

Suplementos dietéticos con actividad ergogénica y sus efectos en personas con diabetes, obesidad e hipertensión

Dietary supplements with ergogenic activity and their effects on people with diabetes, obesity and hypertension

David Alejandro Curiel-Pedraza¹, Edgar Rubén Mendieta-Condado², Elda Cristina Villaseñor-Tapia¹, Alejandro Arturo Canales-Aguirre¹ y Ana Laura Márquez-Aguirre^{1*}

¹ Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. Guadalajara, Jalisco, México.

² Laboratorio Estatal de Salud Pública del Estado de Jalisco, O.P.D. Servicios de Salud Jalisco, México.

*Autor de correspondencia: Ana Laura Márquez Aguirre, amarquez@ciatej.mx

Palabras clave:

ayudas ergogénicas, ejercicio, suplementos dietéticos

Keywords:

ergogenic aids, exercise, dietary supplements

Resumen

Los suplementos con efectos ergogénicos se utilizan para aumentar el rendimiento físico y acelerar la recuperación después del ejercicio. Su uso se encuentra ampliamente extendido entre los deportistas; sin embargo, también se han popularizado en personas con una mala alimentación, un estilo de vida sedentario, u otros factores de riesgo cardio metabólico. Aunque la mayoría de los suplementos son seguros, el consumo no supervisado de algunos de ellos podría representar un riesgo para la salud, principalmente en personas con diabetes, obesidad e hipertensión. En este trabajo se revisarán las principales ayudas ergogénicas y sus recomendaciones de uso o de restricción en estas poblaciones.

Abstract

Supplements with ergogenic effects are used to increase physical performance and accelerate recovery after exercise. Their use is widespread among athletes; however, they have also become popular among people with poor nutrition, a sedentary lifestyle, or other cardiometabolic risk factors. Although most supplements are safe, unsupervised use of some could pose a health risk, particularly in people with diabetes, obesity, and hypertension. This article will review the main ergogenic aids and their recommendations for use or restriction in these populations.

Recibido: 21 de marzo 2025

Revisado: 29 de abril 2025

Aceptado: 29 de mayo 2025

Publicado: 21 de enero 2025



Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia CC BY-NC-SA 4.0. Para ver una copia de esta licencia visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Introducción

Un ergogénico se define como aquella práctica, técnica de entrenamiento, dispositivo, ingrediente nutricional, compuesto farmacológico o apoyo psicológico que contribuye o favorece la realización o producción de un trabajo (Kerksick, 2018). Su uso está orientado para diversos fines, como aumentar el rendimiento de los atletas, acelerar su recuperación, mejorar la capacidad muscular, así como reducir y prevenir lesiones y fatiga muscular (Gunes-Bayir, 2023).

Los ergogénicos pueden clasificarse en: 1) Mecánicos, como las prótesis y fajas de entrenamiento, 2) Psicológicos, como el *coaching* deportivo o técnicas de hipnosis, 3) Fisiológicos, como el uso de oxígeno o el entrenamiento en altura, 4) Farmacológicos, en el que se emplea el uso de esteroides anabólicos y cuyo uso está regulado por la Agencia Mundial Antidopaje (WADA, por sus siglas en inglés) y 5) Dietéticos o nutricionales, que son comercializados como suplementos deportivos, y entre los que se encuentran más comúnmente la suplementación con proteína o creatina (Figura 1).



Figura 1. Tipos de ergogénicos. Los ergogénicos pueden clasificarse en nutricionales, farmacológicos, fisiológicos, mecánicos y psicológicos

Fuente: Imagen propia

Suplementos dietéticos con efectos ergogénicos

La Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) define un “suplemento dietético” como un producto destinado a complementar la dieta y que contiene uno o más “ingredientes dietéticos”. Estos productos pueden incluir vitaminas (como A, C, D), minerales (como calcio, magnesio, zinc), hierbas u otros



productos botánicos (como jengibre), aminoácidos (como triptófano, glutamina), así como otras sustancias como enzimas (como la coenzima Q10), extractos, metabolitos o concentrados de dichos compuestos. Estos suplementos están disponibles en diversas presentaciones, como tabletas, cápsulas, cápsulas blandas, cápsulas de gel, líquidos o polvos, pero una característica importante es que deberán administrarse por vía oral. La comercialización o promoción para uso por otras vías como las sublingual, intranasal, transdérmica o inyectable están prohibidas (Kerksick, 2018).

Actualmente, el uso de suplementos dietéticos en el deporte está muy extendido ya que existe un gran interés en la contribución de la nutrición a la optimización del entrenamiento y el rendimiento deportivo. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta que muchos de los productos dietéticos utilizados por los atletas no aportan suficiente evidencia científica sobre su eficacia para mejorar el rendimiento físico, ni sobre su especificidad de acción y seguridad, por lo que no podrían ser considerados como ergogénicos (Porrini, 2016).

En los últimos años, diversos estudios clínicos han sido desarrollados para demostrar los efectos ergogénicos de algunos de los suplementos mayormente utilizados, como la creatina o la suplementación con proteína de suero de leche (Wu, 2022, Morton 2018). Estas “ayudas ergogénicas” se dirigen principalmente a mejorar el rendimiento (ya sea afectando el metabolismo energético o mediante un efecto sobre el sistema nervioso central), a aumentar la masa muscular o magra mediante la estimulación de la síntesis de proteínas y a reducir el contenido de grasa corporal (Gunes-Bayir, 2023).

De acuerdo con esto, los suplementos deportivos con efecto ergogénico podrían clasificarse en dos categorías: 1) suplementos utilizados para mejorar el rendimiento y 2) suplementos destinados para aumentar la masa muscular (Tabla 1).



Tabla 1. Beneficios y riesgos de los suplementos deportivos más utilizados y sus efectos ergogénicos

Efecto ergogénico	Suplemento	Descripción	Dosis empleadas	Beneficios	Riesgos	Referencias
	Cafeína	Es un alcaloide, parte de la familia metilxantinas, que se consideran estimulantes del sistema nervioso central	3 a 6 mg / kg de peso y suele consumirse una hora antes del ejercicio. Se recomienda no exceder de 400 mg al día	Reduce el dolor percibido a la vez que mejora la concentración y el estado de alerta	Ansiedad, insomnio e irritabilidad. En altas dosis puede ocasionar alteraciones de la frecuencia cardíaca	Antonio, 2024; Guest, 2021; Surma, 2023
	β-alanina	Es un aminoácido no esencial que al combinarse con el aminoácido histidina, eleva la carnitina intramuscular, que actúa como amortiguador en los músculos esqueléticos y retrasa la fatiga durante el ejercicio de alta intensidad al neutralizar las iones de hidrógeno	2 a 6 g por día en dosis divididas para minimizar la parestesia	Mejoras significativas en el rendimiento en actividades de 1 a 4 minutos de duración	Parestesia (sensación de hormigueo en la piel)	Antonio, 2024; Hobson 2012; Hoffman, 2012
Mejoran rendimiento	Potenciadores del óxido nítrico	Los nitratos son compuestos bioactivos que producen óxido nítrico en el cuerpo. Citrulina malato: es una combinación de citrulina, un aminoácido no esencial, y malato, que es un compuesto derivado del ácido málico involucrado en la producción de energía celular.	500 miligramos, tomados de 2 a 3 horas antes del ejercicio. 6 a 8 g al día antes de entrenar	Mejoran el rendimiento aeróbico al aumentar el aporte de oxígeno a los músculos, mejorar la resistencia y reducir el gasto de oxígeno durante el ejercicio.	Problemas gastrointestinales, mareos, dolor de cabeza y en algunos casos hipotensión	Alsharif, 2023; Antonio, 2024; Gough, 2021
	Carnitina	Es una molécula que se obtiene a partir de dos aminoácidos esenciales, la lisina y la metionina. Las dos formas principales de carnitina en los suplementos dietéticos son L-carnitina y acetil-L-carnitina.	500-2000 mg al día antes de entrenar	Mejora el rendimiento físico y promueve la pérdida de tejido adiposo mediante la degradación de lípidos.	Altas cantidades pueden causar debilidad muscular en personas con enfermedad renal crónica.	Caballero-García 2023; Fielding, 2018



<p>Incrementan masa muscular</p>	<p>Es un ácido orgánico nitrogenado que se encuentra naturalmente en los músculos y células nerviosas de algunos organismos vivos. Se emplea como suplemento dietético.</p>	<p>3 a 5 g al día Se recomienda consumir con una bebida glucosada antes de entrenar</p>	<p>Mejora la masa muscular esquelética, la fuerza/potencia y la resistencia muscular.</p>	<p>Antonio, 2024; Clarke, 2024; Hall, 2021</p>
<p>Proteína</p>	<p>Son nutrientes esenciales y las unidades básicas de los tejidos en el cuerpo. Los suplementos a base de proteína pueden ser de origen animal (suero de leche, caseína, albúmina) o vegetal (soya, chícharo).</p>	<p>Varía dependiendo de los objetivos. 1.2 a 2.2 g/kg de peso para atletas. Se recomienda tomar después de entrenar.</p>	<p>Favorece la reparación, el crecimiento y la recuperación muscular, especialmente después del entrenamiento de resistencia.</p>	<p>Antonio, 2024; Lonnie, M. 2018; Vasconcelos, 2021; Devries, 2015</p>
<p>AAEs (aminoácidos esenciales)</p>	<p>Son aminoácidos que contribuyen al metabolismo energético durante el ejercicio como fuentes de energía. En esta categoría se incluyen los BCAAs (aminoácidos de cadena ramificada)</p>	<p>5 g antes y después de entrenar</p>	<p>Promueve la síntesis de proteínas musculares</p>	<p>Ferrando, 2023; Shimomura, 2004</p>
<p>HMB (hidroximetilbutirato)</p>	<p>Es un metabolito de la leucina, un aminoácido relacionado con muchos procesos del sistema muscular.</p>	<p>3 g al día durante el transcurso del día, se recomienda 1 g cada 8 horas</p>	<p>Promueve la síntesis de proteínas musculares</p>	<p>Rathmacher, 2025; Kaczka, 2019</p>



Suplementos para mejorar el rendimiento físico

Cafeína

Se encuentra de forma natural en alimentos y bebidas como el café, el chocolate y las hojas de té. Se añade con frecuencia a las bebidas (bebidas energéticas) y se puede consumir en cápsulas (cafeína anhidra). En el deporte, la cafeína se consume principalmente en los preentrenamientos y en las bebidas energéticas. Se considera la ayuda ergogénica más utilizada y mejor investigada. Los atletas suelen consumirla para aumentar el rendimiento, la concentración mental y la energía percibida (Antonio, 2024, Guest, 2021).

Se ha demostrado que su consumo aumenta el estado de alerta, reduce la fatiga y aumenta el desempeño físico en deportes de alta exigencia como el levantamiento de pesas, carrera o entrenamiento balístico, además mejora el enfoque y ofrece un efecto antioxidante significativo cuando se consume de manera periódica (Surma, 2023).

La cafeína ejerce sus efectos a través de múltiples mecanismos: el antagonismo de los receptores de adenosina, la inhibición de las fosfodiesterasas y la movilización de las reservas intracelulares de calcio (Antonio, 2024, Tarnopolsky, 2008).

β -alanina

Es un aminoácido no esencial que, al combinarse con el aminoácido histidina, eleva la carnosina intramuscular, que actúa como amortiguador en los músculos esqueléticos y retrasa la fatiga durante el ejercicio de alta intensidad al neutralizar los iones de hidrógeno (Antonio, 2024). Al ser un precursor de la carnosina (un dipéptido formado por β -alanina e histidina) amortigua la acidosis muscular que se produce durante el metabolismo anaerobio de glucosa (Hobson, 2012). En consecuencia, la suplementación con β -alanina reduce la fatiga del ejercicio de alta intensidad. Se ha demostrado que la suplementación con β -alanina eleva significativamente los niveles de carnosina en las fibras musculares humanas de tipo I y II del vasto lateral, así como en el tibial anterior, el sóleo y el gastrocnemio. Adicionalmente, un aumento en los niveles de carnosina, mejorará la sensibilidad al calcio intracelular, potenciando la contracción muscular (Hoffman, 2012).

Potenciadores del óxido nítrico

Los nitratos son compuestos bioactivos que producen óxido nítrico (ON) en el cuerpo. Los nitratos dietéticos naturales se encuentran principalmente en el jugo de remolacha, el extracto de granada y las verduras de hoja verde (Alsharif, 2023). Actualmente existen de manera comercial otros productos potenciadores del ON, como la citrulina



malato, el cual posee efectos sobre la resistencia como en el rendimiento en ejercicio de alta intensidad y la recuperación del rendimiento muscular (Gough, 2021).

Recientemente, la suplementación con nitratos se ha popularizado entre los atletas de resistencia ya que son vasodilatadores, aumentando el oxígeno a través del flujo sanguíneo a los músculos. Por lo que se cree que esta acción mejora la función muscular, especialmente durante el ejercicio aeróbico, cuando el uso de oxígeno es mayor (Alsharif, 2023, Antonio, 2024).

Carnitina

La carnitina o también denominada L-carnitina se produce en el cuerpo humano a partir de los aminoácidos lisina y metionina. Es una molécula esencial en el metabolismo energético celular debido a la acilación de su grupo β -hidroxilo. El complejo carnitina-acil-CoA es reconocido por los transportadores asociados a la membrana interna mitocondrial, que entregan ácidos grasos de cadena larga a la matriz mitocondrial, donde se someten a una β -oxidación (Caballero-García, 2023).

Dado su papel fundamental en la oxidación de ácidos grasos y el metabolismo energético, la L-carnitina se ha investigado como ayuda ergogénica para mejorar la capacidad de ejercicio en la población atlética sana. Las investigaciones indican efectos beneficiosos sobre el rendimiento físico agudo, como un mayor consumo máximo de oxígeno y una mayor potencia. Mientras que estudios en adultos mayores demostraron que la ingesta de L-carnitina puede conducir a un aumento de la masa muscular, acompañado de una disminución del peso corporal y una reducción de la fatiga física y mental (Fielding, 2018).

Suplementos para aumentar la masa muscular

Creatina

Es un ácido orgánico nitrogenado y uno de los suplementos nutricionales ergogénicos más populares para los atletas. Diversos estudios demuestran que la suplementación con creatina mejora la masa muscular esquelética, la fuerza/potencia y la resistencia muscular. La creatina aumenta las reservas de fosfocreatina en el músculo esquelético, mejorando así la producción de ATP durante ejercicios de alta intensidad como el sprint y el levantamiento de pesas (Antonio, 2024).

Adicionalmente, se ha reportado que la creatina es capaz de incrementar el número de receptores GLUT 4 en músculo, los cuales son necesarios para el transporte de glucosa dentro del tejido muscular, donde se encarga de ayudar en la regeneración de ATP a través de la fosfocreatina y, por lo tanto, la energía necesaria para la con-



tracción muscular se conservará por más tiempo, induciendo así la capacidad para mantener un ritmo de trabajo muscular por mayor tiempo o elevando la capacidad de carga (Derave, 2003, Hall, 2021).

La creatina no solo puede mejorar el rendimiento físico, sino que también puede desempeñar un papel en la prevención y/o reducción de la gravedad de las lesiones, mejorando la rehabilitación de las lesiones. Además, los investigadores han identificado una serie de posibles usos clínicos beneficiosos de la suplementación con creatina. Estos estudios muestran que la suplementación a corto y largo plazo (hasta 30 g/día durante 5 años) es segura y bien tolerada en individuos sanos y en una serie de poblaciones de pacientes que van desde bebés hasta ancianos (Kreider, 2017).

El uso de suplementos de creatina en sujetos sanos por tiempos prolongados es seguro para la salud y no hay evidencias de que produzca daño renal crónico. Los reportes de nefrotoxicidad son muy escasos en individuos sanos. Sin embargo, no se recomienda utilizarlos en sujetos con nefropatías crónicas o que ingieren drogas nefrotóxicas al no existir evidencia suficiente de su seguridad en estos pacientes (Vega, 2019).

Proteína

Los suplementos a base de proteínas son muy populares debido a que ofrecen numerosos beneficios a deportistas y personas que buscan mejorar su masa muscular, fuerza y recuperación (Antonio, 2024).

La dosis óptima de proteína varía según factores individuales como el peso corporal, la intensidad del entrenamiento y la ingesta total de proteínas. Las pautas generales sugieren que los atletas deben consumir entre 1.2 y 2.2 g de proteína por kilogramo de peso corporal al día para favorecer el crecimiento y la reparación muscular (Antonio 2024, Vasconcelos, 2021). Mientras que para desarrollar masa muscular y mantenerla a través de un balance positivo de proteínas musculares, una ingesta diaria total de proteínas en el rango de 1.4 a 2.0 g de proteína/kg de peso corporal/día (g/kg/d) es suficiente para la mayoría de las personas que hacen ejercicio (Jäger, 2017).

A pesar de la amplia difusión del documento de posición de la ISSN (Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva) de 2017 (Jäger, 2017) y de numerosas revisiones y metaanálisis sobre los suplementos a base de proteína (Morton 2018), persisten preguntas y conceptos erróneos con respecto a su ingesta. Uno de los conceptos erróneos más comunes es que las proteínas son perjudiciales para los riñones. Sin embargo, los atletas o las poblaciones que hacen ejercicio comúnmente consumen cantidades mayores de proteína en la dieta, y no hay evidencia de que esta población tenga un mayor riesgo de enfermedad renal (Antonio, 2024).



En el mercado existen diferentes formulaciones dependiendo de la fuente de proteína. Por ejemplo, entre los suplementos a base de proteínas de origen animal, se encuentra la proteína de suero de leche (Whey protein), con diferentes presentaciones de acuerdo con su composición en carbohidratos, habiendo presentaciones bajas en azúcar (Low-carb) o sin azúcar (Zero-carb). Otros suplementos de proteína de origen animal como la caseína o la albúmina de huevo también destacan por su alto valor biológico y excelente perfil de aminoácidos, siendo todas ellas ideales para el desarrollo muscular y la recuperación. Por otro lado, los suplementos a base de proteínas vegetales, como las de soya o chícharo, ofrecen alternativas aptas para veganos, ya que son formulaciones hipoalérgicas y presentan algunos beneficios como el ser altos en fibra o ácidos grasos esenciales. Sin embargo, requieren combinarse con otros suplementos como los basados en aminoácidos esenciales para lograr un perfil nutricional completo. En el mercado, también se pueden encontrar otros suplementos especializados, los cuales se caracterizan por tener elementos adicionales como el colágeno hidrolizado, enfocado en la salud articular y de la piel, o las proteínas hidrolizadas, que facilitan una absorción rápida y son útiles en casos de digestión sensible. Por lo que la elección adecuada del suplemento proteico dependerá de los objetivos individuales, preferencias dietéticas y posibles restricciones alimentarias (Lonnie, 2018).

Finalmente, también es importante considerar la calidad de la proteína para la ganancia y el mantenimiento de la masa muscular que depende de su digestibilidad, del perfil de aminoácidos y la disponibilidad de aminoácidos para apoyar la función metabólica. La proteína de suero de leche es una de las proteínas de mayor calidad debido a su contenido en aminoácidos (alto contenido en aminoácidos esenciales, de cadena ramificada y leucina) y su rápida digestibilidad. Por lo que el consumo de proteína de suero tiene una gran capacidad para estimular la síntesis de proteínas musculares (Devries, 2015).

Aminoácidos esenciales

Los aminoácidos “esenciales” para la dieta (AAEs) – histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina – se llaman “esenciales” porque no pueden ser producidos endógenamente y, por lo tanto, deben ser consumidos para la supervivencia humana. De manera comercial, existen suplementos deportivos se conocen como BCAAs (aminoácidos de cadena ramificada) ya que contienen en mayor medida una composición rica en valina, leucina e isoleucina. Algunas evidencias sostienen que mejoran el rendimiento de diversas formas, por ejemplo, aumentando la secreción de hormonas anabólicas o redirigiendo el tipo



de combustible durante el ejercicio, lo que conduce a la prevención de los efectos del sobre entrenamiento (Shimomura, 2004).

La magnitud del aumento en la síntesis de proteína muscular tras el consumo de AAEs depende de la cantidad ingerida. En reposo, se ha informado que una dosis oral de AEEs tan pequeña como 1.5 g estimula la síntesis, mientras que se cree que la dosis máxima efectiva (después de la cual no se logra una mayor estimulación de la síntesis de proteína en una sola dosis) es de 15 a 18 gramos de AAEs. Otro punto importante en el consumo de estos suplementos es el tiempo, ya que se ha observado que consumirlo antes de entrenar aumentará su disponibilidad. Finalmente, en ausencia de estímulos de ejercicio, la administración de AAEs en poblaciones resistentes anabólicamente, como el envejecimiento y patologías clínicas, ha demostrado ser eficaz en la restauración de la fuerza y el rendimiento funcional (Ferrando, 2023)

Hidroxi metilbutirato (HMB)

Es un metabolito de la leucina, uno de los tres aminoácidos de cadena ramificada. El HMB desempeña múltiples funciones en el cuerpo humano, de las cuales las más importantes son el metabolismo de las proteínas, la actividad de la insulina y la hipertrofia del músculo esquelético.

El HMB es un metabolito de la leucina, un aminoácido producido de forma natural tanto en humanos como en otros animales. Se ha utilizado ampliamente como suplemento dietético para atletas y personas físicamente activas. Se han estudiado dos formas: el HMB cálcico (HMB-Ca) y una forma de ácido libre de HMB (HMB-FA). Los datos disponibles sobre seguridad y toxicidad sugieren que el consumo crónico de HMB-Ca y HMB-FA es seguro para la suplementación oral de HMB en humanos hasta al menos un año. El HMB puede ayudar a reducir el daño muscular y promover la recuperación muscular, lo que a su vez promueve el crecimiento y la reparación muscular. El principal mecanismo de acción parece ser su doble mecanismo: mejora la síntesis de proteínas musculares y suprime su degradación (Rathmacher, 2025).

Sus efectos ergogénicos están relacionados con la mejora de la integridad del sarcolema, la inhibición de la degradación de proteínas (vía de la ubiquitina), la disminución de la apoptosis celular, el aumento de la síntesis de proteínas (vía mTOR), la estimulación del eje hormona de crecimiento / factor de crecimiento similar a la insulina-1 (GH / IGF-1) y la mejora de la proliferación y diferenciación de células madre musculares (Kaczka, 2019).



Efecto de suplementos ergogénicos en personas con diabetes, obesidad e hipertensión

A nivel mundial, la alta incidencia de enfermedades crónico-degenerativas, como la hipertensión, obesidad y diabetes, encabezan la lista de prioridades dentro de la salud pública, debido a los costos en la atención dentro de los sistemas de salud. Se ha demostrado que la combinación de una buena alimentación con la actividad física reduce los factores de riesgo cardio metabólicos. Ergogénicos como la proteína, creatina, y aminoácidos pueden ayudar a mantener la masa muscular y mejorar el rendimiento físico. Si bien, la mayoría de los suplementos dietéticos utilizados como ergogénicos son seguros, el consumo excesivo o periódico de estos productos podría llegar a ocasionar algunas complicaciones en usuarios que padecen enfermedades como la diabetes o la hipertensión. Por lo que su uso deberá ser supervisado por profesionales de salud, y de acuerdo con su condición establecer los suplementos dietéticos que pueden estar permitidos o restringidos (Tabla 2).

Tabla 2. Suplementos dietéticos permitidos o restringidos en personas con diabetes, obesidad o hipertensión

Condición	Suplementos permitidos								Suplementos restringidos	Referencias
	Cafeína	β-alanina	Potenciadores del ON	Carnitina	Creatina	Proteína	AAEs	HMB		
Diabetes tipo 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Fórmulas ricas en carbohidratos	Lewgood, 2021
Obesidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Fórmulas ricas en carbohidratos	Cheah, 2023; Fappi, 2020
Hipertensión	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	Cafeína Potenciadores del óxido nítrico	Surma, 2023

ON: óxido nítrico, AAEs: aminoácidos esenciales, HMB: hidroximetilbutirato

Efecto de suplementos ergogénicos en personas con diabetes

El principal objetivo del uso de ergogénicos en diabetes es mejorar la actividad física mientras se mantienen bajo los niveles de azúcar en el cuerpo y prevenir a largo plazo complicaciones relacionadas con la enfermedad. Debido a que el músculo es el principal órgano encargado de captar la glucosa en sangre, mantenerlo fuerte y activo es una forma indirecta pero poderosa forma de mejorar el control glucémico. El paciente con diabetes se ve beneficiado tanto del ejercicio aeróbico como los ejercicios de resistencia, ya que incrementa la densidad mitocondrial, la sensibilidad



a la insulina, las enzimas oxidativas mitocondriales, así como el cumplimiento y la reactividad de los vasos sanguíneos, además de mejorar la función pulmonar, la función inmunitaria y el gasto cardíaco. En las personas con diabetes de tipo 2, el entrenamiento regular reduce la A1C (prueba de hemoglobina glicosilada), los triglicéridos, la presión arterial y la resistencia a la insulina. Mientras que los ejercicios de resistencia con peso adicional previenen la sarcopenia (disminución de masa muscular) (Hannon, 2020).

En los adultos mayores con diabetes tipo 2, las necesidades de proteína suelen ser más altas que en la población general. Para estos pacientes, se recomienda consumir al menos 1.0 a 1.2 g de proteína por kg de peso corporal al día, o incluso más, especialmente si el nivel de actividad física es bajo (Lewgood, 2021). Sin embargo, alcanzar este nivel de consumo proteico únicamente con los alimentos puede ser complicado, por ello el uso de suplementos dietéticos a base de proteína facilita alcanzar los niveles requeridos por cada persona. Por lo tanto, la proteína constituye un suplemento esencial en el sentido de que preserva e incrementa la masa muscular, mejora la sensibilidad a la insulina, aumenta el gasto calórico y ayuda al control del peso. Por otro lado, la creatina es un suplemento que también podría ser útil en adultos mayores con diabetes tipo 2, ya que favorece el aumento de masa muscular y la reducción de grasa corporal, mejora la captación de glucosa en el músculo, y puede potenciar los efectos del ejercicio físico sobre la salud metabólica (Solis, 2021).

Para estos pacientes la dosis recomendada es de 5 g/día de creatina con rutinas de ejercicio regular; sin embargo, vale la pena mencionar que la absorción de creatina depende de su consumo con bebidas glucosadas, ya que ambas moléculas son co-transportadas al intestino, con lo cual su uso en diabéticos tipo 2 debe ser vigilado de manera continua (Massimino, E., 2023, Antonio 2024). En el caso de los BCAAs, los cuales estimulan directamente la síntesis de proteína muscular y la secreción de insulina, dos procesos fundamentales en el manejo de la diabetes, existe controversia sobre su uso y efectividad especialmente de manera prolongada en personas con diabetes, por lo que se recomienda precaución y supervisión profesional (Tanasse, 2023).

Suplementos ergogénicos en pacientes con obesidad

En el manejo de la obesidad, las dietas altas en proteína y bajas en carbohidratos han mostrado ser eficaces para reducir el tejido adiposo. La restricción de carbohidratos promueve una rápida reducción de peso, en parte por la pérdida de agua asociada al descenso de glucógeno, y posteriormente por la movilización de los depósitos grasos. Al mismo tiempo, el aumento en la ingesta de proteínas ayuda a preservar



la masa muscular durante la pérdida de peso, mantiene el gasto energético basal y tiene un efecto termogénico superior, lo que potencia el déficit calórico. Las dietas ricas en proteína pueden mejorar parámetros metabólicos como la resistencia a la insulina, los triglicéridos y el perfil lipídico, especialmente en pacientes con síndrome metabólico. Dentro de las proteínas más recomendadas se encuentran las de origen de suero de leche y caseína, ya que su absorción suele ser superior y contienen un mayor número de aminoácidos esenciales (Cheah, 2023).

La relación entre la ingesta de proteínas y la salud cardio metabólica es compleja y está influenciada por cambios concomitantes en el peso corporal y la composición general de la dieta. Aunque una dieta alta en proteínas, baja en carbohidratos y de energía reducida puede tener efectos beneficiosos en el peso corporal y en la glucosa plasmática, la ingesta habitual alta en proteínas, sin una restricción marcada de carbohidratos y energía, se asocia con un mayor riesgo de enfermedades cardio metabólicas, presumiblemente mediado por los cambios en el ambiente hormonal después de la ingesta alta en proteínas (Fappi, 2020).

Suplementos ergogénicos en personas con hipertensión

Las estrategias nutricionales, incluida la ingesta de proteínas, desempeñan un papel crucial en la rehabilitación cardiovascular al apoyar la salud y la recuperación en general (Houston M. 2014). Estudios observacionales y epidemiológicos demuestran una asociación consistente entre una alta ingesta de proteínas y una reducción en la presión arterial (Prokopidis, 2025). Una investigación reciente muestra que la suplementación por 12 semanas con 30 g de aislado de proteína (animal) en pacientes con insuficiencia cardíaca aumentaron la masa muscular esquelética y redujeron la grasa corporal (Pellegrini, 2025).

Al igual que la suplementación con creatina, donde se ha observado que tuvo efectos favorables en varios índices de la función vascular en adultos mayores (Clarke, 2024) y en la suplementación con L-Carnitina donde existen evidencias de que la arritmia y la disnea podrían mejorar (Askarpour, 2019).

Por otra parte, en un estudio con suplementación citrulina malato no se encontraron cambios significativos en la caída nocturna de la presión arterial posterior al ejercicio tras una sola dosis de suplementación. Pero si se observó una notable reducción en la presión arterial diastólica durante el periodo de vigilia y en el promedio del periodo de monitoreo de 24 horas (Domingues, 2024).

Finalmente, es importante señalar que el consumo de cafeína a niveles de hasta 600 mg/día causas efectos en su mayoría leves, transitorios y reversibles, sin efectos adversos duraderos, e incluso algunos autores resaltan efectos beneficiosos en



condiciones cardiovasculares (Turnbull, 2017). Pese a ello, los estimulantes están contraindicados en pacientes hipertensos por sus efectos en la presión arterial sistémica (Rasmussen, 2012). Por ejemplo, el uso de cafeína en individuos con comorbilidades cardíacas e hipertensión se ha relacionado con un mayor el riesgo de taquicardia, ansiedad o incluso provocar arritmias (Surma, 2023).

Conclusiones

El empleo de suplementos dietéticos con actividad ergogénica se ha extendido no solo entre los atletas y deportistas, sino también entre personas ajenas al deporte, o incluso por aquellas que padecen alguna enfermedad crónica. Esta práctica es favorecida por que dichos productos no se consideran medicamentos y, por lo tanto, no se encuentran sujetos a las normativas de seguridad que garanticen su inocuidad. Sin embargo, existe una tendencia creciente del abuso ó uso descontrolado de varios de estos suplementos por grupos de personas a los cuales sus efectos reales podrían estar mal interpretados/documentados. Por ejemplo, el consumo de suplementos destinados a la mejorar el rendimiento físico o a la ganancia de masa muscular pueden prevenir o revertir la pérdida de músculo en pacientes con diabetes; sin embargo, las formulaciones con alto contenido en carbohidratos pueden empeorar la hiperglucemia y ser un factor nocivo en la dieta. Así mismo, podría considerarse con el uso excesivo de cafeína o productos potenciadores del ácido nítrico pueden ser perjudiciales en pacientes con hipertensión. Aunque no son medicamentos, la suplementación en personas con enfermedades crónico-degenerativas podría regularse para garantizar que se priorice la salud del paciente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un potencial conflicto de interés.

Referencias

- Alsharif, N. S., Clifford, T., Alhebshi, A., Rowland, S. N., & Bailey, S. J. (2023). Effects of Dietary Nitrate Supplementation on Performance during Single and Repeated Bouts of Short-Duration High-Intensity Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Antioxidants*, *12*(6), 1194. <https://doi.org/10.3390/antiox12061194>
- Antonio, J., Pereira, F., Curtis, J., Rojas, J., & Evans, C. (2024). The Top 5 Can't-Miss Sport Supplements. *Nutrients*, *16*(19), 3247. <https://doi.org/10.3390/nu16193247>



- Antonio, J., Evans, C., Ferrando, A. A., Stout, J. R., Antonio, B., Cintineo, H. P., ... Kreider, R. B. (2024). Common questions and misconceptions about protein supplementation: what does the scientific evidence really show? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 21(1). <https://doi.org/10.1080/15502783.2024.2341903>
- Askarpour M, Hadi A, Dehghani Kari Bozorg A, Sadeghi O, Sheikhi A, Kazemi M, & Ghaedi E. (2019). Effects of L-carnitine supplementation on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Human Hypertension*, 33(10), 725-734. <https://doi.org/10.1038/s41371-019-0248-1>
- Caballero-García, A., Noriega-González, D. C., Roche, E., Drobnic, F., & Córdova, A. (2023). Effects of L-Carnitine Intake on Exercise-Induced Muscle Damage and Oxidative Stress: A Narrative Scoping Review. *Nutrients*, 15(11), 2587. <https://doi.org/10.3390/nu15112587>
- Cheah K. J., & Cheah L. J. (2023). Benefits and side effects of protein supplementation and exercise in sarcopenic obesity: A scoping review. *Nutrition Journal*, 22(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s12937-023-00880-7>
- Clarke, H. E., Akhavan, N. S., Behl, T. A., Ormsbee, M. J., & Hickner, R. C. (2024). Effect of Creatine Monohydrate Supplementation on Macro- and Microvascular Endothelial Function in Older Adults: A Pilot Study. *Nutrients*, 17(1), 58. <https://doi.org/10.3390/nu17010058>
- Devries, M. C., & Phillips, S. M. (2015). Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *Journal of food science*, 80 Suppl 1, A8–A15. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12802>
- Domingues, V., Cavalari, J. V., Grandolfi, K., Aguiar, A. F., Borghi, S. M., & Casonatto, J. (2024). Acute Effects of Citrulline Malate Supplementation on Nocturnal Blood Pressure Dipping After Exercise in Hypertensive Patients: A Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Journal of Dietary Supplements*, 21(6), 868–880. <https://doi.org/10.1080/19390211.2024.2414052>
- Derave, W., Eijnde, B. O., Verbessem, P., Ramaekers, M., Van Leemputte, M., Richter E.A., & Hespel, P. (1985). Combined creatine and protein supplementation in conjunction with resistance training promotes muscle GLUT-4 content and glucose tolerance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 94(5), 1689-2105. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00977.2002>
- Fappi, A., & Mittendorfer, B. (2020). Dietary protein intake and obesity-associated cardiometabolic function. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 23(6), 380-386. <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000689>



- Fielding, R., Riede, L., Lugo, J. P., & Bellamine, A. (2018). L-Carnitine Supplementation in Recovery after Exercise. *Nutrients*, *10*(3), 349. <https://doi.org/10.3390/nu10030349>
- Ferrando, A. A., Wolfe, R. R., Hirsch, K. R., Church, D. D., Kviatkovsky, S. A., Roberts, M. D., ... Antonio, J. (2023). International Society of Sports Nutrition Position Stand: Effects of essential amino acid supplementation on exercise and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *20*(1). <https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2263409>
- Gough, L. A., Sparks, S. A., McNaughton, L. R., Higgins, M. F., Newbury, J. W., Trexler, E., Faghy, M. A., & Bridge, C. A. (2021). A critical review of citrulline malate supplementation and exercise performance. *European journal of applied physiology*, *121*(12), 3283–3295. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04774-6>
- Guest, N. S., VanDusseldorp, T. A., Nelson, M. T., Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Jenkins, N. D. M., Arent, S. M., Antonio, J., Stout, J. R., Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E., Goldstein, E. R., Kalman, D. S., & Campbell, B. I. (2021). International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *18*(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00383-4>
- Gunes-Bayir, A., & Çemberci, M. (2023). A review of ergogenic nutritional supplements for athletes. *Archives of Sports Medicine and Physiotherapy*, *8*(1), 003-010. <https://doi.org/10.17352/asmp.000017>
- Hall, M., Manetta, E., & Tupper, K. (2021). Creatine Supplementation: An Update. *Current sports medicine reports*, *20*(7), 338–344. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000863>
- Hannon, B. A., Fairfield, W. D., Adams, B., Kyle, T., Crow, M., & Thomas, D. M. (2020). Use and abuse of dietary supplements in persons with diabetes. *Nutrition & diabetes*, *10*(1), 14. <https://doi.org/10.1038/s41387-020-0117-6>
- Hobson, R. M., Saunders, B., Ball, G., Harris, R. C., & Sale, C. (2012). Effects of β -alanine supplementation on exercise performance: a meta-analysis. *Amino acids*, *43*(1), 25–37. <https://doi.org/10.1007/s00726-011-1200-z>
- Hoffman, J. R., Emerson, N. S., & Stout, J. R. (2012). β -Alanine supplementation. *Current sports medicine reports*, *11*(4), 189–195. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3182604983>
- Houston, M. (2014). The role of nutrition and nutraceutical supplements in the treatment of hypertension. *World Journal of Cardiology*, *6*(2), 38-66. <https://doi.org/10.4330/wjc.v6.i2.38>



- Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., ... Antonio, J. (2017). International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8>
- Kaczka, P., Michalczyk, M. M., Jastrzab, R., Gawelczyk, M., & Kubicka, K. (2019). Mechanism of Action and the Effect of Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyrate (HMB) Supplementation on Different Types of Physical Performance - A Systematic Review. *Journal of human kinetics*, 68, 211–222. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0070>
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., ... Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., ... 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(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z>
- Lewgood, J., Oliveira, B., Korzepa, M., Forbes, S. C., Little, J. P., Breen, L., Bailie, R., & Candow, D. G. (2021). Efficacy of Dietary and Supplementation Interventions for Individuals with Type 2 Diabetes. *Nutrients*, 13(7), 2378. <https://doi.org/10.3390/nu13072378>
- Lonnie, M., Hooker, E., Brunstrom, J. M., Corfe, B. M., Green, M. A., Watson, A. W., Williams, E. A., Stevenson, E. J., Penson, S., & Johnstone, A. M. (2018). Protein for Life: Review of Optimal Protein Intake, Sustainable Dietary Sources and the Effect on Appetite in Ageing Adults. *Nutrients*, 10(3), 360. <https://doi.org/10.3390/nu10030360>
- Massimino, E., Izzo, A., Castaldo, C., Amoroso, A. P., Rivellesse, A. A., Capaldo, B., & Della Pepa, G. (2023). Protein and Leucine Intake at Main Meals in Elderly People with Type 2 Diabetes. *Nutrients*, 15(6), 1345. <https://doi.org/10.3390/nu15061345>
- Morton, R.W., Murphy, K.T., McKellar, S.R., Schoenfeld, B.J., Henselmans, M., Helms, E., Aragon, A.A., Devries, M.C., Banfield, L., Krieger, J.W., & Phillips, S.M. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British Journal Sports Medicine*, 52(6), 376–384. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608>



- Pellegrini, C.S., Lima, L.L.C.B., Rodrigues, T.C., Silva, L.A., Ghisi, G.L.M., Maurício, S.F., & Duarte, C.K. (2025). Effect of protein consumption and supplementation on body composition and functional capacity in cardiovascular disease patients undergoing cardiovascular rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition*, *136*, 112773. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2025.112773>
- Porrini, M., & Del Bo', C. (2016). Ergogenic Aids and Supplements. En F. Lanfranco, & C.J. Strasburger (eds.), *Sports Endocrinology* (pp. 128-152). Karger. <https://doi.org/10.1159/isbn.978-3-318-05869-7>
- Prokopidis, K., Morgan, P.T., Veronese, N., Morwani-Mangnani, J., Triantafyllidis, K.K., Kechagias, K.S., Roberts, J., Hurst, C., Stevenson, E., Vlachopoulos, D., & Witard, O.C. (2025). The effects of whey protein supplementation on indices of cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Nutrition*, *44*, 109-121. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.12.003>
- Rasmussen, C. B., Glisson, J. K., & Minor, D. S. (2012). Dietary supplements and hypertension: potential benefits and precautions. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)*, *14*(7), 467–471. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2012.00642.x>
- Rathmacher, J. A., Pitchford, L. M., Stout, J. R., Townsend, J. R., Jäger, R., Kreider, R. B., ... Antonio, J. (2024). International society of sports nutrition position stand: β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB). *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *22*(1). <https://doi.org/10.1080/15502783.2024.2434734>
- Solis, M. Y., Artioli, G. G., & Gualano, B. (2021). Potential of Creatine in Glucose Management and Diabetes. *Nutrients*, *13*(2), 570. <https://doi.org/10.3390/nu13020570>
- Surma, S., Romańczyk, M., Filipiak, K. J., & Lip, G. Y. H. (2023). Coffee and cardiac arrhythmias: Up-date review of the literature and clinical studies. *Cardiology journal*, *30*(4), 654–667. <https://doi.org/10.5603/CJ.a2022.0068>
- Shimomura, Y., Murakami, T., Nakai, N., Nagasaki, M., & Harris, R. A. (2004). Exercise promotes BCAA catabolism: effects of BCAA supplementation on skeletal muscle during exercise. *The Journal of nutrition*, *134*(6 Suppl), 1583S–1587S. <https://doi.org/10.1093/jn/134.6.1583S>
- Tanase, D. M., Gosav, E. M., Botoc, T., Floria, M., Tarniceriu, C. C., Maranduca, M. A., Haisan, A., Cucu, A. I., Rezus, C., & Costea, C. F. (2023). Depiction of Branched-Chain Amino Acids (BCAAs) in Diabetes with a Focus on Diabetic Microvascular Complications. *Journal of Clinical Medicine*, *12*(18), 6053. <https://doi.org/10.3390/jcm12186053>



- Tarnopolsky, M.A. (2008). Effect of caffeine on the neuromuscular system — potential as an ergogenic aid. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(6), 1284-1289. <https://doi.org/10.1139/H08-121>
- Turnbull, D., Rodricks, J.V., Mariano, G.F., & Chowdhury, F. (2017). Caffeine and cardiovascular health. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 89, 165-185. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.07.025>
- Vega, J., & Huidobro E, J. P. (2019). Efectos en la función renal de la suplementación de creatina con fines deportivos [Effects of creatine supplementation on renal function]. *Revista médica de Chile*, 147(5), 628–633. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872019000500628>
- Vasconcelos, Q. D. J. S., Bachur, T. P. R., & Aragão, G. F. (2021). Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 46(1), 27–33. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0370>
- Wu, S.-H., Chen, K.-L., Hsu, C., Chen, H.-C., Chen, J.-Y., Yu, S.-Y., & Shiu, Y.-J. (2022). Creatine Supplementation for Muscle Growth: A Scoping Review of Randomized Clinical Trials from 2012 to 2021. *Nutrients*, 14(6), 1255. <https://doi.org/10.3390/nu14061255>

