la dosis máxima cabe la posibilidad de una mejora en el rendimiento específicamente para este tipo de deporte, y más aún si se indicaba en una rutina de crossFit con más pausas de descanso, como la rutina EMOM por ejemplo.

En relación a la metodología mencionada, describe la mediación con el suplemento, indicando incluso una preparación previa de 7 días para quitar todo tipo de estímulo de cafeína, mas no determina el requerimiento nutricional en sí y los aportes de macronutrientes de la dieta consumida, pudiendo este ser un factor importante debido a que posiblemente no cubrían

su alto aporte de carbohidratos para la carga glicémica necesaria, además que se indica que los atletas no tuvieron un consumo alimentario 3 horas previas a la evaluación, solo 60min antes la dosis de cafeína indicada.

En el estudio se muestra que hay la posibilidad que parte de la población analizada pueda tener un polimorfismo genético con el gen CYP1A2, que se encarga del 95% del metabolismo y utilización de la cafeína. Lo ideal sería una previa evaluación genética a los atletas del estudio para obtener mejores resultados, como la prueba de PCR-RFLP o el análisis de microarrays (17) que detecta alguna anomalía de este gen; pero esto elevaría el costo del estudio, limitando más la posibilidad de replicar esta investigación en otros centros de investigación con bajos recursos.

En la presente investigación solo se evalúan atletas de crossFit varones, ya que la suplementación de cafeína en crossFit en atletas mujeres se obtendría datos alterados a causa del estrógeno y la posibilidad de uso previo de anticonceptivos orales que pudieran prologar el efecto de la cafeína en el cuerpo, sin embargo, se debería de igual manera poder evaluarlas, ya que aún no hay suficiente información que garantice limitar utilizar este suplemento en esta población (18); como por ejemplo el estudio que afirma una mejora del rendimiento en atletas mujeres en la disciplina de salto alto (19).

De acuerdo a las respuestas, se concluye que no hay diferencia para uso de cafeína como un estimulante energético frente al placebo usado para este tipo de rutina crossFit AMRAP-CINDY, pero queda como interrogante el efecto posible para otras rutinas, con más descansos o menos duración, como el caso de rutinas EMOM o TABATA.

En la discusión de resultados, correctamente se compara con estudios diversos, pero estos denotan el uso del suplemento con otros deportes de resistencia, y otros estudios en crossFit pero con una población menor a comparación de este. Es por ello, que se hace hincapié en seguir investigando aún más profundo en este deporte y su relación con este y otros suplementos, tal como lo concluye el mismo autor.

2.3 Importancia de los resultados

Estos resultados exponen el impacto de la cafeína frente a un segmento de entrenamiento crossFit, AMRAP – Cindy, en 20 atletas varones ya entrenados en este deporte, el cual se indicó previamente de manera aleatoria a la mitad de participantes un suplemento de cafeína y el resto un placebo (píldoras de biotina), y posterior a ello (7 días después) se brindó lo opuesto a lo recibido anteriormente, para con ello poder medir alguna mejora de rendimiento mediante una escala de esfuerzo percibido, durante la sesión, y medir el aprendizaje del primer al segundo momento de entrenamiento del estudio.

En el estudio no se encontró mejora significativa en el rendimiento en los deportistas con suplemento de cafeína versus los indicados con placebos sea cual sea el orden, pero lo que si hubo es una significancia en el aprendizaje de los deportistas del primer al segundo momento del estudio.

2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación

Según la experiencia profesional, es necesario exponer una distribución del grado de certeza y sugerencia, considerando como puntos importantes que el grado de certeza se relacione con la pregunta y el nivel de sugerencia se clasifique en Débil o Fuerte.

Estas evidencias muestran lo anteriormente mencionado en relación al efecto de la cafeína frente al entrenamiento crossFit AMRAP, por lo que el estudio muestra un contraste de valoración que permite mencionar que no hay un gran impacto de este suplemento, por lo que la calidad de evidencia de este estudio es muy valiosa (evidencia alta y un grado de recomendación fuerte) ya que esta tuvo como objetivo proporcionar una contribución novedosa a la literatura sobre la suplementación con cafeína y la resistencia muscular de alto impacto como es el crossFit.

2.5 Respuesta a la pregunta

¿Cuál es el impacto que genera la cafeína frente al rendimiento deportivo en atletas adultos de crossFit?

No hay un impacto significativo en el rendimiento deportivo para la suplementación con cafeína en atletas adultos de crossFit.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar con más estudios analíticos de efectos de la cafeína en una mayor población, incluyendo atletas femeninas
2. Se recomienda dar opción a analizar otras variantes de series de ejercicios crossFit (como el caso de EMOM y TABATA's), pudiendo abarcar opciones en donde haya más posibilidad de descanso entre repetición de serie de ejercicio crossFit ejecutada
3. Se recomienda utilizar una dosis individual de suplemento de cafeína dependiente de la masa corporal en deportistas crossFit.
4. Se recomienda la ejecución de investigaciones relacionadas a la temática descrita, ya que no hay suficiente información relacionada al tema en el campo profesional de nutrición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salvatierra Cayetano, G. (2014) Study of new phenomenon sports CrossFit
2. Aguilar Quito, L. (2020). Relación entre la concentración de lactato sanguíneo en deportistas y las diferentes disciplinas dentro de CrossFit. Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Bioquímico Clínico. Carrera de Bioquímica Clínica. Quito: UCE. 108 p.
3. Peeling P, Castell LM, Derave W, de Hon O, Burke LM. Sports Foods and Dietary Supplements for Optimal Function and Performance Enhancement in Track-and-Field Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2019 Mar 1;29(2):198-209.
4. Barcelos RP, Lima FD, Carvalho NR, Bresciani G, Royes LF. Caffeine effects on systemic metabolism, oxidative-inflammatory pathways, and exercise performance. *Nutr Res.* 2020 Aug;80:1-17.
5. César Augusto Ramírez-Montes • José Henry Osorio, Uso de la cafeína en el ejercicio físico: ventajas y riesgos, *Rev. Fac. Med.* 2013 Vol. 61 No. 4: 459-468
6. Maughan, RJ; Burke, LM; Dvorak, J.; Larson-Meyer, DE; Peeling, P.; Phillips, SM; Rawson, ES; Walsh, NP; Garthé, I.; Geyer, H.; et al. Declaración de consenso del COI: Los suplementos dietéticos y el atleta de alto rendimiento. En t. *J. Deporte Nutr. Ejercicio metab.* 2018, 28 , 104–125
7. Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás Effect of Caffeine Administration on Responses to Physical Exercise. *CENTRAL:* 31 marzo 2019
8. Jesse A. Stein*, Melitza Ramírez y Katie M. Heinrich, . The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes. *Sports (Basel).* 2019 Apr 25;7(4):95.
9. Lorrueama J Fogaça , Silvia L Santos , Ronyson C Soares , Paulo Gentil , João P Naves , Wanderson D Dos Santos , Gustavo D Pimentel , Martim Bottaro , João F Mota .Effect of caffeine supplementation on exercise performance, power, markers of muscle damage, and perceived exertion in trained CrossFit men: a randomized, double-blind, placebo-

- controlled crossover trial J Sports Med Phys Fitness 2019 Feb;60(2):181-188.
10. Michael J Duncan¹, Michelle Stanley, Natalie Parkhouse, Kathryn Cook, Mike Smith Acute caffeine ingestion enhances strength performance and reduces perceived exertion and muscle pain perception during resistance exercise. Eur J Sport Sci 2013;13(4):392-9.
 11. Marcus VL dos Santos Quaresma, Camila Guazzelli Marques, Fernanda Patti Nakamoto, Effects of diet interventions, dietary supplements, and performance-enhancing substances on the performance of CrossFit-trained individuals: A systematic review of clinical studies. Nutrition. 2021 Feb;82:110994
 12. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, Grgic J, Schoenfeld BJ, Jenkins NDM, Arent SM, Antonio J, Stout JR, Trexler ET, Smith-Ryan AE, Goldstein ER, Kalman DS, Campbell BI. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. J Int Soc Sports Nutr. 2021 Jan 2;18(1):1.
 13. Maté-Muñoz JL, Lougedo JH, Barba M, Cañuelo-Márquez AM, Guodemar-Pérez J, García-Fernández P, Lozano-Estevan MDC, Alonso-Melero R, Sánchez-Calabuig MA, Ruíz-López M, de Jesús F, Garnacho-Castaño MV. Cardiometabolic and Muscular Fatigue Responses to Different CrossFit® Workouts. J Sports Sci Med. 2018 Nov 20;17(4):668-679.
 14. Barba-Ruiz M, Hermosilla-Perona F, Heredia-Elvar JR, Gómez-González N, Da Silva-Grigoletto ME, Muriarte-Solana D. Muscular performance analysis in "cross" modalities: comparison between "AMRAP," "EMOM" and "RFT" configurations. Front Physiol. 2024 Mar 5;15:1358191.
 15. Maigne GT, Seay TR. Quantifying CrossFit®: Potential solutions for monitoring multimodal workloads and identifying training targets. Front Sports Act Living. 2022 Oct 14;4:949429.
 16. Lowery LM, Anderson DE, Scanlon KF, Stack A, Escalante G, Campbell SC, Kerksick CM, Nelson MT, Ziegenfuss TN, VanDusseldorp TA, Kalman DS, Campbell BI, Kreider RB, Antonio J. International society of sports nutrition position stand: coffee and sports performance. J Int Soc Sports Nutr. 2023 Dec;20(1):2237952.

17. Artymuk N, Zotova O, Gulyaeva L. Adenomyosis: genetics of estrogen metabolism. *Horm Mol Biol Clin Investig.* 2019 Mar 15;37(2).
18. Sims ST, Kerksick CM, Smith-Ryan AE, Janse de Jonge XAK, Hirsch KR, Arent SM, Hewlings SJ, Kleiner SM, Bustillo E, Tartar JL, Starratt VG, Kreider RB, Greenwalt C, Rentería LI, Ormsbee MJ, VanDusseldorp TA, Campbell BI, Kalman DS, Antonio J. International society of sports nutrition position stand: nutritional concerns of the female athlete. *J Int Soc Sports Nutr.* 2023 Dec;20(1):2204066.
19. Burke BI, Travis SK, Gentles JA, Sato K, Lang HM, Bazylar CD. The Effects of Caffeine on Jumping Performance and Maximal Strength in Female Collegiate Athletes. *Nutrients.* 2021 Jul 22;13(8):2496.

ANEXOS

Anexo 1: Evaluación con la herramienta CASPE: Estudio clínico aleatorizado

The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes (8)	
1. ¿Se orienta el estudio a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Se mantuvo la comparabilidad de los grupos a través del estudio?	Si
4. ¿Fue adecuado el manejo de las pérdidas durante el estudio? ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes?	Si
5. ¿Fue adecuada la medición de los desenlaces?	No sé
6. ¿Se evitó la comunicación selectiva de resultados? Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Cuál es el efecto del tratamiento para cada desenlace?	Se midieron los indicadores de rendimiento físico a través de una rutina de crossfit CINDY.
8. ¿Cuál es la precisión de los estimadores del efecto? ¿Cuál es la precisión de este efecto?	. El rendimiento de crossfit® no fue significativamente diferente durante la condición de cafeína en comparación con el placebo (468,6±114,7 frente a 466,7±94,3 repeticiones, pag =0,861). Se identificó un efecto de

	aprendizaje significativo entre la primera y la segunda sesión ($452,4 \pm 101$ frente a $483,8 \pm 106.5$ repeticiones, $p = 0,001$), sin efecto significativo del orden de tratamiento ($p = 0,438$).
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se han tenido en cuenta todos los resultados y su importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

Effect of caffeine supplementation on exercise performance, power, markers of muscle damage, and perceived exertion in trained CrossFit men: a randomized, double-blind, placebo-controlled crossover trial (9)	
1. ¿Se orienta el estudio a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Se mantuvo la comparabilidad de los grupos a través del estudio?	Si
4. ¿Fue adecuado el manejo de las pérdidas durante el estudio? ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes?	Si
5. ¿Fue adecuada la medición de los desenlaces?	No sé
6. ¿Se evitó la comunicación selectiva de resultados? Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	No sé
7. ¿Cuál es el efecto del tratamiento para cada desenlace?	Se midieron los indicadores de rendimiento del entrenamiento, la potencia, los marcadores de daño muscular y el dolor en hombres entrenados en CrossFit
8. ¿Cuál es la precisión de los estimadores del efecto? ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Los suplementados con cafeína resultó en una mayor concentración de glucosa después del entrenamiento en comparación con Placebos (+3,2 mmol/L, IC del 95 %: 2,1 a 4,3 vs. +1,5, IC del 95 %: -0,1 a 3,0 mmol/L, P=0,01). No se encontraron diferencias entre los tratamientos en el rendimiento del entrenamiento, creatina

	quinasa, el dolor muscular de aparición tardía, la calificación del esfuerzo percibido, potencia muscular y fuerza.
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se han tenido en cuenta todos los resultados y su importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

Effect of Caffeine Administration on Responses to Physical Exercise (7)	
1. ¿Se orienta el estudio a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Se mantuvo la comparabilidad de los grupos a través del estudio?	Si
4. ¿Fue adecuado el manejo de las pérdidas durante el estudio? ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes?	Si
5. ¿Fue adecuada la medición de los desenlaces?	No sé
6. ¿Se evitó la comunicación selectiva de resultados? Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	No sé
7. ¿Cuál es el efecto del tratamiento para cada desenlace?	Se midieron los indicadores de rendimiento del entrenamiento con ejercicios de fuerza, potencia, movimientos gimnásticos y acondicionamiento metabólico
8. ¿Cuál es la precisión de los estimadores del efecto? ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Primera etapa: reducción del tiempo de ejecución de carrera de 10 km, medido por cronometraje, a partir del 5% de variación en relación al placebo. Segunda etapa: aumento del número total de repeticiones de todos los ejercicios durante la

	sesión de entrenamiento de 60 minutos, evaluado por conteo de series y repeticiones, a partir del 5% de variación sobre el placebo.
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se han tenido en cuenta todos los resultados y su importancia clínica?	No sé
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

Anexo 2: Evaluación con la herramienta CASPE: Revisiones sistémicas y evaluación crítica

Effects of diet interventions, dietary supplements, and performance-enhancing substances on the performance of CrossFit-trained individuals: A systematic review of clinical studies (11)	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Si
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	No sé
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	No
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	No sé
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	No sé
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	Determinar el efecto de la intervención dietética, los suplementos dietéticos y las sustancias para mejorar el rendimiento en los parámetros de rendimiento del ejercicio de los practicantes sobre la Técnica, resistencia y fuerza (FQ) en crossfit
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	A pesar de la popularidad y la creciente evidencia sobre la Técnica, resistencia y fuerza (FQ), se sabe poco sobre la relación entre las sustancias que mejoran el rendimiento o las intervenciones dietéticas y el rendimiento de la FQ en el crossfit

8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Si
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	No
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	No

International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance (12)	
1. ¿Se hizo la evaluación sobre un tema claramente definido?	Si
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	No sé
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	No
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	No sé
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	No sé
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	Una evaluación crítica de la literatura disponible hasta la fecha, la posición de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN) con respecto a la ingesta de cafeína en el rendimiento de ejercicio
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Se ha demostrado que la suplementación con cafeína mejora de manera aguda varios aspectos del rendimiento del ejercicio en muchos estudios, pero no en todos. Los beneficios pequeños a moderados del consumo de cafeína incluyen, pero no se limitan a: resistencia muscular, velocidad de movimiento y fuerza muscular, rendimiento de carreras, saltos y lanzamientos, así como una amplia gama de acciones aeróbicas y anaeróbicas específicas del deporte.

8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Si
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	No sé
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	No

ARTICULO	TIPO	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	TO TAL	NIVEL DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACIÓN
The Effects of Acute Caffeine Supplementation on Performance in Trained CrossFit Athletes	Ensayo aleatorio cruzado doble ciego	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	21	A1	Fuerte
Effect of caffeine supplementation on	Ensayo aleatorio cruzado	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	18	A1	Fuerte

<p>exercise performance, power, markers of muscle damage, and perceived exertion in trained CrossFit men: a randomized, double-blind, placebo-controlled crossover trial</p>	<p>double blind</p>															
<p>Effects of diet interventions, dietary supplements, and performance-enhancing substances on the performance of CrossFit-trained</p>	<p>Revision systematic</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>11</p>	<p>C2</p>		<p>Debil</p>

individuals: A systematic review of clinical studies															
International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance	Evaluacion critica	2	1	0	1	1	1	2	1	2	1	0	12	C2	Debil
Effect of Caffeine Administration on Responses to Physical Exercise	Ensayo aleatorio cruzado doble ciego	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	18	A1	Fuerte

● 6% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 5% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% 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	3%
2	hdl.handle.net Internet	<1%
3	Universidad Internacional Isabel I de Castilla on 2022-05-15 Submitted works	<1%
4	Universidad Wiener on 2023-05-28 Submitted works	<1%
5	physoc.onlinelibrary.wiley.com Internet	<1%
6	uwiener on 2023-01-16 Submitted works	<1%
7	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov Internet	<1%
8	renhyd.org Internet	<1%