

**“ETIQUETADO DE SUPLEMENTOS DE
CREATINA EN MARCAS COMERCIALES Y SU
VALIDEZ FRENTE A LA EVIDENCIA
CIENTÍFICA”**



**GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL
DEPORTE**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

Curso académico: 2021-2022

Alumno/a: Cándido José Sánchez Muñoz

Tutor académico: Enrique Roche Collado

ÍNDICE

<u>CONTEXTUALIZACIÓN</u>	3
Importancia de la creatina como suplemento en el panorama deportivo actual.....	3
Información relevante acerca de la creatina y los procesos en los que interviene.....	3
<u>PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN</u>	5
<u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:</u>	6
Protocolos de suplementación	7
Objetivos de la suplementación con creatina en el deportista	7
<u>DISCUSIÓN</u>	9
Conclusión	9
<u>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</u>	10
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	13



CONTEXTUALIZACIÓN

Importancia de la creatina como suplemento en el panorama deportivo actual

En la actualidad, gran cantidad de deportistas de distintas disciplinas, ya sean a nivel recreativo, aficionado o profesional, buscan aumentar su rendimiento o conseguir ciertos objetivos deportivos a través de ayudas ergogénicas. Una de las principales y más usadas es la creatina. Sin lugar a dudas, esto es debido a la evidencia científica que respalda a dicho suplemento, tanto a nivel de resultados como en la seguridad de su uso. Todos estos beneficios, posibles efectos secundarios y protocolos de toma de suplementos de creatina serán tratados de manera más detallada en el apartado de “Revisión Bibliográfica”.

La suplementación exógena de creatina permite administrar altas cantidades de este compuesto, cosa que sería complicada únicamente a través de la ingesta de alimentos que la contengan. La creatina se absorbe en el torrente sanguíneo a través de la pared del intestino gracias a un transportador especializado. Posteriormente es transportada en sangre a órganos diana donde la creatina se puede utilizar o almacenar (Wyss, M., & Kaddurah-Daouk, R., 2000).

Cuando la creatina se administra en dosis adecuadas, se almacena en los órganos diana, donde se convierte en fosfocreatina, aumentando las reservas intracelulares. Tal aumento incrementa la capacidad metabólica del tejido, como por ejemplo la capacidad de un músculo para contraerse con más fuerza o por más tiempo (Sweeney H. L., 1994). Estos beneficios son aprovechados por deportistas como podrían ser atletas y culturistas, que de forma masiva consumen este suplemento para aumentar su potencia muscular y volumen de trabajo (Peeling, P. et al., 2018; Helms ER, 2014). Por tanto, es importante que se conozcan los beneficios de esta ayuda ergogénica y los protocolos de toma con mayor evidencia científica para cada caso. Una buena forma de informar sobre esto es hacerlo en las páginas web de venta de este suplemento y en el etiquetado del mismo. Por ello, los potenciales consumidores de suplementos de creatina son los principales interesados en conocer los máximos datos posibles sobre la sustancia que van a consumir y las formas de consumirla más estudiadas. Al ser un suplemento cuyo consumo está tan generalizado, son muchas las marcas de suplementación y páginas de venta de suplementos que lo distribuyen a sus clientes, en ocasiones con descripciones de sus beneficios y de protocolos de toma mejorables o incompletos. En algunas ocasiones aparecen advertencias que podrían no ser necesarias debido a la estudiada seguridad del consumo de creatina.

Información relevante acerca de la creatina y los procesos en los que interviene

La creatina se forma a partir de los aminoácidos arginina, glicina y metionina, que pasan a guanidinoacetato (GAA) por la arginina: glicina amidinotransferasa (AGAT). Posteriormente, el GAA es metilado por la guanidinoacetato N-metiltransferasa (GAMT) mediante S-adenosil metionina para finalmente formar creatina (Paddon-Jones, D., et al., 2004). La mayor parte de la creatina se encuentra en el músculo esquelético (~95 %), además de pequeñas cantidades en el cerebro y los testículos (~5 %) (Buford, T.W. et al., 2007; Kreider, R.B., & Jung, Y.P., 2011). Alrededor de dos tercios de la creatina intramuscular es fosfocreatina y el resto es creatina libre. Se degrada alrededor del 1-2% de la creatina intramuscular en creatinina (subproducto metabólico) y se excreta en la orina (Balsom, P. D. et al., 1994; Harris, R. C. et al., 1992). Por lo tanto, el cuerpo necesita reponer de 1 a 3 gramos de creatina diarios (sin suplementación) para mantener la normalidad de las reservas de creatina (dependiendo de la cantidad de masa muscular de la persona).

Aproximadamente la mitad de las necesidades diarias de creatina son obtenidas a través de la dieta (Brosnan, M. E., & Brosnan, J. T., 2016). La cantidad restante de creatina se consigue de manera endógena a través de su síntesis en el hígado y los riñones principalmente. Gracias a la enzima creatina quinasa (CK) la creatina libre se fosforila a fosfocreatina, a través de una

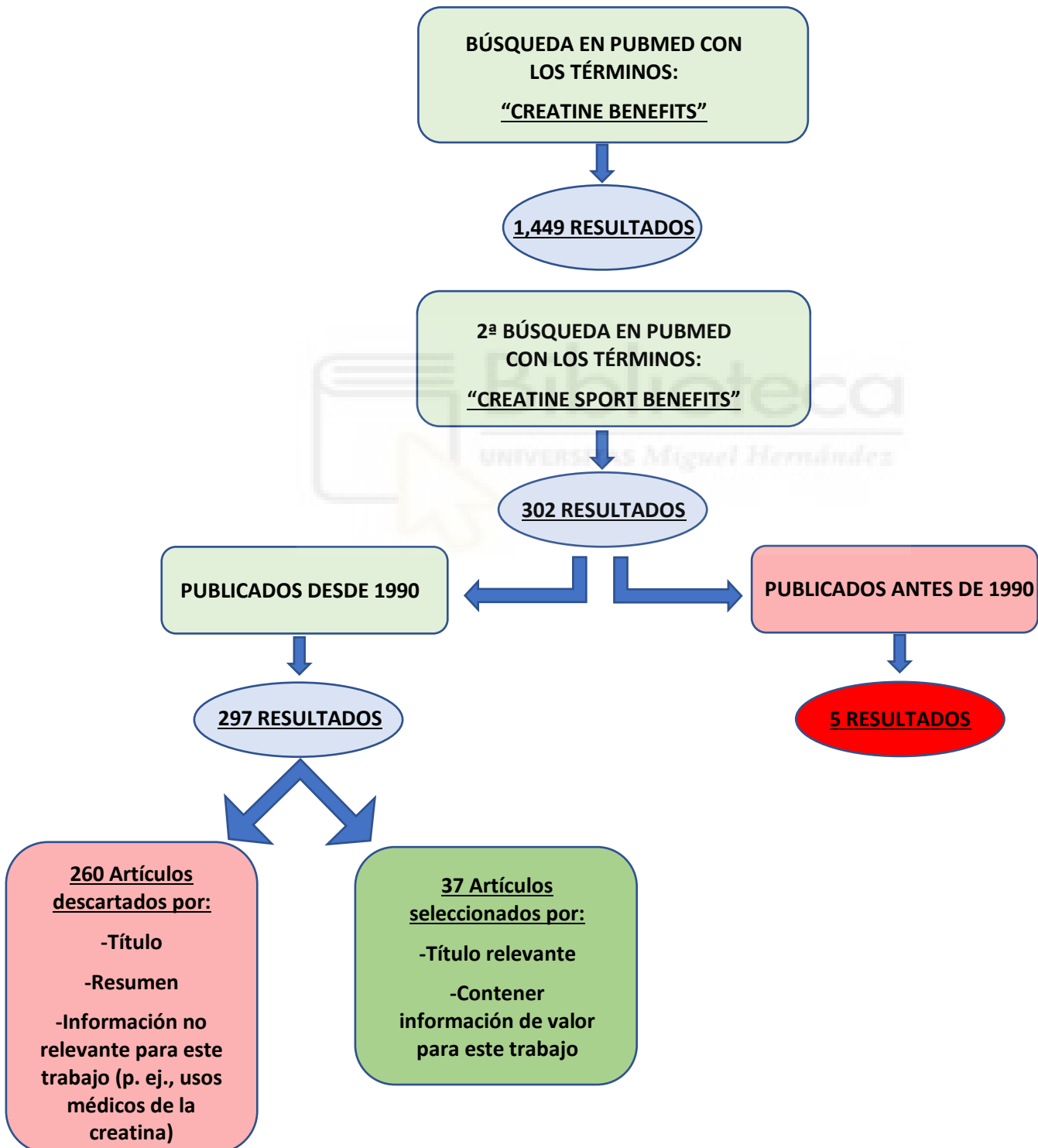
reacción reversible. Cuando se hidroliza el enlace entre la creatina y el grupo fosfato de la fosfocreatina, se obtiene suficiente energía para formar un nuevo enlace entre el difosfato de adenosina (ADP) y dicho grupo fosfato donado por la fosfocreatina. Todo ello hace que el ADP pase a trifosfato de adenosina (ATP), la principal fuente de energía intracelular.

La fosfocreatina es fundamental para la transferencia de ATP desde su lugar de producción (las mitocondrias) hasta su lugar de explotación (la membrana neuronal o el citoplasma). A esta función se le denomina "el transbordador ATP". La creatina recibe el fosfato procedente del ATP cerca de las mitocondrias, convirtiéndose así en fosfocreatina. Posteriormente se difunde a favor de su gradiente de concentración hacia la periferia de la célula. En los lugares de utilización de energía como podrían ser las ATPasas cercanas a la membrana, la fosfocreatina dona su fosfato al ADP, formando así ATP alejado de las mitocondrias, donde se requiere. Al ocurrir esto, vuelve a su estado de creatina libre para difundirse de nuevo en contra de su gradiente hacia la mitocondria para comenzar de nuevo el ciclo. Por tanto, la fosfocreatina posee la función de restaurar la concentración de ATP en condiciones de mayor demanda de energía en las que el consumo de ATP es excesivo en comparación con la capacidad de la célula para sintetizarlo. Por ejemplo, un músculo expuesto a un esfuerzo particularmente intenso rápidamente utiliza más ATP del que puede producir, agotando así su reserva y viéndose obligado a generar más si quiere continuar la actividad (Wallimann, T. et al., 2011)

Entre todas las reacciones bioquímicas que utilizan las células para sintetizar ATP, la que se inicia en el sistema creatina/fosfocreatina es la más rápida para amortiguar los niveles de ATP en momentos de mayor gasto energético. No obstante, hay que señalar que el proceso no requiere la presencia de oxígeno (condiciones anaeróbicas) y es el que menos duración tiene, es decir duraría 5-6 segundos en una persona no entrenada. Por ello, duraría menos que la glucólisis anaeróbica y aeróbica y que la lipólisis, aunque estas últimas rutas producen ATP de forma mucho más lenta (Sahlin, K., & Harris, R. C., 2011).

PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN

Para realizar esta revisión se hizo una búsqueda en la base de datos científica "PUBMED" a fin de encontrar información relevante para desarrollar el tema tratado en este trabajo. Se aplicó un filtro para seleccionar artículos únicamente de los últimos 30 años con la intención de no incluir información que pudiese estar desfasada. A continuación se muestra un esquema de cómo se realizó el procedimiento de revisión:



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:

La ISSN (International Society of Sport Nutrition) ha concluido que la creatina monohidrato es actualmente el suplemento nutricional ergogénico más efectivo para los atletas en términos de aumentar la capacidad de ejercicio de alta intensidad y la masa corporal magra durante un periodo de entrenamiento (Buford, T. W. et al., 2007; Kreider et al., 2010). Por lo tanto, existe un amplio consenso en la comunidad científica de que la suplementación con creatina puede servir como una ayuda ergogénica nutricional efectiva que puede beneficiar tanto a atletas involucrados en numerosos deportes como a individuos involucrados en un entrenamiento físico o de ganancia de masa muscular.

Una gran cantidad de evidencia indica que la suplementación con creatina aumenta la disponibilidad muscular de creatina y fosfocreatina, por lo tanto, puede mejorar la capacidad de esfuerzo de manera aguda y las adaptaciones al entrenamiento. Estas adaptaciones permitirían a un atleta realizar más trabajo en un conjunto de series de trabajo muscular o sprints, lo que generaría mayores ganancias en fuerza, masa muscular y/o rendimiento debido a una mejora en la calidad del entrenamiento.

La suplementación con creatina se ha recomendado principalmente como una ayuda ergogénica para atletas de potencia/fuerza para ayudarlos a optimizar las adaptaciones al entrenamiento o atletas que necesitan correr intermitentemente y recuperarse durante la competición (p. ej., fútbol americano, fútbol, baloncesto, tenis, etc.). Después de la carga de creatina, el rendimiento del ejercicio de alta intensidad y/o repetitivo generalmente aumenta en un 10-20% dependiendo de la magnitud del aumento en la fosfocreatina muscular (Kreider R. B., 2003).

Los principales beneficios de la creatina a nivel deportivo se podrían resumir en los siguientes:

- Mayor rendimiento en sprints únicos y repetitivos.
- Mayor trabajo realizado durante series de contracciones musculares de esfuerzo máximo.
- Mayor ganancia de masa muscular y adaptaciones de fuerza durante un periodo de entrenamiento.
- Mayor resíntesis de glucógeno. Efecto indirecto debido a la ganancia en masa muscular.
- Mayor umbral anaeróbico.
- Mayor capacidad de trabajo, recuperación mejorada y por último una mayor tolerancia al entrenamiento de alta intensidad.

(Kreider et al., 2017)

En contraparte a estos efectos beneficiosos, también se le han atribuido ciertos efectos secundarios a la creatina, los cuales no están respaldados por la evidencia actual. Existen ciertos bulos sobre este suplemento que afirman que la creatina puede causar calambres musculares y deshidratación. Sin embargo, según los estudios que se han hecho al respecto, no se ha encontrado evidencia alguna (Dalbo VJ et al., 2008; Sobolewski EJ et al., 2011). Asimismo, las investigaciones sobre los efectos de la suplementación con creatina en la función renal han aumentado en gran medida. Todo esto debido a la creencia de que la creatina causa daño y/o disfunción renal. Sin embargo, los estudios han concluido que no parece haber efectos adversos sobre la función renal en individuos sanos, incluso en protocolos de toma con cantidades elevadas (de Souza E Silva et al., 2019). Por lo tanto no hay necesidad de preocuparse por dichos efectos.

Protocolos de suplementación

En una dieta normal que contiene 1-2 g/día de creatina, las reservas musculares de creatina están saturadas en un 60-80%. Por lo tanto, la suplementación con creatina sirve para aumentar la creatina muscular y la fosfocreatina en un 20-40% (Harris, R. C., 2011). Entre los protocolos de suplementación con creatina que se pueden encontrar, hay dos que están fuertemente respaldados por la evidencia científica, como son: el protocolo de carga de creatina y el protocolo de mantenimiento.

La carga de creatina se define como la suplementación con creatina oral durante 5-7 días pre-competición con una dosis de 20-25 g/día, divididas en tomas más pequeñas a lo largo del día (p. ej., de cuatro a cinco tomas de 5 g/toma). Esta carga de creatina también se puede prescribir en relación a la masa corporal del sujeto, por ejemplo, 0,3 g/kg/día durante 5 a 7 días (es decir, 21 g/día para una persona de 70 kg (Harris, R. C., 2011)). El protocolo de carga de creatina es usado a menudo por atletas unos días antes de la competición con la finalidad de elevar sus reservas de creatina y fosfocreatina al 120% de su capacidad y así conseguir el aumento de rendimiento correspondiente en la competición.

El protocolo de suplementación con dosis de mantenimiento en periodos prolongados de tiempo es muy variable en cuanto a dosis recomendadas, pero regularmente se recomiendan dosis de 0,07 g/kg/día (Kaviani et al., 2019) o rangos entre los 3-5 g de creatina diarios por un mínimo de 4 semanas para completar las reservas intramusculares (100%) (Hultman et al., 1996). Este método solo daría como resultado un aumento gradual en el contenido de creatina muscular en comparación con el método de carga que lo hace de manera más rápida y, por lo tanto, puede tener menos efecto sobre el rendimiento del ejercicio y/o las adaptaciones al entrenamiento hasta que las reservas de creatina estén completamente saturadas. Las investigaciones han demostrado que una vez que se elevan las reservas de creatina en el músculo, por lo general se necesitan de 4 a 6 semanas para que las reservas de creatina vuelvan a la línea base (Hultman et al., 1996). Esta estrategia debe seguirse durante los momentos de la temporada en los que el sujeto esté realizando trabajos de hipertrofia.

La determinación de qué estrategia de suplementación con creatina se prefiere puede depender del objetivo del individuo y del tipo de deporte practicado. Por ejemplo, si un atleta espera maximizar el potencial ergogénico de la suplementación con creatina en un período de tiempo muy corto (< 30 días), se puede recomendar la adopción de la estrategia de carga de creatina. Sin embargo, si un atleta o una persona que hace ejercicio planea ingerir creatina durante un período prolongado de tiempo (> 30 días), la estrategia de dosis de mantenimiento de creatina sería una opción viable.

Objetivos de la suplementación con creatina en el deportista

En cuanto a los objetivos de cada deportista, se podría diferenciar entre la búsqueda de ganancia de masa muscular y la búsqueda de adaptaciones al entrenamiento para aumentar el rendimiento deportivo aprovechando los beneficios de la creatina como ayuda ergogénica. Si el deportista tiene como objetivo la ganancia de masa muscular, es relevante conocer que hay poca probabilidad de que la creatina mejore la respuesta adaptativa al ejercicio a través de efectos directos sobre el recambio (síntesis-degradación) de proteínas musculares (Louis et al., 2003). Sin embargo, un grupo encontró que la creatina disminuyó la tasa de aparición de leucina en plasma y la oxidación de dicho aminoácido, lo que parece sugerir un efecto positivo sobre la síntesis (Parise et al., 2001). En este contexto, parece que la creatina podría mejorar la respuesta adaptativa mediante la modulación del aumento de la expresión de factores de crecimiento (p. ej., miogenina, MRF-4 y el factor de crecimiento I y II similar a la insulina [IGF-I e IGF-II]) (Burke et al., 2008; Deldicque et al., 2005; Willoughby & Rosene, 2003). Además, la suplementación con creatina combinada con el entrenamiento de fuerza aumenta el número de células satélite y la concentración de mionúcleos, más que el entrenamiento de fuerza solo (Olsen et al., 2006). El

aumento del contenido de creatina muscular a través de la suplementación, aumenta la expresión de múltiples genes asociados con procesos adaptativos, que incluyen: osmosensores, remodelación del citoesqueleto, translocación de GLUT4, síntesis de glucógeno y proteínas, proliferación y diferenciación de células satélite, replicación y reparación de ADN, procesamiento y transcripción de ARNm y supervivencia celular (Safdar et al., 2008). Algunos de estos efectos pueden ser modulados por el aumento de agua intramuscular (Deminice et al., 2016), que puede inhibir la descomposición de proteínas y la degradación del ARN, estimulando la síntesis de proteínas, ADN y ARN (Berneis et al., 1999; Häussinger et al., 1993). En una revisión de artículos científicos sobre los efectos de la suplementación con monohidrato de creatina en los marcadores de daño muscular inducido por el ejercicio, se encontró que de 15 estudios revisados, 8 no informaron ningún efecto (positivo o negativo), mientras que 7 mostraron resultados favorables después del ejercicio estresante gracias a la suplementación administrada. Se observaron efectos beneficiosos en forma de disminución de las proteínas séricas musculares después del ejercicio (p. ej., creatina quinasa y lactato deshidrogenasa), recuperación mejorada de la fuerza/fuerza después del ejercicio, aumento atenuado del dolor muscular de aparición tardía (DOMS) post-ejercicio o disminución en el rango de movimiento y disminución de los marcadores inflamatorios posteriores al ejercicio (p. ej., prostaglandina-E2 [PGE2], factor de necrosis tumoral- α [TNF- α], interferón- α [INF- α], interleucina-1- β [IL1- β], proteína C reactiva [PCR]). Estos beneficios, que se observaron en varios ejercicios demandantes de resistencia muscular y resistencia aeróbica, indican que la creatina puede desempeñar un papel en la reducción del daño muscular y la inflamación (Rawson et al., 2017). Esto podría influir en la mejora de la calidad de sesiones posteriores y por tanto dar lugar a entrenamientos más fructíferos en cuanto a la ganancia de masa muscular.

Si el deportista busca adaptaciones al entrenamiento y un mayor rendimiento deportivo, es importante el efecto de la suplementación con creatina en la reposición de reservas de creatina, fosfocreatina y glucógeno después de un ejercicio intenso. Una resíntesis de fosfocreatina post ejercicio más rápida puede mejorar la recuperación de una serie aguda de ejercicio tipo sprint, o durante series repetidas de sprints, lo que imita la naturaleza intermitente de muchos deportes. En consecuencia, esto podría mejorar el rendimiento del ejercicio en la(s) serie(s) subsiguiente(s) unos minutos más tarde (Greenhaff et al., 1994; Yquel et al., 2002). Además, la carga simultánea de creatina y carbohidratos aumenta aún más la resíntesis de glucógeno (12 %) (Nelson et al., 2001), y el 82 % de este aumento se produce durante las primeras 24 h (Roberts et al., 2016; Volek & Rawson, 2004). Esto podría mejorar el rendimiento de una sesión posterior de ejercicio que se produzca horas o días después.

Una revisión realizada por Kreider en 2003 resumió la literatura y concluyó que aproximadamente el 70 % de estos estudios habían informado una mejora en algún aspecto del rendimiento del ejercicio. La magnitud del aumento en el rendimiento depende de una gran cantidad de variables, que pueden incluir el régimen de dosificación, el estado de entrenamiento del atleta y cualquiera de las variables del ejercicio agudo (intensidad del ejercicio, duración del esfuerzo, etc.). Un resumen de esta literatura revela que normalmente se observan aumentos de rendimiento del 10% al 15% (Kreider R. B., 2003; Buford, T. W. et al., 2007). Más específicamente, se dan comúnmente mejoras del 5% al 15% en la potencia y fuerza máximas, la capacidad anaeróbica y la capacidad de trabajo en la realización de sprints repetitivos, mientras que se ha indicado que las mejoras en el rendimiento de sprints de esfuerzo único oscilan entre el 1% y el 5%. Ningún informe consistente indica que la suplementación con creatina pueda tener una respuesta ergolítica o de disminución del rendimiento. Al respecto, una gran cantidad de estudios han informado de manera común de un aumento en la masa corporal de 1 a 2 kg durante la primera semana de carga, careciendo de efectos ergolíticos, según el tipo de atleta y la fase de entrenamiento (Kreider et al., 2017).

DISCUSIÓN

Cada deportista busca una serie de mejoras en su rendimiento físico con el objetivo de aumentar sus prestaciones sin afectar a su salud. Las distintas variables que le interesa mejorar a cada deportista con la ayuda de la suplementación con creatina, vendrán marcadas por el tipo de deporte en el que busque rendir y el momento de la temporada en el que se encuentre. Por este motivo, los protocolos de suplementación más óptimos para cada deportista podrían variar. A continuación se proponen distintos ejemplos de posibles protocolos de suplementación ajustados al perfil del deportista en función de las demandas del deporte, ejemplos que podrían ofrecer las marcas de suplementos en la descripción de sus suplementos de creatina ofertados en su página web o en el etiquetado del suplemento.

Para un deportista que compita en pruebas explosivas (100 m lisos, lanzamientos), uno de los factores limitantes a la hora de rendir en una competición es la cantidad de fosfocreatina almacenada. Por tanto, este tipo de deportista buscará tener saturadas al 100% sus reservas de fosfocreatina a la hora de comenzar la prueba, para utilizar dicha fosfocreatina como fuente energética durante la corta duración de la carrera o lanzamiento. Por ello, a este deportista le interesa conseguir esa saturación de aproximadamente el 100% en sus depósitos de fosfocreatina en el menor tiempo posible. Posiblemente, la manera más óptima de conseguir esto sea a través de un protocolo de carga de creatina, suplementándose con 0,3 g/kg/día durante los 5 a 7 días previos a la competición.

A un deportista de disciplinas con esfuerzos intermitentes (tenis) que se encuentra en pretemporada y tiene como objetivo la ganancia de fuerza y masa muscular, puede aprovechar la mejora en las adaptaciones al entrenamiento que le puede ofrecer la suplementación con creatina. Para ello, podría interesar un protocolo de toma de mantenimiento con dosis de 0,07 g/kg/día.

Por otra parte, y siguiendo con las disciplinas interválicas pero en deportes de equipo, como el fútbol, tienen como factor determinante del rendimiento acciones de alta intensidad así como sprints repetitivos de carácter interválico. Por tanto, les interesarían los efectos de la suplementación con creatina durante todo el año, tanto en pretemporada con la intención de conseguir ganancia de masa muscular y fuerza, como durante la temporada para conseguir mejoras en su potencia y recuperación entre esfuerzos de alta intensidad, gracias al efecto positivo de la creatina en la resíntesis de glucógeno y fosfocreatina. Para suplementarse durante todo el año estos deportistas pueden optar por una dosis de mantenimiento de 3-5 g/día.

Por último, cabe mencionar deportes como el salto de longitud que aúnan requerimientos de fuerza, potencia y velocidad. Este tipo de deportes requieren tanto los beneficios de la suplementación con creatina en las adaptaciones al entrenamiento como el efecto de este suplemento en las reservas de fosfocreatina pre-competición. Por tanto en este deporte y otros con requerimientos similares, podría ser interesante un protocolo mixto para ganancia de masa muscular (0,07 g/Kg/día) durante los entrenamientos, seguido de un periodo de carga de creatina durante la semana pre-competición. Todo ello combinado con un protocolo de entrenamiento adecuado.

Conclusión

En conclusión, se ha visto que los beneficios de la suplementación con creatina son múltiples (mayor rendimiento en sprints únicos y repetitivos, mayor trabajo realizado durante series de contracciones musculares de esfuerzo máximo, mayor ganancia de masa muscular y adaptaciones de fuerza durante un periodo de entrenamiento, mayor resíntesis de glucógeno...) sin contar con efectos secundarios relevantes clínicamente demostrados. Es por esto que la creatina es considerada uno de los mejores suplementos deportivos a día de hoy y es consumida

en gran medida por deportistas de todos los niveles. Como se ha mencionado varias veces a lo largo de este trabajo, existe una gran importancia en que las empresas que comercializan este suplemento den una mayor información tanto en su página web como en el etiquetado sobre los beneficios reales de dicho suplemento e instrucciones para su uso (protocolos de carga, mantenimiento o una combinación de ambos) en función del objetivo deseado, basándose en la evidencia científica que existe al respecto. Esto ayudaría a mantener informado al consumidor para que pueda sacarle el máximo partido al uso de esta ayuda ergogénica.

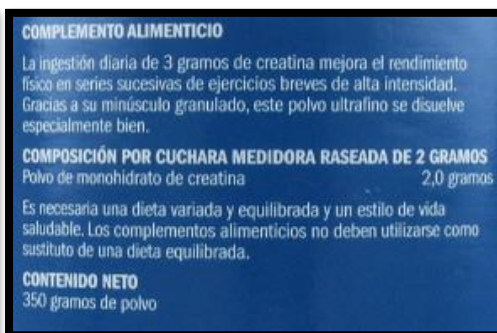
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Con intención de proponer una solución a la posible desinformación de ciertos consumidores de suplementos de creatina, esta propuesta busca señalar ciertos aspectos a mejorar en el etiquetado y descripción de suplementos de creatina de marcas comerciales. En la siguiente tabla se indican dichos posibles errores encontrados en suplementos que se encuentran a la venta a fin de que se mejore el etiquetado y descripción de este tipo de suplementos y así se consiga que los consumidores estén bien informados a la hora de consumir esta ayuda ergogénica y lo hagan basándose aquello que la evidencia científica respalda.

POSIBLES ERRORES A MEJORAR EN LA INFORMACIÓN DEL ETIQUETADO DEL SUPLEMENTO O EN SU WEB DE VENTA	<u>Etiqueta 1</u>	<u>Etiqueta 2</u>	<u>Etiqueta 3</u>	<u>Etiqueta 4</u>	<u>Etiqueta 5</u>	<u>Etiqueta 6</u>	<u>Etiqueta 7</u>	<u>Etiqueta 8</u>
No diferencia dosis recomendadas en protocolo de carga y protocolo de mantenimiento.								
No menciona que protocolo de suplementación (carga, mantenimiento o mixto) puede interesarle más a cada deportista según el deporte en el que busque rendir.								
Solo menciona beneficios de la creatina en: -Ejercicios breves de alta intensidad.								
Solo menciona beneficios de la creatina en: -Actividades repetitivas de alta intensidad y corta duración.								
Advierte que no es apto para menores de 18 años, a pesar de que la evidencia científica muestra que la suplementación con creatina es completamente segura para jóvenes con un buen estado de salud.								

Especifica que es un producto para adultos, a pesar de la evidencia que respalda la efectividad y seguridad de la creatina en jóvenes			X						
No indica ningún tipo de dosis recomendada respaldada por la ciencia.			X						

ETIQUETA 1



ETIQUETA 2



La creatina **Performance+** es un complemento que aporta creatina que aumenta el rendimiento físico en caso de actividades repetitivas de alta intensidad y corta duración. Producto para adultos que practican ejercicio físico y muscular intenso.

Características:

- Modo de empleo: se recomienda tomar 8 tabletas por día (3 g de creatina)
- Composición para 8 tabletas: monohidrato de creatina (3,4 g), dióxido de silicio, estearato de magnesio, hidroxipropilcelulosa

ETIQUETA 3

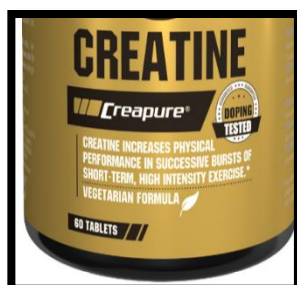


El bote polvo **Creapure** Creatine 300 g es un complemento alimenticio en polvo a base de Creatina 100% Creapure.

Características:

- Producto sin gluten y vegano, únicamente Monohidrato de Creatina, sin conservantes, estabilizantes o maltodextrinas añadidas
- Mantener bien cerrado en lugar fresco y seco
- Contribuye a una mayor producción de torque muscular, al aumento de la intensidad de entrenamiento y a una mayor capacidad de trabajo
- Ayuda a las reservas de energía y apoya la construcción de músculo mejorando el rendimiento físico y la capacidad de trabajo en el umbral de fatiga
- Disminuye la fatiga después de una actividad física obteniendo una recuperación más rápida

ETIQUETA 4



Modo de empleo	Vía oral con un vaso de agua Antes del entrenamiento
Advertencias	Creapure recomienda respetar la posología indicada por el fabricante.
Componentes principales	monohidrato de creatina
Destinado a	Deportistas

Descripción
Creatina de Creapure es un excelente aliado al aumento de fuerza, velocidad de explosión y resistencia!
Propiedades y beneficios de Creatina
pesar de producirse naturalmente por el organismo, nuestro cuerpo tiene pocas reservas de este compuesto de aminoácidos. Para optimizar resultados a nivel deportivo y de ganancia de masa muscular, varios atletas y practicantes optan entonces por suplementarse con creatina.
Con Creatine puedes disfrutar de los beneficios de la creatina en la fuerza explosiva, ganancia de masa muscular y recuperación. Con la seguridad que está tomando la creatina patentada más pura del mercado, Creapure.
Composición de Creatina
Por 3 cápsula: monohidrato de creatina (3000 mg), Crema creapure (3 g).

ETIQUETA 5



La creatina es una fuente de energía natural que utiliza el tejido muscular y el sistema nervioso. La creatina se almacena en forma de fosfato de creatina (fosfocreatina) en las células musculares. Esta fosfocreatina es un factor importante para que se forme ATP (trifosfato de adenosina), una de las moléculas del cuerpo que da energía rápida.

La creatina reemplaza el ATP que se ha utilizado durante la contracción muscular para permitir una intensa actividad prolongada. La suplementación con monohidrato de creatina aumenta los niveles de fosfocreatina en el músculo, sobre todo cuando se acompaña de ejercicio y/o una ingesta de carbohidratos, por lo tanto, se forma un sistema de transferencia de energía eficaz a través de las células. Se puede aumentar la ganancia de músculo y la masa corporal magra. Las personas que están involucradas en una actividad física intensa o tienen bajo consumo de productos de origen animal puede ser aconsejable que incluyan polvo de monohidrato de creatina en su dieta. Esto puede ayudar a aumentar las reservas musculares de creatina y puede ser beneficioso a corto plazo en el aumento de la fuerza que se necesita, tales como levantamiento de pesas o sprint.

Composición por cápsula:

- 700 mg de creatina (monohidrato).

Modo de empleo:

Tomar 3 cápsulas antes de hacer ejercicio y 3 cápsulas después.

ETIQUETA 6



La creatina [redacted] es un suplemento muy común entre los deportistas. Son muchos los estudios que han demostrado su efecto ergogénico aumentando las reservas de fosfocreatina (PC) a nivel muscular, y por tanto de ATP. El ATP es la molécula energética que el músculo utiliza durante esfuerzos de alta intensidad y corta duración, por lo que la suplementación con creatina (C) incrementa el aporte energético a la musculatura, además de facilitar la resíntesis de fosfocreatina (PC). Todo esto se traduce en un aumento de la fuerza y una mejora en la capacidad de recuperación entre series, lo que permite aumentar la intensidad de los entrenamientos para superarte día tras día. Con la finalidad de ayudarte a alcanzar tus mejores resultados.

Características:

- Formato: Dos botes de 500 g
- Modo de empleo: Mezclar 3,4 g de polvo (1 cacito) con 200 ml de agua
- Ingredientes: 100% Monohidrato de creatina. Puede contener trazas de lactosa, soja, gluten y huevo

ETIQUETA 7



La creatina [redacted] es un complemento de monohidrato de creatina de máxima pureza, destinado a aumentar el rendimiento en deportes de fuerza. La creatina posiblemente sea el complemento por excelencia desde el punto de vista científico, ya que es el complemento con más eficacia en la mejora del rendimiento deportivo, entre amplias virtudes destacar el aumento de fuerza y el aumento de masa muscular. Es un complemento de carga, por lo que hay que tomarlo a diario, las dosis que más respaldo científico tiene es 10g/día, independientemente del momento del día. Es imprescindible para aquellos deportistas que practiquen deporte que predomine la fuerza muscular, incluso cada vez más, los deportistas de resistencia se benefician de sus virtudes.

Características:

- Cantidad: 600 g
- Ingredientes: Monohidrato de creatina pura
- Sabores: Neutro

ETIQUETA 8



Indicaciones: Tomar 3 comprimidos al día, preferiblemente con la comida, o según las indicaciones de un profesional de la salud.

Recomendaciones: No exceda la dosis diaria recomendada. Los complementos alimenticios no deben utilizarse como sustitutos de una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable. Si está embarazada, amamantando, tomando algún medicamento o está bajo supervisión médica, consulte a un médico o profesional de la salud antes de tomarlo. Suspenda su uso y consulte a un médico si se producen reacciones adversas. Producto no apto para menores de 18 años.

BIBLIOGRAFÍA

Balsom, P. D., Söderlund, K., & Ekblom, B. (1994). Creatine in humans with special reference to creatine supplementation. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 18(4), 268–280. <https://doi.org/10.2165/00007256-199418040-00005>

Berneis, K., Ninnis, R., Häussinger, D., & Keller, U. (1999). Effects of hyper- and hypoosmolality on whole body protein and glucose kinetics in humans. *The American journal of physiology*, 276(1), E188–E195. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1999.276.1.E188>

Brosnan, M. E., & Brosnan, J. T. (2016). The role of dietary creatine. *Amino acids*, 48(8), 1785–1791. <https://doi.org/10.1007/s00726-016-2188-1>

Buford, T. W., Kreider, R. B., Stout, J. R., Greenwood, M., Campbell, B., Spano, M., Ziegenfuss, T., Lopez, H., Landis, J., & Antonio, J. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 4, 6. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-4-6>

Burke, D. G., Candow, D. G., Chilibeck, P. D., MacNeil, L. G., Roy, B. D., Tarnopolsky, M. A., & Ziegenfuss, T. (2008). Effect of Creatine Supplementation and Resistance-Exercise Training on Muscle Insulin-Like Growth Factor in Young Adults. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 18(4), 389–398. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.18.4.389>

Dalbo, V. J., Roberts, M. D., Stout, J. R., & Kerksick, C. M. (2008). Putting to rest the myth of creatine supplementation leading to muscle cramps and dehydration. *British journal of sports medicine*, 42(7), 567–573. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.042473>

de Souza E Silva, A., Pertille, A., Reis Barbosa, C. G., Aparecida de Oliveira Silva, J., de Jesus, D. V., Ribeiro, A., Baganha, R. J., & de Oliveira, J. J. (2019). Effects of Creatine Supplementation on Renal Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of renal nutrition : the official journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*, 29(6), 480–489. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2019.05.004>

Deldicque, L., Louis, M., Theisen, D., Nielens, H., Dehoux, M., Thissen, J. P., Rennie, M. J., & Francaux, M. (2005). Increased IGF mRNA in human skeletal muscle after creatine supplementation. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(5), 731–736. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000162690.39830.27>

Deminice, R., Rosa, F. T., Pfrimer, K., Ferrioli, E., Jordao, A. A., & Freitas, E. (2016). Creatine Supplementation Increases Total Body Water in Soccer Players: a Deuterium Oxide Dilution Study. *International journal of sports medicine*, 37(2), 149–153. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1559690>

Greenhaff, P. L., Bodin, K., Soderlund, K., & Hultman, E. (1994). Effect of oral creatine supplementation on skeletal muscle phosphocreatine resynthesis. *The American journal of physiology*, 266(5 Pt 1), E725–E730. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1994.266.5.E725>

Harris, R. C., Söderlund, K., & Hultman, E. (1992). Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *Clinical science (London, England : 1979)*, 83(3), 367–374. <https://doi.org/10.1042/cs0830367>

Häussinger, D., Roth, E., Lang, F., & Gerok, W. (1993). Cellular hydration state: an important determinant of protein catabolism in health and disease. *Lancet (London, England)*, 341(8856), 1330–1332. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(93\)90828-5](https://doi.org/10.1016/0140-6736(93)90828-5)

Helms, E. R., Aragon, A. A., & Fitschen, P. J. (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11, 20. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-11-20>

Hultman, E., Söderlund, K., Timmons, J. A., Cederblad, G., & Greenhaff, P. L. (1996). Muscle creatine loading in men. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 81(1), 232–237. <https://doi.org/10.1152/jappl.1996.81.1.232>

Kaviani, M., Abassi, A., & Chilibeck, P. D. (2019). Creatine monohydrate supplementation during eight weeks of progressive resistance training increases strength in as little as two weeks without reducing markers of muscle damage. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(4), 608–612. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08406-2>

Kreider R. B. (2003). Effects of creatine supplementation on performance and training adaptations. *Molecular and cellular biochemistry*, 244(1-2), 89–94.

Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., Candow, D. G., Kleiner, S. M., Almada, A. L., & Lopez, H. L. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 18. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z>

Kreider, R. B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A. L., Collins, R., Cooke, M., Earnest, C. P., Greenwood, M., Kalman, D. S., Kerksick, C. M., Kleiner, S. M., Leutholtz, B., Lopez, H., Lowery, L. M., Mendel, R., Smith, A., Spano, M., Wildman, R., . . . Antonio, J. (2010). ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1550-2783-7-7>

Kreider, R.B., & Jung, Y.P. (2011). Creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *The Journal of Exercise Nutrition and Biochemistry*, 6, 53-69.

Louis, M., Poortmans, J. R., Francaux, M., Berré, J., Boisseau, N., Brassine, E., Cuthbertson, D. J., Smith, K., Babraj, J. A., Waddell, T., & Rennie, M. J. (2003). No effect of creatine supplementation on human myofibrillar and sarcoplasmic protein synthesis after resistance exercise. *American journal of physiology. Endocrinology and metabolism*, 285(5), E1089–E1094. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00195.2003>

Nelson, A. G., Arnall, D. A., Kokkonen, J., Day, R., & Evans, J. (2001). Muscle glycogen supercompensation is enhanced by prior creatine supplementation. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(7), 1096–1100. <https://doi.org/10.1097/00005768-200107000-00005>

Olsen, S., Aagaard, P., Kadi, F., Tufekovic, G., Verney, J., Olesen, J. L., Suetta, C., & Kjaer, M. (2006). Creatine supplementation augments the increase in satellite cell and myonuclei number in human skeletal muscle induced by strength training. *The Journal of physiology*, 573(Pt 2), 525–534. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.107359>

Paddon-Jones, D., Børsheim, E., & Wolfe, R. R. (2004). Potential ergogenic effects of arginine and creatine supplementation. *The Journal of nutrition*, 134(10 Suppl), 2888S–2895S. <https://doi.org/10.1093/jn/134.10.2888s>

Parise, G., Mihic, S., MacLennan, D., Yarasheski, K. E., & Tarnopolsky, M. A. (2001). Effects of acute creatine monohydrate supplementation on leucine kinetics and mixed-muscle protein synthesis. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 91(3), 1041–1047. <https://doi.org/10.1152/jappl.2001.91.3.1041>

Peeling, P., Binnie, M. J., Goods, P., Sim, M., & Burke, L. M. (2018). Evidence-Based Supplements for the Enhancement of Athletic Performance. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28(2), 178–187. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0343>

Rawson, E. S., Clarkson, P. M., & Tarnopolsky, M. A. (2017). Perspectives on Exertional Rhabdomyolysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(Suppl 1), 33–49. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0689-z>

Roberts, P. A., Fox, J., Peirce, N., Jones, S. W., Casey, A., & Greenhaff, P. L. (2016). Creatine ingestion augments dietary carbohydrate mediated muscle glycogen supercompensation during the initial 24 h of recovery following prolonged exhaustive exercise in humans. *Amino acids*, 48(8), 1831–1842. <https://doi.org/10.1007/s00726-016-2252-x>

Safdar, A., Yardley, N. J., Snow, R., Melov, S., & Tarnopolsky, M. A. (2008). Global and targeted gene expression and protein content in skeletal muscle of young men following short-term creatine monohydrate supplementation. *Physiological genomics*, 32(2), 219–228. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00157.2007>

Sahlin, K., & Harris, R. C. (2011). The creatine kinase reaction: a simple reaction with functional complexity. *Amino acids*, 40(5), 1363–1367. <https://doi.org/10.1007/s00726-011-0856-8>

Sobolewski, E. J., Thompson, B. J., Smith, A. E., & Ryan, E. D. (2011). The Physiological Effects of Creatine Supplementation on Hydration: A Review. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 5(4), 320–327. <https://doi.org/10.1177/1559827611406071>

Sweeney H. L. (1994). The importance of the creatine kinase reaction: the concept of metabolic capacitance. *Medicine and science in sports and exercise*, 26(1), 30–36.

Volek, J. S., & Rawson, E. S. (2004). Scientific basis and practical aspects of creatine supplementation for athletes. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 20(7-8), 609–614. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.04.014>

Wallimann, T., Tokarska-Schlattner, M., & Schlattner, U. (2011). The creatine kinase system and pleiotropic effects of creatine. *Amino acids*, 40(5), 1271–1296. <https://doi.org/10.1007/s00726-011-0877-3>

Willoughby, D. S., & Rosene, J. M. (2003). Effects of oral creatine and resistance training on myogenic regulatory factor expression. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(6), 923–929. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000069746.05241.F0>

Wyss, M., & Kaddurah-Daouk, R. (2000). Creatine and creatinine metabolism. *Physiological reviews*, 80(3), 1107–1213. <https://doi.org/10.1152/physrev.2000.80.3.1107>

Yquel, R. J., Arsac, L. M., Thiaudière, E., Canioni, P., & Manier, G. (2002). Effect of creatine supplementation on phosphocreatine resynthesis, inorganic phosphate accumulation and pH during intermittent maximal exercise. *Journal of sports sciences*, 20(5), 427–437. <https://doi.org/10.1080/026404102317366681>