

*UNIVERSIDAD DE ALMERÍA*  
*Facultad de Ciencias de la Educación*



Trabajo Fin de Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Convocatoria Junio 2020

*REVISION BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL EFECTO DE LA  
CAFEÍNA EN EL RENDIMIENTO Y EN LA SALUD DE LOS  
DEPORTISTAS*

**BIBLIOGRAPHIC REVIEW EFFECT OF CAFFEINE ON THE  
PERFORMANCE AND HEALTH OF ATHLETES**

*Autor: Daniel Callejón Gallardo*

*Tutor: María del Mar Requena Mullor*

## **INDICE**

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>ABSTRACT</b> .....	4
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
El café.....	5
Breve historia del café.....	5
Composición nutricional del café .....	6
Principales fuentes de acceso de la cafeína .....	7
La cafeína .....	8
Situación actual de la salud de los deportistas .....	8
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	9
<b>OBJETIVOS</b> .....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos .....	10
<b>MÉTODO</b> .....	10
<b>RESULTADOS</b> .....	13
<b>DISCUSIÓN</b> .....	27
<b>CONCLUSIONES</b> .....	30
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	31

## **RESUMEN**

El café es una de las bebidas más consumidas en todo el mundo, su consumo se realiza tanto a modo de socialización en cafeterías o en restaurantes, como de manera individual. Pero esto, en gran parte no es debido a su sabor, sino a los efectos físicos y psicológicos (incluso fisiológicos) que produce la cafeína en nuestro organismo. Este hecho es utilizado muchas veces por deportistas como suplemento, con el objetivo de aumentar el rendimiento en una prueba de competición o incluso para mejorar los entrenamientos. El objetivo del estudio es dar a conocer las investigaciones respecto al efecto de la cafeína en el rendimiento deportivo y en la salud de los deportistas. Se ha realizado una revisión bibliográfica mediante la búsqueda de información en diferentes bases de datos como: Pubmed, Scopus y Dialnet. Se seleccionaron los estudios acordes con el tema de estudio siguiendo unos criterios de inclusión y exclusión. Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron finalmente 28 artículos. El gran problema es el fácil acceso y poco control que se hace del café la sustancia (situación que es diferente en otras drogas psicotrópicas como el alcohol y el tabaco). Existen evidencias de la mejora en el rendimiento deportivo, pero se debe hacer un control de su uso tanto por el tema de rendimiento como por salud (300 mg como dosis adecuada). Además vamos a indagar en los efectos que puede producir la abstinencia de cafeína. Por otro lado también vamos a comparar su efecto tanto en hombres y mujeres, como en deportistas de élite y amateurs.

## **PALABRAS CLAVE**

Cafeína; Deporte; Salud; Rendimiento; Físico; Psicológico; Fisiológico.

## **ABSTRACT**

Coffee is one of the most consumed beverages in the world, its consumption is carried out both in socialization mode in cafes and restaurants, and individually. But this, in large part, is not due to its taste, but to the physical and psychological (even physiological) effects that caffeine produces in our body. This fact is used many times by athletes as a supplement, with the aim of increasing performance in a competition test or even to improve training. The objective of the study is to publicize research regarding the effect of caffeine on sports performance and on the health of athletes. A bibliographic review was performed by searching for information in different databases such as: Pubmed, Scopus and Dialnet. Studies according to the study topic were selected following the inclusion and exclusion criteria. After applying the inclusion and exclusion criteria, 28 articles will finally be selected. The big problem is the easy access and little control that the substance is made of coffee (a situation that is different in other psychotropic drugs such as alcohol and tobacco). There is evidence of improvement in sports performance, but its use should be monitored both for performance and for health (300 mg as an adequate dose). In addition, we are going to investigate the effects that caffeine withdrawal can produce. On the other hand, we are also going to compare its effect on men and women, as well as on elite athletes and amateurs.

## **KEYWORDS**

Caffeine; Sport; Health; Performance; Physical; Psychological; Physiological

## INTRODUCCIÓN

### El café

El café se podría definir como una de las bebidas más consumidas del planeta. Esta se produce a partir de los granos tostados y molidos del cafeto o planta del café. Además, el café suele ser consumido como parte del desayuno o tras el almuerzo, por lo que suele servir como medio social. La cafeína, por su parte, es un alcaloide presente en el café y suele ser el motivo de su consumo.

La ingesta de cafeína es, por lo tanto, una práctica cada vez más habitual y no solo a nivel deportivo. Es muy normal ver la biblioteca llena de cafés en época de exámenes, ya que produce una necesaria activación del sistema nervioso en los estudiantes. Sin embargo, a nivel deportivo también es muy común su ingesta, como puede ser de forma previa al ejercicio físico con el objetivo de la estimulación de la actividad locomotora.

### Breve historia del café

El origen del café tiene un origen incierto, pero parece ser que se originó en su forma silvestre conocida como Arábica en el altiplano de Abisinia (actual Etiopia).

Circula una serie de leyendas en torno a su descubrimiento de su uso como bebida. La más aceptada hace referencia a Kaldi, un pastor que observó que sus cabras estaban muy excitadas y llenas de energía después de haber comido las hojas y frutos de cierto arbusto. Kaldi llevó estos frutos y ramas al Abad de un monasterio, quien habría descubierto la bebida del café, al poner cerezas al fuego, que al tostarse produjeron un exquisito aroma.

El café se hizo popular en el siglo XII como bebida estimulante, posiblemente como motivo de la prohibición islámica de las bebidas alcohólicas. Ya en el siglo XV se introdujo en Persia, Egipto y Turquía, donde abrió la primera cafetería en 1475 en Constantinopla. Posteriormente el café llegó a Europa en el siglo XVII a través de mercaderes venecianos y circuló por distintos países Italia (1645), Inglaterra (1650), Francia (1660). La primera cafetería en Londres se abrió en 1652. En el siglo XVII, los

grandes cultivos se desplazan a Ceilán e Indonesia como también América del Sur. (Gotteland & de Pablo V, 2007)

### Composición nutricional del café

Vamos a observar qué nutrientes, contenidos por cada gramo consumido, nos puede aportar un café.

*Tabla 1: Valor nutricional que contiene 1 gramo de café.*

Contenido nutricional en 1g de café	
<b>Energía</b>	2,4 Kcal
<b>Hidratos de carbono</b>	0,415 g
<b>Proteínas</b>	0,1 g
<b>Grasas</b>	0,005 g
<b>Potasio</b>	35,6 mg
<b>Magnesio</b>	3,3 mg
<b>Fósforo</b>	3 mg
<b>Calcio</b>	1,42 mg
<b>Hierro</b>	0,04 mg
<b>Zinc</b>	0,003 mg

Fuente: María Sánchez, 2015

Como podemos observar en la tabla, el café es un alimento que no destaca por proporcionar gran cantidad de energía, pero sí por aportar una gran variedad de minerales. Por lo tanto, no se presume un alimento que se consuma por sus propiedades, a excepción de la cafeína, aunque sí es cierto que existe una gran variedad de cafés por su alto valor gastronómico.

## Principales fuentes de acceso de la cafeína

Siendo conscientes de que en la actualidad, uno de los grandes problemas de la cafeína es su fácil acceso a ella, ya que se trata de una droga psicotrópica que podemos encontrar en cualquier cafetería y además no está mal vista desayunar consumiéndola.

Por esto a continuación vamos a visualizar un gráfico que nos indica las principales formas del consumo líquido de la cafeína en nuestra sociedad. En este caso se trataría más bien para el ocio, pero podemos la facilidad que tiene la sociedad para acceder a estos productos.

*Tabla 2: Análisis del contenido de cafeína por su volumen de las principales fuentes de cafeína.*

	Volumen / Peso	Contenido cafeína (rango)	Contenido cafeína (promedio)
<b>Café</b>			
tostado	150 ml	64-124 mg	83 mg
instantáneo	150 ml	40-108 mg	59 mg
tostado descafeinado	150 ml	2-5 mg	3 mg
instantáneo descafeinado	150 ml	2-8 mg	4 mg
tostado de goteo	150 ml	37-148 mg	84 mg
todos los cafés excepto descafeinado	150 ml	29-176 mg	
<b>Té</b>			
té	150 ml	8-91 mg	27 mg
bolsa de té	150 ml	28-44 mg	30 mg
hoja de té	150 ml	30-48 mg	41 mg
té instantáneo	150 ml	24-31 mg	28 mg
<b>Cacao</b>			
cacao africano o sudamericano	150 ml		6 mg
cacao	150 ml		42 mg
tableta chocolate	28 g		20 mg
chocolate con leche	28 g	1-15 mg	6 mg
chocolate dulce	28 g	1,5-6 mg	3 mg
leche con chocolate	240 ml	2-7 mg	5 mg
chocolate a la taza	28 g	18-118 mg	60 mg
<b>Bebidas</b>			
colas	180 ml	15-35 mg	
colas descafeinadas	180 ml	0 mg	
colas light	180 ml	13-35 mg	
colas light descafeinadas	180 ml	0 mg	

Fuente: Lozano, García, Tafalla, & Farré Albaladejo, 2007

Se puede apreciar que se ingiere mayor cantidad desde un café, pero hay que tener en cuenta su consumo desde refrescos, ya que este puede ser más habitual su consumo en comidas que se realizan varias veces al día.

### La cafeína

La cafeína es un suplemento popular para mejorar el trabajo físico y mental que se ha investigado activamente desde la década de los setenta. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones han examinado los efectos de las dosis moderadas a altas de cafeína (Spriet, 2014). Si bien es cierto, según este autor, las pequeñas dosis de cafeína están asociadas a efectos secundarios leves o incluso a ninguno.

Debido a sus efectos en la concentración y la mejora tanto de la memoria como del rendimiento físico, el consumo de la cafeína está aumentando en todo el mundo. Por lo tanto, es interesante examinar si estos efectos podrían ser perjudiciales para la salud. Además, el abuso y la dependencia de la cafeína se están volviendo cada vez más comunes y pueden conducir a una intoxicación por cafeína (Cappelletti, Daria, Sani, & Aromatario, 2014).

### Situación actual de la salud de los deportistas

Esta revisión no solo está enfocada a los efectos de la cafeína como suplemento en el rendimiento del deportista, sino también a los efectos que producen en su salud, que puede ser de interés ya que se trata de una droga psicoactiva. Por lo tanto, también es relevante conocer la situación actual de la salud de los deportistas para intentar identificar el daño adicional que pudiesen ocasionarles los efectos de la cafeína.

Debemos tener en cuenta la cantidad de lesiones que ocurren dentro del deporte por un uso excesivo, ya que un deporte de alto rendimiento así lo requiere. Para intentar evitar esta situación, es importante tener conocimiento de las lesiones comunes y una

comprensión clara de los objetivos de un atleta, puesto que son las bases principales para el manejo exitoso de las lesiones (Fallon, 2020).

Por lo tanto, reconociendo la importancia que merecen estos conocimientos, vamos a destacar y darle aún más valor a, por ejemplo, factores como el estado emocional, el estrés y la fatiga. Para intentar revertir estas situaciones adversas, que para algunos deportistas son innegociables en muchas ocasiones, es muy importante tomar consciencia de la importancia del descanso, el cual podría llegar a verse afectado por la ingestión de cafeína en las horas de sueño del deportista (Moore, McDonald, McIntyre, Carmody, & Donne, 2018).

## **JUSTIFICACIÓN**

En cuanto a mi experiencia personal, estoy habituado a tomar un café con leche de forma previa a mi entrenamiento de fuerza. Esto no quiere decir que no pueda entrenar sin consumir cafeína, pero bien es cierto que entreno peor o más desmotivado sin esta sustancia en el organismo. Probablemente, esto sea debido a su efecto secundario de crear dependencia, un factor que también ha influido en mi decisión de abordar este estudio.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Estudiar el efecto de la cafeína en el rendimiento y en la salud de los deportistas.

### Objetivos específicos

- Conocer la dosis aconsejable de café en los deportistas.
- Analizar los riesgos que conlleva el consumo del café en el rendimiento deportivo
- Recabar información sobre los efectos beneficiosos y/o perjudiciales de la abstinencia de cafeína.
- Identificar los efectos del consumo de café en función del sexo
- Estudiar el efecto que provoca el café en deportistas de élite y amateurs.

## MÉTODO

Para realizar la revisión bibliográfica recurrimos a artículos científicos en revistas de investigación científica con información relevante acerca del tema y artículos científicos de diferentes bases de datos, PubbMed, Scopus y Dialnet.

Hemos realizado una búsqueda con palabras clave como: “*caffeine*”, “*performance*”, “*health*”, “*sport*”, “*training*” entre otras y, sobre todo, intercalando las mismas “*caffeine and performance*” con el objetivo de encontrar información más específica y totalmente directa sobre el tema a estudiar en esta revisión.

Realizada la búsqueda se leyeron todos los títulos, resúmenes y conclusiones de los artículos y se seleccionaron los artículos según los siguientes **criterios de inclusión**:

- Artículos redactados en inglés o castellano

- Resúmenes de los artículos relacionados con el tema investigado.
- Texto completo gratuito
- Artículos publicados desde el 2010 en adelante

Los **criterios de exclusión** fueron:

- Referencias duplicadas
- Artículos no relacionados con la temática de la investigación
- Artículos que no se encontraron disponibles
- Artículos que no cumplieron con los criterios de inclusión
- Artículos publicados antes del 2010

Variables analizadas en la revisión:

- Autor
- Año
- Fuente
- Título
- Objetivo del estudio
- Conclusiones o resultados

En el siguiente gráfico se expone cómo ha sido la búsqueda bibliográfica de una forma más detallada, con el objetivo de que, de una forma más visual, quede claro y conciso.

Tabla 3: Gráfico de Artículos seleccionados 1

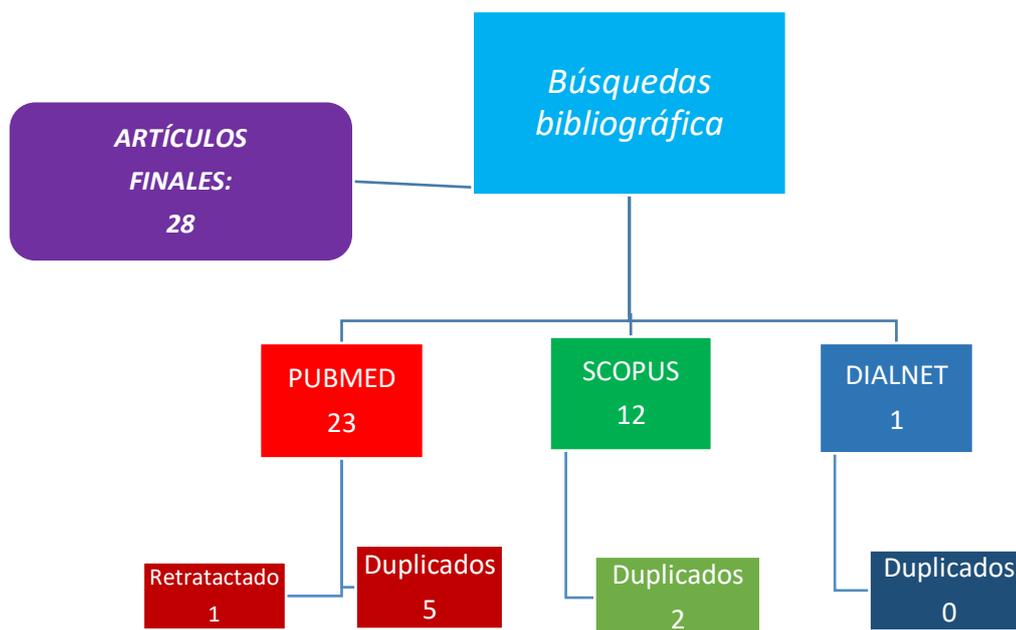


Tabla 4: Gráfico de Artículos seleccionados 2

	PUBMED	SCOPUS	DIALNET
“ <i>caffeine AND physical performance</i> ”	26 resultados 12 seleccionados	151 resultados 8 seleccionados	6 resultados 1 seleccionado
“ <i>caffeine</i> ” AND “ <i>mental performance</i> ” AND “ <i>sport</i> ”	2 resultados 1 seleccionado	9 resultados 1 seleccionado	-
“ <i>caffeine</i> ” AND (“ <i>training</i> ” OR “ <i>competition</i> ”) AND “ <i>sport</i> ”	125 resultados 9 seleccionados	68 resultados 4 seleccionados	1 resultado 0 seleccionado

“caffeine” AND (“sport” OR “exercise”) AND (“dependence” OR “dose limit”)	7 resultados 1 seleccionado	2 resultados 0 seleccionados	-
---	--------------------------------	---------------------------------	---

## RESULTADOS

A continuación vamos a exponer un breve análisis acerca de los 28 artículos seleccionados.

AUTORES	AÑO	TÍTULO	FUENTE	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS
McLellan, Tom M. Caldwell, John A. Lieberman, Harris R.	2016	<i>A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance</i>	<i>Neuroscience &amp; Biobehavioral Reviews</i>	Revisión	En dosis de aproximadamente hasta 300 mg mejoran su rendimiento físico (tiempo hasta agotamiento, contrarreloj, fuerza muscular, resistencia, sprint) y las funciones cognitivas como estado de alerta, vigilancia, atención, efectos menos consistentes en toma de decisiones y memoria.
Del Coso, Juan Lara, Beatriz Ruiz-Moreno, Carlos Salinero, Juan José	2019	<i>Challenging the myth of non-response to the ergogenic effects of caffeine ingestion</i>	<i>Nutrients</i>	Experimental	Todos los individuos, hasta cierto punto, responden positivamente a la ingestión aguda de 3 mg / kg de cafeína. Personas con una alta respuesta a los efectos cardiovasculares reducen

		<i>iononexercise performance</i>			efecto positivo. El ajuste de la dosis adecuada, el momento y la forma de administración de cafeína para un atleta puede requerir varios exámenes en los que el rendimiento físico y los efectos secundarios de la cafeína deben medirse y registrarse en una situación de control. Se requiere más investigación.
Spaeth, Andrea M. Goel, Namni Dinges, David F.	2014	<i>Cumulative neurobehavioral and physiological effects of chronic caffeine intake: individual differences and implications for the use of caffeine in energy products</i>	<i>Nutrition Reviews</i>	Revisión	En dosis pequeñas la cafeína, induce a la privación del sueño y aumento de la temperatura. Los sujetos no saben si están tomando cafeína o placebo. Su uso efectivo y seguro promueve que tras ingerir cafeína tiene una vida media en el organismo de 5-6 horas (Rango de 2,5-10 horas en patológicos). Se desarrolla tolerancia por lo que controlar su uso mejora la eficacia. Reducción de uso en periodos precompetitivos (uso estratégico de la cafeína).
Astley, Camilla Souza, Diego B Polito, Marcos D	2018	<i>Acute Specific Effects of Caffeine-containing Energy Drink on</i>	<i>International journal of exercise science</i>	Experimental	La ingestión aguda de bebidas energéticas aumentó el rendimiento solo en pruebas de fuerza específicas en

		<i>Different Physical Performance in Resistance-trained Men.</i>			hombres entrenados en resistencia.
Castillo, Daniel Domínguez, Raúl Rodríguez-Fernández, Alejandro Raya-González, Javier	2019	<i>Effects of Caffeine Supplementation on Power Performance in a Flywheel Device: A Randomised, Double-Blind Cross-Over Study</i>	<i>Nutrients</i>	Experimental	Se puede considerar la aplicación de 6 mg · kg <sup>-1</sup> de cafeína para maximizar el rendimiento físico en el campo en aquellos deportes caracterizados por altas demandas de resistencia. Mejoro la potencia de los sujetos.
Mielgo-Ayuso, Juan Calleja-Gonzalez, Julio Del Coso, Juan Urdampilleta, Aritz León-Guereño, Patxi Fernández-Lázaro, Diego	2019	<i>Caffeine Supplementation and Physical Performance, Muscle Damage and Perception of Fatigue in Soccer Players: A Systematic Review</i>	<i>Nutrients</i>	Revisión sistemática	Una dosis única y moderada de cafeína, ingerida 5–60 minutos antes de una práctica de fútbol, podría producir mejoras valiosas en ciertas habilidades relacionadas con el rendimiento físico mejorado del fútbol. Sin embargo, la cafeína no parece causar mayores marcadores de daño muscular o cambios en el esfuerzo percibido durante la práctica de fútbol. No reduce la fatiga.

Chtourou Trabelsi Ammar Shephard Bragazzi	2019	<i>Acute Effects of an “Energy Drink” on Short-Term Maximal Performance, Reaction Times, Psychological and Physiological Parameters: Insights from a Randomized Double-Blind, Placebo-Controlled, Counterbalanced Crossover Trial</i>	<i>Nutrients</i>	Experimental	La ingestión de bebidas energéticas tiene un efecto positivo sobre el rendimiento físico y los tiempos de reacción. Este efecto está relacionado con las respuestas ergogénicas en los dominios psicológicos (es decir, calificaciones de percepción esfuerzo, carga afectiva y estado de ánimo) y fisiológicos (es decir, glucosa en sangre y presión arterial).
Jodra, P. Lago-Rodríguez, A. Sánchez-Oliver, A. J. López-Samanes, A. Pérez-López, A. Veiga-Herreros, P.	2020	<i>Effects of caffeine supplementation on physical performance and mood dimensions in elite and trained-</i>	<i>Journal of the International Society of Sports Nutrition</i>	Experimental	La suplementación con cafeína mejoró el rendimiento anaeróbico en los atletas de élite y recreativos. Sin embargo, el efecto ergogénico de cafeína en varias dimensiones del estado de ánimo y la vitalidad subjetiva fue superior en los atletas de élite.

San Juan, A. F. Domínguez, R.		<i>recreational athletes</i>			
Cappelletti, Simone Daria, Piacentino Sani, Gabriele Aromatario, Mariarosaria	2015	<i>Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug*</i>	<i>CurrentNeuropharmacology</i>	Metanálisis Revisión	<p>Los peligros de la cafeína están relacionados con la amplia difusión de la sustancia, dentro de esta debido también a la dificultad de determinar la cantidad real de cafeína ingerida diariamente y la incapacidad de predecir efectos específicos que puede tener, incluso a dosis consideradas "seguras".</p> <p>Como otras sustancias psicoactivas, puede inducir abuso y dependencia. Además, la cafeína, como el alcohol y el tabaco, se usa legalmente, pero, a diferencia de los dos últimos, su venta en forma de bebidas o tabletas de alta concentración no está controlada ni restringida. La ingesta de cafeína en dosis muy altas, superiores a 500-600 mg (4-7 tazas por día) puede causar ansiedad, temblor y taquicardia. Un nivel tóxico agudo estaría en torno a los 10 g (100 tazas de café).</p>

Zaragoza, Javier Tinsley, Grant Urbina, Stacie Villa, Katelyn Santos, Emily Juaneza, Angelie Tinnin, Matthias Davidson, Cory Mittmesser, Susan Zhang, Zhiying Taylor, Lem	2019	<i>Effects of acute caffeine, theanine and tyrosine supplementation on mental and physical performance in athletes</i>	<i>Journal of the International Society of Sports Nutrition</i>	Experimental	Una combinación de una dosis baja de cafeína con teanina y tirosina puede mejorar la precisión del movimiento de los atletas en torno a los períodos de ejercicio exhaustivo sin alterar las variables subjetivas. Según este hallazgo, la suplementación con cafeína, teanina y tirosina podría tener un valor ergogénico para los atletas en deportes que requieren movimientos rápidos y precisos.
Ibrahim, Nahla Khamis Iftikhar, Rahila	2014	<i>Energy drinks: Getting wings but at what health cost?</i>	<i>Pakistan Journal of Medical Sciences</i>	Revisión	Las bebidas energéticas y sus ingredientes son potencialmente peligrosos para muchos aspectos de la salud. Se deben tomar medidas para mejorar la conciencia entre los adolescentes y sus padres sobre los riesgos potenciales de las bebidas energéticas. Además, se debería estudiar la venta de bebidas energéticas en campus universitarios y universitarios y a adolescentes menores de 16 años.
Wilk, Michal	2019	<i>The Acute Effect of Various</i>	<i>Nutrients</i>	Experimental	Los resultados del presente estudio indican que las dosis

Filip, Aleksandra Krzysztofik, Michal Maszczyk, Adam Zajac, Adam		<i>Doses of Caffeine on Power Output and Velocity during the Bench Press Exercise among Athletes Habitually Using Caffeine</i>			agudas de cafeína antes del ejercicio no tienen un efecto significativo sobre la producción de potencia y la velocidad de la barra en un grupo de usuarios habituales de cafeína.
Venier, Sandro Grgic, Jozo Mikulic, Pavle	2019	<i>Caffeinated Gel Ingestion Enhances Jump Performance, Muscle Strength, and Power in Trained Men</i>	<i>Nutrients</i>	Experimental	La ingestión de geles con cafeína puede mejorar notablemente el rendimiento del salto vertical, la fuerza y la potencia en hombres entrenados en resistencia.
Pickering, Craig Grgic, Jozo	2019	<i>Caffeine and Exercise: What Next?</i>	<i>Sports medicine</i>	Revisión	Si bien la cafeína tiene un efecto claro y bien establecido para mejorar el rendimiento en el rendimiento del ejercicio, todavía hay muchos aspectos prácticos que necesitan de más investigación. Estos incluyen una comprensión de los efectos del estado de entrenamiento, el uso habitual de cafeína, la hora del día, la edad y el sexo sobre la ergogenicidad de la cafeína,

					así como una mayor comprensión de los efectos modificadores del genotipo y de los factores psicológicos como la forma en la que modifica el sueño, la ansiedad y la recuperación posterior al ejercicio.
Pickering, Craig Kiely, John	2019	<i>WhatShould We Do About Habitual Caffeine Use in Athletes?</i>	<i>Sports medicine</i>	Revisión	En resumen, la habituación de cafeína puede mitigar los efectos ergogénicos esperados, aunque esto puede mitigarse aumentando la dosis de cafeína previa a la competencia, la abstinencia de cafeína previa a la competencia a corto plazo parece ofrecer pocos beneficios y, dados los posibles efectos secundarios negativos, no se recomiendan tales prácticas. Actualmente, parece que el consumo moderado (~ 3 mg / kg / día) de cafeína crónica no es problemático para la mayoría de los atletas. Los atletas deben encontrar una estrategia de ingesta para la competición, y mejorarla y adaptarla.
Ali, Ajmol	2016	<i>Theinfluence of</i>	<i>Journal of the</i>	Experimental	La suplementación con cafeína aumentó la fuerza y la

O'Donnell, Jemma Foskett, Andrew Rutherford- Markwick, Kay		<i>caffeine ingestion strength and power performance in female team-sport players</i>	<i>International Society of Sports Nutrition</i>		potencia excéntrica en las jugadoras de deportes de equipo que toman esteroides anticonceptivos orales, tanto durante un protocolo de carrera intermitente como a la mañana siguiente.
Grgic, Jozo Sabol, Filip Venier, Sandro Tallis, Jason Schoenfeld, Brad J. Coso, Juan Del Mikulic, Pavle	2019	<i>Caffeine Supplementation for Powerlifting Competitions: an Evidence-Based Approach.</i>	<i>Journal of Human Kinetics</i>	Revisión	Las dosis óptimas de cafeína están en el rango de 2 a 6 mg · kg <sup>-1</sup> , y son altamente individuales. Cuando se usan cápsulas que contienen cafeína, (60 minutos antes). Para otras fuentes, como el chicle (5 a 10 min). Para competiciones de levantamiento de potencia de menor duración (2 horas), una dosis podría ser suficiente para efectos agudos de mejora. Para competiciones de mayor duración puede ser beneficioso la administración repetida de cafeína; por ejemplo, (ingerir dosis más pequeñas de cafeína antes de cada intento). En entrenamiento es conveniente ingerir solo antes de las sesiones de más intensidad. Esto podría eliminar la atenuación de los efectos de la cafeína asociados con la

					ingestión crónica y ayudaría a maximizar los beneficios de rendimiento. La abstinencia de cafeína no parece necesaria y puede tener algunos efectos negativos indirectos.
Ferreira, G. A. Felippe, L. C. Bertuzzi, R. Bishop, D. J. Ramos, I. S. De-Oliveira, F. R. Lima-Silva, A. E.	2019	<i>Does caffeine ingestion before a short-term sprint interval training promote body fat loss?</i>	<i>Brazilian Journal of Medical and Biological Research</i>	Experimental	La ingestión de cafeína. Antes de las sesiones de entrenamiento de sprint en intervalos indujeron una pérdida de grasa corporal que puede estar asociada con un mayor gasto de energía después del ejercicio.
Soares, Edgard de Melo Keene Von Koenig Garcia, Giliard Lago Molina, Guilherme Eckhardt Fontana, Keila Elizabeth	2019	<i>Muscle strength and caffeine supplementation: Are we doing more of the same?</i>	<i>Revista Brasileira de Medicina do Esporte</i>	Revisión	La cafeína produjo efectos ergogénicos en once de los dieciséis estudios analizados (68.8%). Ninguna de las dosis estaba claramente relacionada con los efectos ergogénicos; sin embargo, probablemente sea necesaria una dosis de al menos 3 mg / kg de cafeína. Aún no se ha definido un protocolo ideal de suplementación con cafeína que sea útil para futuras investigaciones, atletas y practicantes de actividad física. Un pequeño avance realizado desde 2010 implicó

					una posible falta de diferencia de género.
Wilk, Michal Krzysztofik, Michal Filip, Aleksandra Zajac, Adam Del Coso, Juan	2019	<i>The Effects of High Doses of Caffeine on Maximal Strength and Muscular Endurance in Athletes Habituated to Caffeine</i>	<i>Nutrients</i>	Experimental	Los resultados del presente estudio indican que las dosis agudas altas de cafeína (9 y 11 mg / kg / b.m.) No mejoraron la fuerza muscular ni la resistencia muscular en atletas habituados a esta sustancia.
Mielgo-Ayuso, Juan Marques-Jiménez, Diego Refoyo, Ignacio Del Coso, Juan León-Guereño, Patxi Calleja-González, Julio	2019	<i>Effect of caffeine supplementation on sports performance based on differences between sexes: A systematic review</i>	<i>Nutrients</i>	Revisión sistemática	La suplementación con cafeína produjo un beneficio ergogénico similar para el rendimiento aeróbico y el índice de fatiga, en hombres y mujeres deportistas. Sin embargo, los efectos de la cafeína para producir más potencia, levantar el peso total y mejorar el rendimiento del sprint con respecto a un placebo, fue mayor en hombres que en mujeres atletas a pesar de la misma dosis. El efecto ergogénico de la ingesta aguda de cafeína en el rendimiento anaeróbico podría ser mayor en hombres que en mujeres.

Shabir, Akbar Hooton, Andy Tallis, Jason Higgins, Matthew F.	2018	<i>The influence of caffeine expectations on sport, exercise, and cognitive performance.</i>	<i>Nutrients</i>	Revisión	13 de 17 estudios en la revisión actual indicaron efectos de expectativa de diferentes magnitudes en una variedad de tareas de ejercicio y habilidades cognitivas. Teniendo en cuenta estos hallazgos, se alienta a futuros estudios que exploren la influencia de las expectativas psicológicas de cafeína en el deporte, el ejercicio y / o el rendimiento cognitivo.
Wilk, Michal Filip, Aleksandra Krzysztofik, Michal Gepfert, Mariola Zajac, Adam Coso, Juan Del	2020	<i>Acute caffeine intake enhances mean power output and bar velocity during the bench press throw in athletes habituated to caffeine.</i>	<i>Nutrients</i>	Experimental	Las dosis agudas de cafeína antes del ejercicio de resistencia pueden aumentar la producción de potencia media y la velocidad media de la barra durante la sesión de entrenamiento de lanzamiento de press de banca en un grupo de usuarios habituales de cafeína. Por lo tanto, la cafeína antes de los ejercicios balísticos mejora el rendimiento durante una sesión de entrenamiento de resistencia específica de potencia.
Álvarez- Montero, J. I. Mata Ordóñez, F.	2019	<i>Effects of caffeine supplementation on the production of power during a bench press throw.</i>	Revista Andaluza de Medicina del Deporte	Revisión sistemática y metanálisis.	Los resultados mostraron efectos ergogénicos significativos de la ingestión de cafeína en la fuerza

Domínguez, R.		<i>ncapacity of musclestrengt h</i>			muscular máxima de la parte superior del cuerpo y la potencia muscular. Los estudios futuros deberían controlar más rigurosamente la efectividad del cegamiento. Requiere de más estudio la población femenina y el uso de diferentes formas de cafeína, como goma de mascar y gel.
Spriet, Lawrence L.	2014	<i>Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine</i>	<i>Sports medicine</i>	Revisión.	Las dosis más bajas de cafeína no alteran las respuestas periféricas de todo el cuerpo al ejercicio; mejoran la vigilancia, el estado de alerta y el estado de ánimo y los procesos cognitivos durante y después del ejercicio; y están asociados con pocos o ningún efecto secundario.  Sin embargo, varios aspectos del consumo de dosis bajas de cafeína permanecen sin resolver y sufren de escasez de investigación.
Del Coso, Juan Muñoz-Fernández, Víctor E. Muñoz, Gloria	2012	<i>Effects of a Caffeine-ContainingE nergyDrinko nSimulated Soccer Performance</i>	<i>PLoS ONE</i>	Experimental	Una bebida energética que contiene cafeína en una dosis equivalente a 3 mg / kg aumentó la capacidad de correr de forma repetida y la distancia recorrida a alta intensidad durante un juego

Fernández-Elías, Valentín E. Ortega, Juan F. Hamouti, Nassim Barbero, José C. Muñoz-Guerra, Jesús					de fútbol simulado. Además, la bebida energética con cafeína aumentó la altura del salto, lo que puede representar una mejora significativa.
ManaSalicio, Viviane Martins Alexandre Fett, Carlos Salicio, Marcos Adriano Fernanda, Camila Moraes Brandão, Costa Cunha Stoppiglia, Luiz Fabrizio Rezende Fett, Waléria Christiane	2016	<i>The effect of caffeine supplementation on trained individual to maximal treadmill test</i>	<i>African Journal of Traditional, Complementary and Alternative medicines</i>	Experimental	La cafeína utilizada por los atletas puede disminuir el estrés oxidativo. El aumento de interleucina 6 (glucoproteína) sugiere que este suplemento ergogénico puede estimular la hipertrofia muscular, ya que IL-6 tiene efecto mioquina. Sin embargo, el efecto de la cafeína en el nivel de IL-6 y el aumento de la hipertrofia muscular deberían investigarse mejor en futuros estudios.
Kamimori, Gary H. McLellan, Tom M. Tate, Charmaine M. Voss, David M. Niro, Phil	2015	<i>Caffeine improves reaction time, vigilance and logical reasoning during extended periods with restricted dopamine</i>	<i>Psychopharmacology</i>	Experimental	Una dosis diaria total de 800 mg de cafeína durante períodos sucesivos de vigilia durante la noche es una estrategia efectiva para mantener la función cognitiva cuando no hay períodos de sueño óptimos durante el día. La cafeína no alteró la

Lieberman, Harris R.		<i>tunitiesforsle ep</i>			puntería del fuego real y mejoro las capacidades psicológicas.
-------------------------	--	------------------------------	--	--	--

## DISCUSIÓN

A continuación vamos a realizar una discusión en torno a la información recabada en los artículos anteriormente analizados, en el apartado de resultados. Podemos observar que prácticamente todos tienen una misma sintonía en la que se reflejan los beneficios que produce la cafeína en el rendimiento deportivo. Sin embargo, es cierto que podemos encontrar algunas diferencias entre los resultados y que son de interés comentar.

En primer lugar, la gran mayoría de los artículos hablan de la existencia de evidencias que demuestran que la cafeína produce efectos positivos en el rendimiento, tanto en fuerza, resistencia, o velocidad, como en otros muchos factores (Wilk et al., 2020). Sin embargo, existen claras diferencias en los resultados, especialmente cuando tratan sobre casos concretos como puede ser la abstinencia de la sustancia previa a la competición o con la diferencia del efecto según el sexo del deportista.

Comenzaremos hablando en este sentido sobre la salud, ya que la consideramos el elemento más importante. Este aspecto se refleja en los artículos donde se destaca que el principal problema de la cafeína es la gran capacidad de acceso que tenemos y la dificultad para saber con certeza la cantidad que estamos consumiendo (Cappelletti, Daria, Sani, & Aromatario, 2015). Esto está en consonancia con otros autores, que también tratan este problema, en este caso focalizándose en las bebidas energéticas que contienen cafeína, algo que puede ser perjudicial para la salud (Ibrahim & Iftikhar, 2014). Esto se debe a que se trata de una droga psicoactiva como el alcohol o el tabaco, pero que en este caso sí puede ser vendida legalmente en campus universitarios y no está controlada para un consumo concentrado en tabletas.

Mirando desde la perspectiva del rendimiento, pero centrándonos en la misma forma de consumo, se puede hablar de que las bebidas energéticas con 3 miligramos producen una mayor capacidad de carrera y de salto (Del Coso et al., 2012). Por otro lado,

los geles de cafeína pueden mejorar el rendimiento en fuerza, velocidad y, en dosis altas, en resistencia (Venier, Grgic, & Mikulic, 2019).

A continuación, trataremos los diferentes efectos que puede producir la cafeína. Como por ejemplo el consumo de la cafeína junto con teanina y tirosina, ya que puede producir más precisión sin influir en variables subjetivas, lo que puede suponer una ventaja en deportes que impliquen movimientos rápidos y precisos (Wilk, Filip, Krzysztofik, Maszczyk, & Zajac, 2019). Siguiendo en esta línea, la cafeína (en este caso, la contenida en las bebidas energéticas) aumenta el rendimiento y el tiempo de reacción, factores que tienen relación con los efectos psicológicos y fisiológicos que produce la cafeína en nuestro cuerpo (Chtourou, Trabelsi, Ammar, Shephard, & Bragazzi, 2019). Por eso, también entra en juego el factor de la abstinencia, puesto que es importante controlar la efectividad en función de la tolerancia que tenemos a la sustancia (Pickering & Kiely, 2019).

La abstinencia previa a la competición supone un conflicto de opiniones. Por un lado, encontramos unos autores que la apoyan y que destacan que hay que hacer una reducción de la cantidad ingerida, a modo de control precompetitivo para mejorar así su efecto durante la competición (Spaeth, Goel, & Dinges, 2014). Sin embargo, otros autores advierten de que una abstinencia previa a la competición es una mala idea por los pocos efectos que vamos a producir y los probables efectos secundarios que vamos a encontrar como consecuencia (Pickering & Kiely, 2019)(Grgic et al., 2019).

Por un lado se habla de que existe un principio de evidencia donde no existen diferencias entre hombres y mujeres (Soares, Garcia, Molina y Fontana, 2019). No obstante, otros autores apuntan se indica que los hombres reciben un mayor efecto en el rendimiento físico, sobre todo en el rendimiento anaeróbico (Mielgo-Ayuso, Marques-Jiménez, et al, 2019).

Por otro lado y, en este caso, en un tono unísono, se afirma que la cafeína puede producir efectos más notables en deportistas de élite que en principiantes, independientemente de los factores de habitualidad (Jodra et al., 2020)(ManaSalicio et al., 2016).

Es importante la dosis correcta de cafeína que hay que ingerir. Ciertos autores afirman que una dosis correcta estaría entorno a los 300 mg (McLellan, Caldwell, & Lieberman, 2016)(Mielgo-Ayuso, Calleja-Gonzalez, et al., 2019), siempre que no sean

enfermos patológicos (Del Coso, Lara, Ruiz-Moreno, & Salinero, 2019). Se trataría de una dosis segura y que produce efectos positivos en el rendimiento deportivo.

Respecto a dosis altas de cafeína en personas habituadas a la sustancia, tenemos la dificultad de encontrar efectividad (Wilk, Filip, et al., 2019)(Wilk, Krzysztofik, Filip, Zajac, & Del Coso, 2019). Quizá en dosis altas de 600-800 mg se note una mejoría en el rendimiento de deportes de resistencia(Castillo, Domínguez, Rodríguez-Fernández, & Raya-González, 2019) y en factores psicológicos como el estado de alerta (Kamimori et al., 2015). En cuanto a dosis bajas, encontramos que mejoraría el estado de alerta y el ánimo, además de estar asociado a pocos o ningún efecto secundario (Spriet, 2014b). Aunque bien es cierto que se necesita de muchos estudios individuales para saber en tiempo, forma y dosis adecuada de cada individuo (Pickering & Grgic, 2019).

En relación con los aspectos novedosos, podemos encontrar que la ingestión de cafeína en personas entrenadas en resistencia solo es eficaz para la mejora de fuerza (Astley, Souza, & Polito, 2018). Asimismo, existen efectos positivos en deportistas que toman esteroides de anticonceptivos orales(Ali, O'Donnell, Foskett, & Rutherford-Markwick, 2016) y la influencia de la cafeína implica una mayor pérdida de grasa durante la práctica deportiva(Ferreira et al., 2019). Por último, y el factor más destacable sería el de los efectos de expectativa de la cafeína (Shabir, Hooton, Tallis, & Higgins, 2018).

Este último factor, como en la mayoría de muchos de los otros mencionados anteriormente, se sugiere de más investigación. Se podrían valorar los diferentes aspectos que relacionan el efecto de la cafeína con el deporte y que requieren de más investigación haciendo hincapié, en este caso, en el efecto en mujeres y en las diferentes formas de uso como pueden ser el gel o la goma de mascar(Álvarez-Montero, Mata Ordóñez, & Domínguez, 2019).

## CONCLUSIONES

En concordancia con los diferentes autores y analizando sus artículos científicos podemos obtener las diferentes conclusiones:

-El gran problema de la cafeína es su gran capacidad de acceso disponible y el poco control que se tiene sobre esta droga psicoactiva, que produce adicción y tolerancia.

-La mejora en el rendimiento deportivo que generalmente produce debido a los cambios psicológicos y fisiológicos que esta provoca.

-La importancia que se debe tener sobre el control del consumo de esta sustancia, tanto mirando desde la perspectiva de la salud del deportista como para mantener la efectividad que esta va a producir en su rendimiento. Una dosis adecuada estaría en torno a los 300 mg.

-Respecto a la abstinencia de cafeína previa a la competición, se trataría de una mala decisión por sus pocos efectos positivos y probables efectos perjudiciales.

-En cuanto al género, es probable que haya una efectividad mayor en el rendimiento anaeróbico en hombres.

- La cafeína va a producir mayores efectos en deportistas de élite que en los amateurs.

En conclusión, podemos afirmar que la cafeína puede producir efectos positivos en el rendimiento, pero se debe hacer un uso responsable de la sustancia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ali, A., O'Donnell, J., Foskett, A., & Rutherford-Markwick, K. (2016). The influence of caffeine ingestion on strength and power performance in female team-sport players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *13*(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0157-4>
- Álvarez-Montero, J. I., Mata Ordóñez, F., & Domínguez, R. (2019). Effects of caffeine supplementation on the production capacity of muscle strength. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, *12*(1), 35–40. <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2017.02.001>
- Astley, C., Souza, D. B., & Polito, M. D. (2018). Acute Specific Effects of Caffeine-containing Energy Drink on Different Physical Performances in Resistance-trained Men. *International Journal of Exercise Science*, *11*(4), 260–268. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29795732>
- Cappelletti, S., Daria, P., Sani, G., & Aromatario, M. (2014). Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? *Current Neuropharmacology*, *13*(1), 71–88. <https://doi.org/10.2174/1570159x13666141210215655>
- Cappelletti, S., Daria, P., Sani, G., & Aromatario, M. (2015). Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? *Current Neuropharmacology*, *13*(1), 71–88. <https://doi.org/10.2174/1570159X13666141210215655>
- Castillo, D., Domínguez, R., Rodríguez-Fernández, A., & Raya-González, J. (2019). Effects of Caffeine Supplementation on Power Performance in a Flywheel Device: A Randomised, Double-Blind Cross-Over Study. *Nutrients*, *11*(2), 255. <https://doi.org/10.3390/nu11020255>
- Chtourou, Trabelsi, Ammar, Shephard, & Bragazzi. (2019). Acute Effects of an “Energy Drink” on Short-Term Maximal Performance, Reaction Times, Psychological and Physiological Parameters: Insights from a Randomized Double-Blind, Placebo-Controlled, Counterbalanced Crossover Trial. *Nutrients*, *11*(5), 992. <https://doi.org/10.3390/nu11050992>
- Del Coso, J., Lara, B., Ruiz-Moreno, C., & Salinero, J. J. (2019). Challenging the myth

- of non-response to the ergogenic effects of caffeine ingestion on exercise performance. *Nutrients*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/nu11040732>
- Del Coso, J., Muñoz-Fernández, V. E., Muñoz, G., Fernández-Elías, V. E., Ortega, J. F., Hamouti, N., ... Muñoz-Guerra, J. (2012). Effects of a Caffeine-Containing Energy Drink on Simulated Soccer Performance. *PLoS ONE*, 7(2), e31380. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031380>
- Fallon, K. (2020). Overuse injuries in the athlete. *Australian Journal of General Practice*, 49(1), 7–11. <https://doi.org/10.31128/AJGP-07-19-5016>
- Ferreira, G. A., Felipe, L. C., Bertuzzi, R., Bishop, D. J., Ramos, I. S., De-Oliveira, F. R., & Lima-Silva, A. E. (2019). Does caffeine ingestion before a short-term sprint interval training promote body fat loss? *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 52(12), e9169. <https://doi.org/10.1590/1414-431x20199169>
- Gotteland, M., & de Pablo V, S. (2007). ALGUNAS VERDADES SOBRE EL CAFÉ. *Revista Chilena de Nutrición*, 34(2), 105–115. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182007000200002>
- Grgic, J., Sabol, F., Venier, S., Tallis, J., Schoenfeld, B. J., Coso, J. Del, & Mikulic, P. (2019). Caffeine Supplementation for Powerlifting Competitions: an Evidence-Based Approach. *Journal of Human Kinetics*, 68(1), 37–48. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0054>
- Ibrahim, N. K., & Iftikhar, R. (2014). Energy drinks: Getting wings but at what health cost? *Pakistan Journal of Medical Sciences*, Vol. 30, pp. 1415–1419. <https://doi.org/10.12669/pjms.306.5396>
- Jodra, P., Lago-Rodríguez, A., Sánchez-Oliver, A. J., López-Samanes, A., Pérez-López, A., Veiga-Herreros, P., ... Domínguez, R. (2020). Effects of caffeine supplementation on physical performance and mood dimensions in elite and trained-recreational athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0332-5>
- Kamimori, G. H., McLellan, T. M., Tate, C. M., Voss, D. M., Niro, P., & Lieberman, H. R. (2015). Caffeine improves reaction time, vigilance and logical reasoning during extended periods with restricted opportunities for sleep. *Psychopharmacology*, 232(12), 2031–2042. <https://doi.org/10.1007/s00213-014-3834-5>

- Lozano, R. P., García, Y. A., Tafalla, D. B., & Farré Albaladejo, M. (2007). Cafeína: Un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. *Adicciones*, Vol. 19, pp. 225–238. <https://doi.org/10.20882/adicciones.303>
- ManaSalicio, V. M., AlexandreFett, C., Salicio, M. A., Fernanda, C., MoraesBrandão, C. C., Stoppiglia, L. F., & RezendeFett, W. C. (2016). THE EFFECT OF CAFFEINE SUPPLEMENTATION ON TRAINED INDIVIDUALS SUBJECTED TO MAXIMAL TREADMILL TEST. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 14(1), 16–23. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v14i1.3>
- María Sánchez. (2015). El café, la cafeína y su relación con la salud y ciertas patologías  
AUTORA: MARÍA SÁNCHEZ MAROTO TUTORA: ANA OBESO CÁCERES.  
2016, 200. Retrieved from <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/14253/1/TFG-M-N370.pdf>
- McLellan, T. M., Caldwell, J. A., & Lieberman, H. R. (2016). A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 71, 294–312. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.09.001>
- Mielgo-Ayuso, J., Calleja-Gonzalez, J., Del Coso, J., Urdampilleta, A., León-Guereño, P., & Fernández-Lázaro, D. (2019). Caffeine Supplementation and Physical Performance, Muscle Damage and Perception of Fatigue in Soccer Players: A Systematic Review. *Nutrients*, 11(2), 440. <https://doi.org/10.3390/nu11020440>
- Mielgo-Ayuso, J., Marques-Jiménez, D., Refoyo, I., Del Coso, J., León-Guereño, P., & Calleja-González, J. (2019, October 1). Effect of caffeine supplementation on sports performance based on differences between sexes: A systematic review. *Nutrients*, Vol. 11. <https://doi.org/10.3390/nu11102313>
- Moore, J., McDonald, C., McIntyre, A., Carmody, K., & Donne, B. (2018). Effects of acute sleep deprivation and caffeine supplementation on anaerobic performance. *Sleep Science*, 11(1), 2–7. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20180002>
- Pickering, C., & Grgic, J. (2019). Caffeine and Exercise: What Next? *Sports Medicine*, 49(7), 1007–1030. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01101-0>
- Pickering, C., & Kiely, J. (2019, June 1). What Should We Do About Habitual Caffeine Use in Athletes? *Sports Medicine*, Vol. 49, pp. 833–842.

<https://doi.org/10.1007/s40279-018-0980-7>

Shabir, A., Hooton, A., Tallis, J., & Higgins, M. F. (2018, October 17). The influence of caffeine expectancies on sport, exercise, and cognitive performance. *Nutrients*, Vol. 10. <https://doi.org/10.3390/nu10101528>

Soares, E. de M. K. V. K., Garcia, G. L., Molina, G. E., & Fontana, K. E. (2019). Muscle strength and caffeine supplementation: Are we doing more of the same? *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 25(2), 168–174. <https://doi.org/10.1590/1517-869220192502180594>

Spaeth, A. M., Goel, N., & Dinges, D. F. (2014). Cumulative neurobehavioral and physiological effects of chronic caffeine intake: individual differences and implications for the use of caffeinated energy products. *Nutrition Reviews*, 72(S1), 34–47. <https://doi.org/10.1111/nure.12151>

Spriet, L. L. (2014a). Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine. *Sports Medicine*, 44(S2), 175–184. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0257-8>

Spriet, L. L. (2014b, November 1). Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine. *Sports Medicine*, Vol. 44, pp. 175–184. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0257-8>

Venier, S., Grgic, J., & Mikulic, P. (2019). Caffeinated Gel Ingestion Enhances Jump Performance, Muscle Strength, and Power in Trained Men. *Nutrients*, 11(4), 937. <https://doi.org/10.3390/nu11040937>

Wilk, M., Filip, A., Krzysztofik, M., Gepfert, M., Zajac, A., & Coso, J. Del. (2020). Acute caffeine intake enhances mean power output and bar velocity during the bench press throw in athletes habituated to caffeine. *Nutrients*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/nu12020406>

Wilk, M., Filip, A., Krzysztofik, M., Maszczyk, A., & Zajac, A. (2019). The Acute Effect of Various Doses of Caffeine on Power Output and Velocity during the Bench Press Exercise among Athletes Habitually Using Caffeine. *Nutrients*, 11(7), 1465. <https://doi.org/10.3390/nu11071465>

Wilk, M., Krzysztofik, M., Filip, A., Zajac, A., & Del Coso, J. (2019). The Effects of High Doses of Caffeine on Maximal Strength and Muscular Endurance in Athletes

Habituated to Caffeine. *Nutrients*, 11(8), 1912. <https://doi.org/10.3390/nu11081912>