



República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Medicina
Escuela de Nutrición y Dietética



**Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en
los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida**

www.bdigital.ula.ve

Tutora: Prof. MSc. Marisol Holod
Cotutor: Lcdo. Jairo Paredes
Asesor: Prof. MSc. Juan Leonardo Márquez

Autores:
Wilson Ramírez 25.643.081
Grecia Ramírez 25.495.231

Mérida, Noviembre 2025



**República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Medicina
Escuela de Nutrición y Dietética**



**Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en
los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida**

www.bdigital.ula.ve

Trabajo Especial de Grado presentado por: Wilson José Ramírez Quintero C.I: V- 25.643.081 y Grecia Sofía Ramírez Sánchez C.I: V- 25.495.231, como credencial de mérito para la obtención del título de Licenciados en Nutrición y Dietética.



República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Medicina
Escuela de Nutrición y Dietética



Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida

Autores: Wilson José Ramírez Quintero V-25.643.081

Grecia Sofía Ramírez Sánchez V-25.495.231

Fecha: Noviembre, 2025

RESUMEN

El estudio abordó el creciente uso de los suplementos deportivos, impulsado por la cultura fitness, pero marcado por la desinformación y riesgos para la salud, como problemas nutricionales y conductas no supervisadas. El objetivo de esta investigación fue desarrollar una estrategia educativa para promover el consumo consciente de suplementos deportivos entre los usuarios de diversos gimnasios (HR Fitness, Lift Fitness Club, Be Fit) en Mérida, Venezuela. Buscó incrementar a través, de una sesión educativa nutricional, el conocimiento sobre los suplementos deportivos, sus beneficios, riesgos y uso adecuado. La metodología incluyó una investigación descriptiva de corte transversal, de diseño pre-experimental con cuestionarios aplicados antes y después de la actividad educativa a 70 participantes, evaluando conocimientos, tipos y frecuencia del consumo de estos productos. Durante el estudio se utilizaron tres instrumentos para recolectar la información. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y Prueba t-Student para muestras relacionadas, a través, del sistema IBM SPSS Statistics 20.0. Los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones pre y post test, lo cual indican que, tras la implementación de la sesión educativa nutricional, se produjo una elevación total y absoluta en el dominio del tema, erradicando completamente los niveles de conocimiento Bajo y Medio, confirmando que la estrategia educativa logró una homogeneización del conocimiento al nivel más Alto. La educación nutricional es clave para un uso responsable, destacando el rol de los profesionales de la salud en la orientación. Este trabajo aportó un modelo replicable para otros contextos, promoviendo una cultura de salud informada y crítica frente al marketing engañoso.

Palabras clave: Suplemento deportivo, frecuencia, gimnasios, estrategia, educación

Dedicatoria

Dedicado inicialmente a Dios Padre Celestial, por él y para él la Gloria. Gracias a él esta meta se ha materializado y hoy podemos celebrarlo.

A mi familia, mi mamá, mis tías, y mi abuela, que fue mi sustento, mi fortaleza, mi luz, mi guía, mi apoyo, y mi refugio. Gracias eternas por acompañarme en todo el camino, por creer en mí y darme tanto amor.

A la Grecia Sofía de 17 años, que llegó con varias maletas a Mérida, cargada de ilusiones, expectativas, sueños, metas y muchos anhelos.

A el famoso Chino, el señor que dicta las pinas para poder entrar a la ULA. Gracias a su curso, logré entrar en la carrera.

A mis amigas de Nutrición, Dayana, Andrea, Franci y Mariana, gracias por las risas, por las anécdotas, la compañía, los consejos y los recuerdos que perduraran en el tiempo.

A mi amiga Angie, que a pesar de la distancia, siempre estuvo presente.

A mi compañero de carrera y tesis Wilson, gracias por todo, eternamente agradecida, ¡Lo hemos logrado Wil! ¡Somos Nutris! Qué Alegría.

A la señora Yoli por ver parte de mi crecimiento y evolución universitaria, y su constante apoyo.

A mi novio por ser parte del camino, gracias por acompañarme, estar presente y celebrar cada paso de mi metamorfosis profesional.

A la Profesora Zoitza Ostojich, que siempre estuvo presente, que fue una luz muy brillante en mi camino de pre-grado, gracias por guiarme, ayudarme, su paciencia, dedicación y bondad, eternamente agradecida, Dios la bendiga siempre mi querida Prof. Por siempre en mi corazón.

A mi Escuela de Nutrición y Dietética, y a la Universidad de los Andes.

A la ciudad de Mérida, la famosa ciudad universitaria. Gracias por permitirme vivir y experimentar ser una de tus estudiantes y formarme en paisajes de ensueño, con gente cálida, respetuosa y honrada.

A la Grecia actual: Grecia Sofía, ¡lo lograste! Eres Nutricionista de la Ilustre Universidad de los Andes. Estoy orgullosa de ti.

Con mucho amor, alegría y gratitud.

Grecia Ramírez

www.bdigital.ula.ve

Dedicatoria

A Dios padre celestial por darme la vida y ser mi sostén en este camino, iluminando cada paso para poder alcanzar mi logro profesional estando siempre presente en mí la fe, paciencia y perseverancia.

A mis padres Marilú Quintero y Wuilson Ramírez, por ser mis primeros maestros, me enseñaron que con esfuerzo, constancia y dedicación se pueden cumplir los sueños. Su amor, confianza, y apoyo incondicional, son mi fortaleza y guía en cada paso. Ustedes son mi gran ejemplo a seguir. Gracias por siempre estar conmigo y creer en mí, los amo.

A mis tías y abuela, quienes constantemente estuvieron presentes con palabras de aliento y por su total apoyo.

A mi hermano José Antonio, por el cariño, la confianza y por extenderme siempre tu mano cuando la necesite.

A mi novia Cynthia Rivas, por tu entrega, amor, comprensión y paciencia, gracias por motivarme a ser mejor cada día y por estar presente en todo momento.

A mi compañera de carrera y de tesis Grecia Sofía, la amiga que me regalo la vida y la universidad, gracias por tu compromiso, paciencia y dedicación han sido fundamentales. Dicen que quien encuentra un amigo encuentra un tesoro y hoy soy fiel testigo de esa frase, gracias por ser tan incondicional, por cada consejo, abrazo y momento compartido. ¡Lo logramos!

¡Gracias por formar parte de este sueño cumplido!

Wilson José Ramírez Quintero.

Agradecimiento

Primeramente, a Dios Padre Todopoderoso, por permitirme encarnar en este plano terrenal y cumplir su voluntad. Por su guía, su luz, su compañía, y su bondad infinita para mí. Por permitirme adquirir la sabiduría necesaria para comprender la ciencia de la nutrición como un acto de cuidado y servicio a la humanidad, y por guiar parte de mis vocaciones hacia la noble tarea de promover la salud y el bienestar para el prójimo a través de los alimentos. A mis principales compañeras y maestras de vida, las más especiales y nobles, mi mamá Cecilia, mi tía madrina Socorro, mi tía Fidelia y mi abuela Mireya. Gracias a cada una por todo, por su amor, su entrega, su presencia, sus consejos, y apoyo incondicional hacia mí. Las amo eternamente. A mi mamá, que a pesar de su limitación auditiva (sorda de nacimiento) me ha enseñado una de las lecciones de vida más importantes, y es que los límites muchas veces son mentales. "Un corazón decidido convierte lo imposible en un simple reto pendiente."

A la Señora Yolimar Massai y a su familia, que sin conocerme me abrió las puertas de su hogar, me brindó abrigo y apoyo incondicional, mi gratitud total hacia ellos, por siempre en mi memoria y corazón. A África, la gatica de la residencia, mi muñeca de luz como le suelo llamar de cariño, por su compañía tan pura y regalarme múltiples sonrisas y momentos de felicidad.

A todos los profesores que fueron parte de mi formación académica, gracias por transmitir con tanto amor, entrega y profesionalismo la gran misión espiritual que les fue dada, es decir, la de enseñar. A mi casa de estudios, la Universidad de los Andes. A la Profesora Marisol Holod, el Profesor Jairo Paredes y el Profesor Juan Leonardo Márquez, por ser brújula y faro en este trabajo especial de grado, por ayudarnos, por aconsejarnos y guiarnos en el camino. Gracias por siempre. A mi querida Profesora Zoitza Ostojich, por su paciencia, consejos, bondad, entrega y compromiso. A la Profesora Issis Arraiz, por su determinación, fortaleza, profesionalismo, y su sabiduría, mi admiración plena. A la Profesora Milaidi García por su nobleza, empatía, carisma y humanidad.

A mi dulce Ciudad de Mérida, que me ha dado y enseñado tanto. Gracias Dios por permitirme vivir en este espacio de mí amada Venezuela.

A Wilson, mi compañero de tesis y fiel de toda la carrera, el que estuvo desde el primer año, con el que compartí alegrías y tristezas, la celebración de materias aprobadas o los traspasos por estudiar, entre múltiples cosas más, mi gratitud absoluta para él, que alegría alcanzar la meta juntos, y poder llamarlo también colega.

Con inmensa gratitud y amor, **Grecia Ramírez.**

www.bdigital.ula.ve

Agradecimientos

A Dios en primer lugar, por guiarme y ser mi fortaleza en cada paso que doy, por llenarme de sabiduría, paciencia y salud para alcanzar esta meta.

A mis padres, quienes son mi ejemplo a seguir, gracias por su apoyo constante e incondicional, su amor brindado, por cada lección de vida y sus sacrificios, por ser mi motor y fuente de inspiración para poder alcanzar mis sueños y metas, sin ustedes este logro no hubiera sido posible.

A la profesora Zoitza Ostojich, quien se convirtió en una segunda mamá durante mi formación académica, muchas gracias por enseñarnos con tanta pasión y dedicación, por compartir sus conocimientos y experiencias. Por todo el amor y apoyo brindado. Que Dios la bendiga siempre.

A nuestros profesores, quienes nos han acompañado a lo largo de este camino, gracias por su dedicación, paciencia y vocación. Por cada consejo, palabra de aliento, apoyo y lección impartida. En especial a nuestros tutores MSc. Marisol Holod, Lcdo. Jairo Paredes y asesor de tesis MSc. Juan Leonardo Márquez, siempre les estaré agradecido.

A la Universidad de Los Andes y la Escuela de Nutrición y Dietética, por abrirme sus puertas y ofrecerme una educación de alta calidad, que ha contribuido a mi desarrollo personal y profesional.

A mis amigos, quienes de una manera u otra formaron parte de este sueño, muchas gracias por todo.

Wilson José Ramírez Quintero.

INDICE

RESUMEN.....	iii
Introducción	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del problema.....	3
Formulación del problema	6
Objetivos de la investigación	6
Objetivo General	6
Objetivos específicos	6
Justificación	7
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	10
Antecedentes de la investigación	10
Bases Teóricas.....	13
Suplemento deportivo	13
Clasificación de suplementos según el Instituto Australiano del Deporte basado en su nivel de evidencia científica.....	15
Grupo A	15
Suplementos proteicos	34
Monohidrato de creatina	64
Grupo B.....	72
Multivitamínico.....	73
Grupo C.....	75
Grupo D	76
Contaminación de suplementos: un verdadero enemigo en la actividad física y los deportes	76
Sustancias no deseables en los suplementos deportivos	77
Pirámide de la nutrición deportiva	79
Beneficios potenciales del uso de suplementos	80
¿Cómo seleccionar un suplemento?	80
¿Cómo determinar si un suplemento es confiable?	83
Educación nutricional	84

¿La Educación Nutricional combate la desinformación promocionada en las redes sociales sobre la Nutrición Deportiva?	85
Definición de términos básicos	86
Sistemas de variables	87
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	88
Tipo de investigación.....	88
Diseño de investigación	88
Población y muestra.....	89
Criterios de Selección	89
Técnicas e instrumento de recolección de los datos.....	90
Procesamiento de Datos.....	91
Planificación de la sesión educativa.....	92
Diapositivas sobre el contenido impartido en la sesión educativa	94
Análisis estadísticos de los datos	102
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	103
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro 1. Suplementación Deportiva con evidencia científica - Sellos de seguridad.....	84
Cuadro 2. Planificación de la Estrategia Educativa.....	92
Tabla 1. Resultados sobre los Tipos de Suplementos y Frecuencia de Consumo de los Usuarios de Gimnasio.....	103
Tabla 2. Resultados sobre los Motivos del Consumo de los Suplementos Deportivos de los Usuarios de Gimnasio.....	105
Tabla 3. Nivel de conocimiento sobre suplementos deportivos.....	109

INDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.

Figura1. Clasificación del grupo A según el AIS.	15
Figura2. Tipos de Bebidas deportivas.....	19

Figura3. Geles deportivos.	24
Figura 4. Filosofía de “la comida primero”.	25
Figura 5. Golosinas deportivas.....	27
Figura 6. Barras energéticas.	29
Figura 7. Suplemento de electrolitos.....	30
Figura8. Situaciones para el uso de electrolitos.	32
Figura 9. Producto de reemplazo de electrolitos.	32
Figura10. Plan de rehidratación post ejercicio.	32
Figura11. Filosofía de “la comida primero”.	34
Figura12. Alimentos con altos contenidos de sodio.....	34
Figura13. Tipo de proteínas.	35
Figura14. Suplementos proteicos aislado y aporte por porción.	39
Figura15. Filosofía de la comida primero.	40
Figura16. Variedad de suplementos mixtos de macronutrientes.	42
Figura17. Suplementos mixtos de macronutrientes.	43
Figura18. ¿Podes elegir una opción de comida que funcione para tu entrenamiento/competencia?.....	44
Figura19. Filosofía “la comida primero” Cafeína.	55
Figura20. Ejemplo de plan de suplementación para la carga de beta-alanina.	57
Figura21. Como usar la beta – alanina.....	57
Figura22. Contenido típico de nitrato de las verduras.	60
Figura23. Cantidad aproximada de alimento equivalente a 1 botella de jugo de remolacha (400mg de nitrato).	60
Figura24. Suplemento líquido y otros productos de remolacha.....	61
Figura25. Como usar la creatina.	67
Figura26. Ingesta conjunta con ejemplos de recuperación post-ejercicio que aportan proteínas + carbohidratos.	67
Figura 27. ¿Qué liquido utilizar para agregarle el glicerol?.....	71
Figura 28. Clasificación del grupo B según el AIS.....	73
Figura 29. Clasificación del grupo C según el AIS.....	75

Figura 30. Clasificación del grupo D según el AIS.	76
Figura31. Prohormonas presentes en suplementos dietéticos.	78
Figura32. Pirámide de la nutrición Deportiva.....	79
Gráfico 1. Clasificación de los Suplementos Deportivos según el Instituto Australiano del Deporte por evidencia científica.	107
Gráfico 2. Pirámide de la Nutrición Deportiva	108

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Fuentes proteicas de suplementos en polvo, barras u otros alimentos deportivos altos en proteína.....	119
ANEXO 2. Guías para el consumo de suplementos del grupo A según la actividad deportiva (Hernández y Córdoba, 2023).....	121
ANEXO 3. Documento de consentimiento informado.....	129
ANEXO 4. Gimnasios del casco de la ciudad de Mérida tomados para la investigación.....	131
ANEXO 5. Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos..	131
ANEXO 6. Encuesta pre test sobre suplementos deportivos.....	134
ANEXO 7. Encuesta post test sobre suplementos deportivos.....	137
ANEXO 8. Fotografías de la realización de las encuestas y la sesión educativa.....	141
ANEXO 9. Tríptico informativo sobre suplementos deportivos.....	142
ANEXO 10. Edad agrupada y género de los encuestados.....	144
ANEXO 11. Nivel de instrucción de los encuestados.....	144
ANEXO 12. Resultados obtenidos en la encuesta sobre la frecuencia de consumo. Con qué frecuencia asisten al gimnasio.....	144
ANEXO 13. Tiempo que llevan consumiendo suplementos deportivos.....	144
ANEXO 14. Prescripción de Creatina Monohidrato.....	145
ANEXO 15. Prescripción de Proteína en polvo.....	145
ANEXO 16. Prescripción de Multivitamínico.....	145
ANEXO 17. Estadístico T Student para muestras relacionadas. Nivel de conocimientos previos y posteriores de los usuarios de gimnasio sobre suplementos deportivos.....	145

Introducción

En la actualidad, la búsqueda de una vida saludable y un óptimo desempeño físico ha llevado a un aumento significativo en el uso de suplementos deportivos entre los usuarios de gimnasios. El mismo se define como un alimento, componente, nutriente o componente no alimenticio que es ingerido a propósito dentro de la dieta normal con el objetivo de obtener un efecto determinado sobre la salud o el rendimiento (Jiménez, 2023). Mérida, como una de las principales ciudades del país, no es ajena a esta tendencia, evidenciada en la creciente afluencia a centros de entrenamiento físico y en la expansión de la oferta de productos complementarios destinados a mejorar el rendimiento, la recuperación y la estética corporal. Sin embargo, este fenómeno plantea desafíos importantes en cuanto al uso racional y responsable de estos productos, ya que gran parte de los consumidores desconocen las implicaciones, riesgos y beneficios asociados a su consumo. La utilización inadecuada de suplementos deportivos puede derivar en problemas nutricionales, trastornos de la conducta alimentaria o dismorfia corporal, lo cual se puede prevenir mediante una educación correcta (Fernández, 2019).

Palacios *et al.* (2019), expresa que las altas exigencias a las que se someten los deportistas de toda naturaleza para cumplir con sus objetivos de rendimiento hacen que recurran a diversas estrategias, entre las que se encuentran el consumo de suplementos dietéticos como ayuda ergogénica; aunado a esto, debido a la elevada ingesta de este tipo de productos, hay mucho interés comercial en su promoción y venta, y se recurre a tácticas fraudulentas como puede ser la contaminación con sustancias dopantes sin indicarlo en el etiquetado. En tal sentido, La Agencia Mundial Antidopaje aconseja en el estudio de Palacios *et al.*: “si no está seguro del contenido de un producto, no lo tome. La ignorancia nunca es excusa” (p.67). Es un magnífico consejo para conservar la salud y evitar problemas importantes.

En este escenario, la falta de educación resulta ser un factor crítico que limita el consumo informado y consciente por parte de los usuarios, quienes muchas veces toman decisiones basadas en recomendaciones no certificadas, publicidad engañosa o información no verificada. Ya que cada vez un mayor número de personas consume una cantidad alta de suplementos proteicos sin necesitarlo ni estar bien informado (Fernández, 2019). La ausencia de conocimientos claros y fiables sobre los suplementos deportivos genera un vacío de información, la cual a su vez propicia un uso irracional y potencialmente peligroso de estos productos. Por

esta razón, surge la necesidad de desarrollar una estrategia educativa que tenga como finalidad promover un consumo consciente, responsable y fundamentado en conocimientos científicos.

A través de un análisis contextual, la revisión de la literatura especializada y el desarrollo de un plan de intervención educativo, este trabajo busca brindar una contribución significativa a los usuarios de gimnasios del casco de la ciudad de Mérida. Además, aspira a establecer un modelo de estrategia educativa que pueda ser replicado y adaptado en otros contextos similares, promoviendo así una cultura de información confiable y prácticas responsables en el consumo de suplementos deportivos.

Este trabajo de investigación responde la necesidad creciente de fortalecer la educación en salud, en el ámbito deportivo o fitness, poniendo énfasis en la importancia de la prevención, el conocimiento y en la evaluación crítica en la toma de decisiones relacionadas con el uso de suplementos deportivos.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

En la actualidad, el auge de la cultura fitness y el aumento del número de personas que asisten a gimnasios han llevado a un creciente interés en el uso de suplementos deportivos. Estos productos, que prometen mejorar el rendimiento físico, facilitar el desarrollo muscular y acelerar la recuperación, son consumidos por una amplia variedad de usuarios, desde deportistas de élite (profesionales) hasta personas que asisten a gimnasios de manera regular y aficionados al ejercicio. Sin embargo, la falta de información adecuada y la sensibilización sobre el consumo consciente de estos suplementos generan un panorama preocupante (Lamothe y Vergara, 2023).

Es cada vez más común que las personas se inscriban en gimnasios buscando mejorar su salud y condición física. No obstante, para lograr resultados óptimos, esta práctica debe complementarse con tres elementos fundamentales: una nutrición equilibrada, un programa de entrenamiento adaptado a las necesidades individuales, y un descanso entre 6 y 8 horas diarias, idealmente bajo la supervisión de un profesional (Gramajo, 2023).

Muchos usuarios de gimnasios, en su búsqueda por alcanzar metas físicas y de salud, recurren a suplementos sin la debida orientación, lo que puede resultar en un uso excesivo, inadecuado o incluso peligroso. Además, la intensa publicidad en redes sociales y en ocasiones, engañosa de estos productos contribuye a la confusión y a decisiones poco informadas por parte de los consumidores. Gramajo (2023), en su investigación manifiesta que los deportistas amateurs suelen buscar resultados rápidos a corto plazo, queriendo obtener efectos mágicos sin llevar a cabo una planificación adecuada, lo que puede llevar a comportamientos de consumo irresponsables y a suposiciones erróneas sobre sus beneficios.

El autor mencionado anteriormente, señala que el problema, es que un gran número de deportistas recreativos eligen suplementarse sin la guía de un profesional y muchas veces incluso sin necesitarlo. Muchos de ellos son jóvenes que no tienen suficiente conocimiento sobre el tema. Además, muestran un patrón de consumo similar al de los deportistas de élite, con motivaciones parecidas, pero requerimientos totalmente diversos.

Este contexto plantea varios problemas que deben ser abordados, principalmente, existe una falta de educación y capacitación entre los usuarios de gimnasio acerca de la composición, los efectos y la correcta dosificación de los suplementos deportivos. Muchos de ellos ignoran cómo estos productos pueden interactuar con una dieta equilibrada y ejercitarse adecuadamente. Los usuarios tienden a priorizar la apariencia física y el rendimiento sobre su salud a largo plazo, lo que puede conducir a efectos secundarios adversos como: problemas digestivos, nerviosismo, desbalances hormonales, entre otros, y a una dependencia de los suplementos para lograr resultados, en lugar de enfocarse en métodos más sostenibles y saludables.

El deporte de alto rendimiento clasifica las sustancias en dos categorías definidas por la AMA: prohibidas (listado detallado y extenso) y no prohibidas. Debido a la constante sobrecarga física, los atletas profesionales y aficionados dependen críticamente de regímenes dietéticos específicos y la ingesta de Suplementos Deportivos (SD) para optimizar la recuperación y el desempeño, siendo una práctica casi universal (Kozhuharov, V., Ivanov, K., y Ivanova, S, 2022).

Estos autores señalan que, a pesar de ser categorizados como "no prohibidos", los SD implican un riesgo significativo de dopaje no intencionado debido a la contaminación del producto. Evidencia reciente demuestra que numerosos suplementos contienen sustancias prohibidas como sibutramina, esteroides anabólicos, higenamina y 1,3-dimetilamilamina, las cuales no están declaradas en su composición.

1 de cada 4 suplementos contiene sustancias prohibidas. La principal causa de esta inseguridad es la regulación liberal global de los SD, que carece de un control analítico obligatorio para certificar la exactitud de los componentes y la ausencia total de impurezas. Esta deficiencia regulatoria no solo resulta en pruebas de dopaje positivas, sino que también genera un grave riesgo para la salud del consumidor (Kozhuharov, V., Ivanov, K., y Ivanova, S, 2022).

Para Gramajo (2023), frente al incremento en el consumo y la venta de suplementos deportivos, también se ha registrado un aumento en la presión y la auto exigencia para mejorar el rendimiento físico y la apariencia corporal. Ante este escenario, es imprescindible contar con la asesoría de un profesional u especialista en el área, y así prevenir posibles efectos negativos y riesgos para la salud.

Gramajo (2023), expresa que el sector de los suplementos nutricionales ha experimentado una transformación significativa, consolidándose como una industria multimillonaria. Inicialmente circunscrita a establecimientos especializados en nutrición, actividad física y deporte, su comercialización se ha expandido considerablemente, abarcando ahora supermercados, tiendas deportivas, plataformas virtuales y farmacias, entre otros canales. Esta proliferación ha generado una mayor demanda por parte de la sociedad, facilitada por la accesibilidad y la diversidad de formatos disponibles, tales como barras, píldoras, polvos, batidos y gomitas, caracterizados por su venta libre. Es crucial enfatizar que estos productos no deben equipararse a golosinas o aperitivos, lo que subraya la necesidad de una regulación rigurosa para mitigar el uso irracional y potencialmente inseguro de suplementos deportivos, cuya eficacia se sustenta, en muchos casos, en presuntos beneficios con escaso o nulo respaldo científico.

Por lo tanto, se hace necesario el desarrollo de una estrategia educativa que fomente el consumo consciente de suplementos deportivos, teniendo en cuenta la variabilidad en el nivel de conocimiento y las expectativas de los usuarios. Esta estrategia debe incluir componentes informativos, y materiales educativos que aborden la suplementación deportiva, los potenciales riesgos asociados al uso incorrecto de suplementos y la importancia de un enfoque equilibrado en el ejercicio y la alimentación.

Considerando que casi todos los suplementos pueden tener tanto beneficios como riesgos si no se utilizan de manera adecuada, resulta crucial que su empleo sea el correcto y esté supervisado por un profesional de la salud que se preocupe por el bienestar colectivo (Colls y cols., 2015). El enfoque nutricional debe ajustarse dependiendo de la etapa y estilo de vida de cada individuo. La educación siempre es fundamental (Uberuaga y cols., 2018).

La investigación a realizar está orientada a evaluar el nivel de conocimiento de los usuarios sobre los suplementos deportivos, identificar sus motivaciones para el consumo y determinar la efectividad de la estrategia educativa propuesta. Esto permitirá, no solo crear conciencia sobre el uso responsable de estos productos, sino también promover un estilo de vida saludable que priorice el bienestar integral del individuo.

En resumen, la problemática radica en la falta de información y la intensa comercialización de los suplementos deportivos, que llevan a un consumo a menudo

desinformado y arriesgado entre los usuarios de gimnasio. La implementación de una estrategia educativa eficiente contribuirá a empoderar a estos consumidores, permitiéndoles tomar decisiones informadas y saludables respecto al uso de suplementos deportivos, y promoviendo así un enfoque más consciente y responsable hacia su salud y rendimiento deportivo.

Formulación del problema

En vista del creciente interés en el uso de suplementos deportivos, surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento, las fuentes de información y las percepciones sobre la eficacia de los suplementos deportivos entre los usuarios de gimnasios?
- ¿Qué tipos de suplementos deportivos son más utilizados por los usuarios de gimnasios y con qué frecuencia los consumen?
- ¿Los usuarios de gimnasios conocen los beneficios y riesgos asociados con su uso?
- ¿Cuál es el efecto que genera la aplicación de una estrategia educativa sobre el uso de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la ciudad de Mérida?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Desarrollar una Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la ciudad de Mérida.

Objetivos Específicos

Identificar la frecuencia y el tipo de suplemento deportivo que utilizan los usuarios de gimnasios.

Determinar el motivo por el cual los usuarios de gimnasio consumen los suplementos deportivos.

Ejecutar una sesión educativa que abarque información sobre los tipos de suplementos deportivos, beneficios, riesgos y pautas para el uso adecuado.

Evaluar la efectividad de la estrategia educativa sobre los suplementos deportivos desarrollada en los usuarios de los gimnasios.

Justificación

El Comité Olímpico Internacional aboga por una utilización estrictamente selectiva de suplementos en el ámbito deportivo, fundamentada en la demostración robusta de seguridad, eficacia y cumplimiento normativo. Esta postura subraya la importancia de una evaluación rigurosa de la relación riesgo-beneficio, considerando la potencial contaminación inadvertida y el dopaje accidental (Uberuaga y cols., 2018).

Por otra parte, el mercado de suplementos deportivos es amplio y, en ocasiones, poco regulado. Muchas veces, los consumidores se ven bombardeados por información contradictoria o engañosa proveniente de publicidad y recomendaciones de figuras influyentes en el ámbito deportivo. El problema está en que cualquiera puede adquirir un suplemento sin antes consultar con un profesional, y esto podría ocasionar problemas de salud, como, por ejemplo: problemas gastrointestinales, alteraciones hormonales o interacciones con otros medicamentos (Gramajo, 2023).

La presión por alcanzar un alto rendimiento personal impulsa a un número significativo de jóvenes y deportistas a la utilización de suplementos con la finalidad de optimizar su condición física. No obstante, este proceso debería estar sujeto a la supervisión y orientación de profesionales especializados, dado que un uso inapropiado de estas sustancias incrementa la probabilidad de efectos adversos, lo que perjudicaría la salud del individuo (Colls y cols., 2015).

Además, la falta de educación sobre la nutrición adecuada y la práctica deportiva responsable puede llevar a que los individuos vean los suplementos como una solución instantánea. Al respecto, Lamothe y Vergara (2023), destacan que la mayoría de las personas no suelen tener presente que estos suplementos no reemplazan una alimentación balanceada y variada, y no son necesarios para la mayoría de las personas que practican actividad física regularmente. Por ende, resulta esencial abordar esta problemática a través de educación que permita a los consumidores comprender no solo la función de los suplementos, sino también la importancia de una dieta equilibrada y la necesidad de asesoramiento profesional.

La ejecución de una estrategia educativa tiene como principal objetivo dotar a los consumidores de información veraz y fundamentada sobre los suplementos deportivos y su adecuada utilización, basado en evidencia científica. Esto incluye aspectos como el conocimiento sobre algunos ingredientes y efectos, diferenciación de necesidades, fomento de pensamiento crítico y la promoción de estilos de vida saludables.

La implementación de esta estrategia educativa no solo pretende mitigar los riesgos asociados al consumo irresponsable de suplementos, sino también capacitar a los individuos para que tomen decisiones informadas que favorezcan su salud y bienestar. Se espera que, al ofrecer una educación sobre dicha temática, los consumidores puedan hacer uso de prácticas seguras y efectivas en su alimentación y entrenamiento.

Aunque algunos suplementos dietéticos sugieren ofrecer ventajas para la protección de la salud o la optimización del rendimiento físico, su rol fundamental radica en complementar, y no sustituir, una alimentación adecuada. En este sentido, la educación para las personas que hacen algún tipo de actividad física hacia la priorización de un régimen dietético equilibrado, en contraposición a la dependencia de suplementos, se erige como una estrategia crucial para mitigar los riesgos de salud asociados a la ingesta prolongada y excesiva de nutrientes. Paralelamente, se destaca la necesidad de que expertos en la materia lideren la difusión, sustentada en evidencia científica de los efectos, tanto positivos como negativos del uso de suplementos deportivos (Gramajo 2023).

La creciente popularidad de los suplementos deportivos requiere una respuesta educativa que aborde las inquietudes y necesidades de los consumidores. Una estrategia educativa bien estructurada no solo contribuirá a un consumo más consciente, sino que también permitirá que los individuos se sientan seguros y fundamentados en sus decisiones relacionadas con el deporte y la salud. Por lo tanto, esta investigación no solo es viable, sino también necesaria en el contexto actual, buscando finalmente incentivar un cambio en la percepción y utilización de los suplementos deportivos en la sociedad.

Fernández (2019), indica que, desde la perspectiva de la comunidad, es fundamental promover comportamientos informados sobre el consumo de suplementos deportivos, evitando de esta manera un problema de salud pública. La implementación de una estrategia educativa adecuada no solo reduce los riesgos asociados al uso inadecuado de estos productos, sino que también fomenta hábitos de vida saludables, responsables y sustentables en toda la población. Esta iniciativa también contribuye a erradicar prácticas de automedicación y consumo impulsivo, promoviendo que los individuos tomen decisiones fundamentadas, respaldadas por conocimientos científicos y asesoramiento profesional.

En definitiva, esto puede traducirse en una comunidad más informada, saludable y resiliente frente a la publicidad y las presiones del mercado, lo que a su vez contribuye a la construcción de una cultura de salud que beneficie a todos sus integrantes. Álvarez (2015),

expresa que, es esencial trabajar con la comunidad, educando, enseñando y aprendiendo, para construir la nutrición del futuro sin olvidar nuestra responsabilidad ante los grandes problemas globales.

La ejecución de una estrategia educativa en gimnasios proporciona a los usuarios herramientas para comprender tanto los riesgos como los beneficios asociados al consumo de suplementos. Fernández (2019), destaca que, esto no solo facilita decisiones informadas, sino que también previene posibles efectos adversos derivados de un uso indebido o sin asesoramiento profesional, ya que, en la mayoría de los casos, estos son usados únicamente para aumentar y mejorar la musculatura e imagen corporal, omitiendo otros posibles problemas.

En términos de la comunidad científica, este estudio amplía el entendimiento sobre la educación en salud y nutrición dentro de contextos deportivos, resaltando el papel crucial del nutricionista en esta área. Es importante destacar que, en numerosas ocasiones, los suplementos son consumidos sin contar con información respaldada científicamente ni con la supervisión adecuada, lo que evidencia la necesidad de establecer estrategias educativas efectivas que fomenten un consumo seguro y racional de estos productos (Castelluccio, 2019). Además, el desarrollo de investigaciones con datos y una terminología adecuada sobre los suplementos deportivos es vital para generar información más exacta y producir trabajos científicos de alta calidad en diversas áreas relacionadas con el deporte, desde la nutrición hasta la salud pública (Muñoz *et al.*, 2021). Este estudio no solo contribuye a enriquecer el conocimiento existente, sino que también crea un marco referencial para futuras investigaciones, fortaleciendo así la base científica de las intervenciones educativas en salud deportiva.

En consecuencia, este dato proporciona un sólido fundamento para justificar la necesidad de la presente tesis, la cual se enfoca en abordar esta deficiencia mediante el diseño, la implementación y la evaluación de una sesión educativa dirigida a promover prácticas de suplementación más seguras e informadas en este segmento poblacional.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Según el estudio de Lamothe y Vergara (2023), realizado en estudiantes físicamente activos de la Universidad del Desarrollo (Chile), se identificó que el 45.2% de los encuestados consume suplementos deportivos, principalmente creatina y batidos proteicos, con el objetivo de mejorar el rendimiento deportivo y aumentar la masa muscular. La investigación destacó que, aunque la mayoría de los usuarios consulta fuentes especializadas como nutricionistas (48.4%) y artículos científicos (24.2%), persisten prácticas de autoprescripción influenciadas por redes sociales y recomendaciones no profesionales. Además, se evidenció un mayor consumo de suplementos en hombres (51.5%) en comparación con mujeres (48.5%), asociado a motivaciones como el desarrollo muscular y la obtención de energía. Estos hallazgos subrayan la necesidad de estrategias educativas que promuevan el consumo consciente y basado en evidencia científica, especialmente en entornos como gimnasios, donde la demanda de suplementos es alta y la información puede ser inexacta o sesgada.

Asimismo, el estudio realizado por Gramajo (2023) aborda el creciente consumo de suplementos deportivos, especialmente proteicos, entre usuarios de gimnasios, destacando la falta de orientación profesional y los riesgos asociados a su uso indiscriminado. La investigación revela que, si bien los suplementos como proteínas, creatina y multivitamínicos son ampliamente utilizados para mejorar el rendimiento y la hipertrofia muscular, muchos deportistas amateurs los consumen sin supervisión médica o nutricional, basándose en recomendaciones de entrenadores, amigos o información no verificada.

Entre los hallazgos clave se destaca que el 46% de los encuestados consume suplementos, siendo las proteínas las más populares (66%), seguidas de multivitamínicos (16%) y creatina (14%). Sin embargo, solo el 7% de los usuarios consultó a un nutricionista antes de suplementarse, mientras que el 36% siguió recomendaciones de instructores y el 32% de amigos.

Además, el 73% afirmó conocer los beneficios y riesgos de los suplementos, pero las respuestas reflejaron conceptos erróneos sobre su función y dosificación.

El estudio también subraya que los motivos principales para el consumo son la mejora estética (64%) y la salud (78%), pero muchos usuarios no siguen un plan alimentario individualizado (64%), lo que incrementa el riesgo de efectos adversos por un consumo excesivo o inadecuado. Estos resultados evidencian la necesidad de estrategias educativas que promuevan un consumo consciente y basado en evidencia científica, así como la intervención de profesionales de la salud para guiar a los usuarios en la suplementación deportiva.

Seguidamente Kovács *et al.* (2023), en su estudio señala que, el consumo de suplementos dietéticos (SD) ha experimentado un crecimiento sostenido a nivel global en las últimas décadas, constituyéndose en una práctica común tanto en atletas de élite como, de manera muy significativa, en deportistas recreativos. En este contexto, comprender las motivaciones que subyacen al consumo de estos productos se ha vuelto un área de interés crucial para la nutrición, la salud pública y el marketing.

La investigación sobre las motivaciones de consumo ha revelado un espectro diverso de factores. Kovács *et al.* (2023), en un estudio realizado con deportistas recreativos en Hungría, identificaron que los principales motivadores para el consumo de suplementos dietéticos eran, en orden de predominio: la preservación de la salud, la mejora del bienestar físico y la protección del cartílago. Resulta notable que motivos tradicionalmente asociados al ámbito del fitness, como el aumento de la masa muscular y la mejora del rendimiento, se situaron en posiciones secundarias. Este hallazgo sugiere un paradigma donde la salud y el bienestar a largo plazo predominan sobre objetivos puramente estéticos en los consumidores.

Este estudio también evidenció una clara diferencia entre género en las motivaciones. Mientras que las mujeres tendían a consumir suplementos para el mantenimiento de la salud o en el contexto de dietas orientadas a la pérdida de grasa, los hombres se centraban más en el aumento de la masa muscular, la velocidad y la explosividad (Kovács *et al.*, 2023). Esta divergencia refleja presiones socioculturales y construcciones de género diferentes, donde la hipermasculinidad puede influir en las decisiones de consumo de los hombres (Kovács *et al.*, 2023).

Además, la investigación destaca que los patrones de consumo varían sustancialmente según el tipo de actividad física realizada. En el caso específico de los deportes de fitness y entrenamiento con pesas (categoría que incluye a los usuarios de gimnasios), se observó un consumo más frecuente y diversificado de suplementos. Los practicantes de fitness reportaron un alto consumo de aminoácidos y proteínas (generalmente varias veces al día o a la semana), así como de "otros suplementos para culturismo" (como creatina, BCAA, pre-entrenamientos), motivados no solo por aumentar la masa muscular, sino también por la protección del cartílago y la mejora del rendimiento (Kovács *et al.*, 2023). Esto indica que, dentro del entorno del gimnasio, coexisten motivaciones de rendimiento y de salud.

Mediante un análisis cluster, Kovács *et al.* (2023) identificaron tres segmentos motivacionales clave entre los consumidores, de los cuales dos son particularmente relevantes para los usuarios de gimnasios:

Jóvenes fanáticos del rendimiento: Un segmento más joven, con una división de género equitativa, que consume suplementos principalmente para mejorar el rendimiento y aumentar la masa muscular.

Ganadores de masa muscular conscientes de la salud: Un segmento ligeramente mayor, que combina el objetivo de ganar masa muscular con la preservación de la salud y el bienestar.

La existencia de estos segmentos justifica la necesidad de adoptar un enfoque de comunicación diferenciado para cada perfil de consumidor, enfatizando la importancia de una información transparente y socialmente responsable (Kovács *et al.*, 2023).

Adicionalmente, Puma (2023), expresa en su investigación que, el consumo de suplementos nutricionales entre usuarios de gimnasios ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por la búsqueda de mejorar el rendimiento físico, la composición corporal y la salud. Un estudio realizado en el gimnasio MZ GYM del distrito de Lurín, Lima, reveló que el 50% de los usuarios presentaba un consumo parcialmente adecuado de suplementos, mientras que el 30% mostraba un consumo adecuado y el 20% un consumo inadecuado. Los suplementos más utilizados fueron las proteínas (28.4%), seguidos de los energéticos (21.6%) y los quemadores de grasa (16.6%), siendo la pérdida de peso (25.6%) y la ganancia de masa muscular (16.2%) los objetivos principales.

De igual forma, Castelluccio (2019), en su estudio analizó el nivel de conocimiento y el consumo de suplementos deportivos (SD) entre usuarios de un gimnasio en Yerba Buena, Tucumán, Argentina, destacando que el 60% de los participantes presentaba un conocimiento insuficiente sobre estos productos. Además, el 55% de los encuestados había consumido SD, pero solo el 32% lo hizo bajo supervisión de un profesional de la salud. Los suplementos más utilizados fueron proteínas y aminoácidos (85%), motivados principalmente por la mejora de la composición corporal (67%). La investigación reveló una falta de asesoramiento profesional y un desconocimiento generalizado sobre los riesgos y beneficios de los SD, así como la presencia de productos no regulados en el mercado. Estos hallazgos subrayan la necesidad de estrategias educativas para promover un consumo consciente y seguro de suplementos deportivos.

Por su parte, el estudio realizado por Peñaloza y Santos (2015) en el Municipio Libertador del Estado Mérida, Venezuela, analizó la frecuencia y propósito del consumo de suplementos en 352 usuarios de gimnasios. Los resultados mostraron que el 58.8% consumía suplementos, principalmente optimizadores de la dieta (proteínas y aminoácidos), con una frecuencia diaria. El propósito principal fue la estética (45.4%), seguido del rendimiento deportivo (23.7%) y la salud (8.2%). Este trabajo evidenció la necesidad de promover una orientación profesional para evitar riesgos en la salud.

Estos antecedentes demuestran que el consumo de suplementos nutricionales es una práctica extendida entre los usuarios de gimnasios, con predominio en hombres jóvenes y motivaciones centradas en la estética y el rendimiento deportivo. Sin embargo, también revelan una falta de asesoramiento profesional y posibles riesgos para la salud, lo que justifica la realización de estudios como el presente para profundizar en estas problemáticas y proponer soluciones basadas en evidencia científica.

Bases Teóricas

Suplemento deportivo

Según el Comité Olímpico Internacional (COI), un suplemento deportivo es un alimento, componente alimenticio o sustancia consumida además de la dieta habitual, con la intención de mejorar la salud o beneficiar el rendimiento deportivo (Maughan y cols., 2018a). Los Suplementos Deportivos (SD) son productos diseñados específicamente para complementar la

ingesta nutricional en personas saludables cuyas necesidades básicas no están cubiertas o son superiores a las demandas dietéticas estándar (Pelegri, 2024).

El mismo autor señala que, estos productos se caracterizan por su composición heterogénea, abarcando componentes fundamentales como proteínas, lípidos, aminoácidos, glúcidos/carbohidratos, vitaminas, minerales, entre otros. Su distribución se realiza en formatos de dosificación variados, tales como tabletas, cápsulas, comprimidos, formulaciones en polvo o soluciones en gotas, facilitando su consumo. Un suplemento también es una sustancia ergogénica que busca mejorar el rendimiento físico y mental. Pueden ser naturales o sintéticas, y se dividen en tres categorías principales: fisiológicas, mecánicas y farmacológicas (Instituto Europeo de Nutrición y Salud, 2024).

Tanto deportistas profesionales como aficionados, e incluso quienes hacen ejercicio por placer, suelen recurrir a los suplementos deportivos para alcanzar sus metas. Ante esta realidad, los profesionales de la nutrición y la salud, tienen la responsabilidad de fomentar elecciones informadas, respaldadas por la ciencia, antes que se consuma cualquier producto. De esta manera se busca evitar gastos innecesarios y garantizar que la estrategia nutricional adoptada sea realmente efectiva para lograr los resultados deseados (Gómez y Bonilla, 2024).

Hernández y Córdoba (2023), indican que las organizaciones deportivas, los profesionales de las ciencias del deporte y de la salud y los entrenadores, deberán considerar los siguientes puntos al recomendar a un deportista el uso de suplemento o alimento deportivo: ¿su consumo es seguro?, ¿es efectivo?, ¿está permitido su uso en el deporte?

Determinar la verdadera eficacia de una sustancia requiere un análisis riguroso. La metodología más sólida para establecer causalidad es el ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo. Sin embargo, la validez de una sustancia no se sustenta en un único estudio; es crucial demostrar la reproducibilidad de sus efectos en múltiples investigaciones con diversas poblaciones. Posteriormente, la consolidación del conocimiento a través del consenso generado por organizaciones internacionales o grupos de expertos profesionales confiere un alto grado de credibilidad a la evidencia científica. A nivel global, instituciones de reconocido prestigio académico e investigativo, como el Instituto Australiano del Deporte (AIS), la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN), El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) y el Comité Olímpico Internacional (COI), desempeñan un papel fundamental al

ofrecer consensos que representan información científica de la más alta calidad (Gómez y Bonilla, 2024).

Clasificación de suplementos según el Instituto Australiano del Deporte basado en su nivel de evidencia científica

El sistema de clasificación ABCD, establecido como un componente central dentro del Marco de Suplementos Deportivos del Instituto Australiano del Deporte (IAD o AIS por sus siglas en inglés), provee una metodología estructurada para evaluar y categorizar los suplementos nutricionales y alimentos funcionales. Su propósito es discernir, con base en la evidencia científica disponible, cuáles de estos productos pueden aportar de manera segura y pragmática a la mejora del rendimiento deportivo (Australian Sports Commission, 2023).

Grupo A

Nivel de evidencia: Fuerte para el uso en situaciones deportivas específicas bajo protocolos basados en la evidencia.

Uso dentro de programas de suplementación: Permitido para personas deportistas de acuerdo con los protocolos de buenas prácticas.

En la clasificación del IAD, el grupo A se subdivide en tres categorías (figura 1): en alimentos deportivos, suplementos médicos y suplementos para el rendimiento (Hernández y Córdoba, 2023).



Figura1. Clasificación del grupo A según el AIS. Fuente: Australian Sports Commission (2023).

Alimentos deportivos

El Instituto de Ciencias de la Salud y la Actividad Física (ISAF, 2021), señala que los alimentos deportivos con base de carbohidratos ingeridos durante la actividad física pueden mantener o mejorar el rendimiento a través de dos mecanismos:

- La ingesta de carbohidratos durante el ejercicio ofrece energía adicional a los músculos.
- La activación de los receptores en la boca por los carbohidratos genera una respuesta positiva en el cerebro y en el sistema nervioso central, lo que disminuye la sensación de esfuerzo.

En el contexto de ejercicios prolongados y extenuantes, el consumo de carbohidratos tiene los siguientes efectos:

- Antes, durante y/o después del ejercicio, puede ayudar a proteger la función inmunológica afectada por el estrés del ejercicio.
- Además, la ingesta de carbohidratos puede ser beneficiosa para la salud ósea, ya que su consumo reduce la resorción ósea (la liberación de minerales desde la matriz ósea hacia el torrente sanguíneo) cuando se realiza ejercicio con poca disponibilidad de glucógeno. (ISAF, 2021).

Hernández y Córdoba (2023), hacen referencia a que todo alimento deportivo que se planea usar en competencia se debe probar previamente y practicar su consumo durante las sesiones de entrenamiento para probar la tolerancia, además, los deportistas pueden (y deberían) “entrenar” el intestino, consumiendo carbohidratos en variedad de presentaciones y cantidades por hora durante el ejercicio.

Consideraciones especiales en el consumo de alimentos deportivos ricos en carbohidratos.

Hernández y Córdoba (2023) señalan que la ingesta de productos deportivos (como geles o barras) no es imprescindible en todas las sesiones, pudiendo constituir un gasto superfluo. Enfatizan la necesidad de que los atletas evalúen sus objetivos de composición corporal y requerimientos nutricionales específicos antes de su uso. Advierten que el consumo excesivo de estos alimentos compromete el equilibrio energético y la densidad nutricional en dietas con restricción calórica, y su alto contenido de carbohidratos se asocia con un riesgo de erosión dental.

Para mitigar el posible impacto en la salud bucal, se propone que los atletas adopten las siguientes recomendaciones, asegurando su compatibilidad con sus planes nutricionales específicos:

1. Minimizar el tiempo de contacto entre los dientes y los alimentos deportivos.
2. Consumir agua después de la ingesta de estos productos para facilitar el enjuague bucal.
3. Cuando sea factible, optar por productos lácteos inmediatamente después de realizar ejercicio o masticar goma de mascar sin azúcar tras el consumo del alimento deportivo.
4. Abstenerse de cepillarse los dientes durante al menos 30 minutos después de haber consumido alimentos deportivos ricos en carbohidratos, para permitir que el esmalte dental se recupere adecuadamente.

Bebidas deportivas (bebidas con carbohidratos y electrolitos)

Alonso *et al.* (2023), señala lo siguiente: las bebidas deportivas se formulan para suministrar una combinación balanceada de carbohidratos y líquidos, con el fin de facilitar la rehidratación y la reposición de energía en los atletas durante y después de la actividad física. Según la posición de expertos, una bebida deportiva óptima, que asegure un suministro rápido de líquidos y energía, una buena tolerancia gástrica y una palatabilidad adecuada, debe contener una concentración de 4-8% (4-8 g/100 ml) de carbohidratos y entre 23 y 69 mg/100 ml (10-30 mmol/L) de sodio.

Entre los beneficios, Alonso *et al.* (2023), indica:

- El consumo de carbohidratos durante el ejercicio ha demostrado consistentemente beneficios en el rendimiento en una amplia gama de disciplinas deportivas.
- El sodio (10-25 mmol/L) es crucial en las bebidas deportivas, ya que estimula la ingesta de líquidos durante el ejercicio. Es esencial equilibrar los electrolitos para optimizar la hidratación y la tolerancia.
- El sabor y la temperatura de las bebidas deportivas desempeñan un papel crucial en el cumplimiento de los objetivos de hidratación de los atletas.
- Las investigaciones demuestran que los deportistas tienden a reponer de manera más efectiva las pérdidas de líquido por sudor cuando consumen una bebida deportiva con un

sabor agradable, en comparación con el agua simple. Este factor sensorial es determinante para fomentar un mayor consumo voluntario.

- Las bebidas frías son más apetecibles para los atletas que se ejercitan en condiciones de calor o alta intensidad. Esta preferencia aumenta el consumo voluntario de líquidos en dichas situaciones. (p.42-43).

¿Cómo son?

Alonso *et al.* (2023), explica que las bebidas deportivas que se encuentran en el mercado se presentan tanto en formatos listos para consumir como en polvo. Ofrecen una gran variedad de sabores, y su composición puede variar significativamente en cuanto a los niveles de carbohidratos, electrolitos y otros ingredientes.

El tipo y la cantidad de carbohidratos en estas bebidas dependen de la marca, ya que los fabricantes ajustan su formulación basándose en aspectos como el sabor, la osmolaridad (concentración de partículas de soluto), la absorción intestinal y la tolerancia gástrica. Las concentraciones de carbohidratos suelen oscilar entre el 6-8% (6-8 g/100 ml), aunque este rango puede ser más amplio, desde un 2% hasta un 14%. En este espectro se incluyen (figura 2):

- **Bebidas de alta concentración:** Diseñadas para cubrir las elevadas demandas energéticas de los deportes de resistencia.
- **Bebidas bajas en energía o "sin azúcar":** Priorizan la hidratación sin aporte calórico adicional, siendo útiles en protocolos de entrenamiento específicos (ej. "baja disponibilidad de carbohidratos") o para reducir la ingesta energética total.

La concentración de sodio en las bebidas deportivas comerciales varía, aunque el rango habitual se sitúa entre 20-40 mmol/L (~46-92 mg/100 ml). Algunas formulaciones, sin embargo, presentan concentraciones más bajas, por debajo de los 10 mmol/L.

- **Bajas concentraciones de sodio:** Estas bebidas mejoran la palatabilidad y, en consecuencia, fomentan un mayor consumo de líquidos.
- **Altas concentraciones de sodio:** Su objetivo principal es reponer las pérdidas de electrolitos producidas por el sudor. Este enfoque es particularmente efectivo para la recuperación post-ejercicio, ya que favorece la absorción y retención de líquidos.

Además del sodio, algunas bebidas deportivas incluyen otros electrolitos como magnesio, potasio y calcio. Por último, algunas bebidas deportivas incorporan proteínas o aminoácidos en pequeñas cantidades, aproximadamente un 2% o 2 g/100 ml (p.43-44).

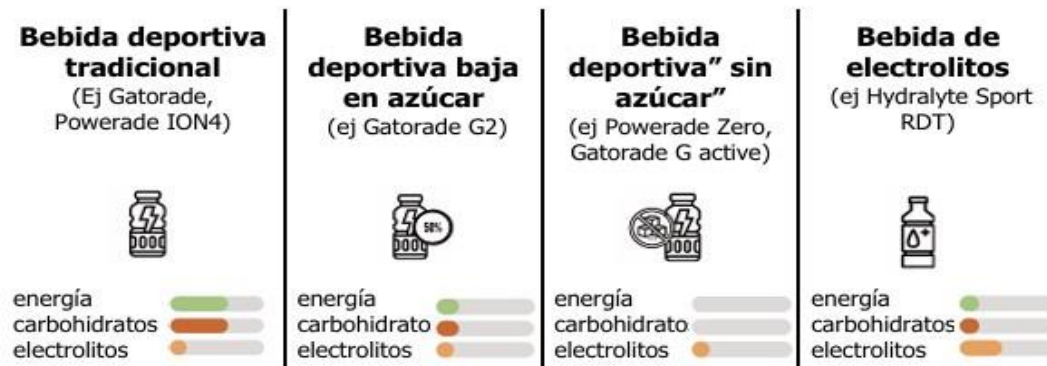


Figura2. Tipos de Bebidas deportivas. Fuente: Alonso *et al.* (2023).

¿Cómo y cuándo usarlas?

Las bebidas deportivas ofrecen una solución práctica y eficaz para gestionar de manera simultánea las necesidades de energía, líquidos y electrolitos antes, durante y después de la actividad física (Alonso *et al.*, 2023, p. 44 - 45).

Antes del Ejercicio: La ingesta de estas bebidas antes del ejercicio puede ser parte de la comida pre-entrenamiento o consumirse justo antes de la actividad para optimizar el estado de hidratación y las reservas de energía.

Durante el Ejercicio: Durante la actividad física, estas bebidas favorecen la hidratación, suministran energía y ayudan a reducir la percepción del esfuerzo, contribuyendo a un mejor desempeño. La función clave de estos productos se centra en la hidratación y la recarga de combustible.

Efectos secundarios

Los atletas deben alinear la ingesta de bebidas deportivas con sus objetivos de composición corporal. Su consumo frecuente puede comprometer negativamente el balance energético en aquellos que mantienen una restricción calórica debido a su alta densidad energética (Alonso *et al.*, 2023).

Las bebidas deportivas y otras ricas en carbohidratos (como refrescos o jugos) contribuyen a la erosión dental. Para mitigar este riesgo, los atletas pueden adoptar las siguientes estrategias, siempre que sean compatibles con su plan nutricional:

- **Reducir el contacto:** Evite mantener la bebida en la boca por mucho tiempo. Enjuague con agua: Consuma un trago de agua inmediatamente después de la bebida deportiva para enjuagar la boca.
- **Consumir lácteos o goma de mascar sin azúcar:** Cuando sea factible, ingiera un producto lácteo o mastique chicle sin azúcar justo después de la bebida deportiva. Esto puede ayudar a neutralizar los ácidos en la boca.
- **Esperar para cepillarse:** No se cepille los dientes inmediatamente después de consumir la bebida deportiva (Debido al contenido de ácidos). Espere al menos 30 minutos para permitir que el esmalte dental se endurezca de nuevo, protegiéndolo de posibles daños durante el cepillado.

Algunos atletas experimentan malestar gastrointestinal o una sensación de indisposición al consumir bebidas deportivas. La deshidratación es un factor que incrementa el riesgo de problemas gastrointestinales durante el ejercicio y suele ser la causa subyacente de estas molestias. Una estrategia efectiva es el "entrenamiento intestinal". Esta técnica consiste en consumir de manera progresiva un volumen y una concentración crecientes de bebidas deportivas durante las sesiones de entrenamiento. Con el tiempo, este proceso permite que el sistema digestivo desarrolle una mayor capacidad para absorber carbohidratos de forma cómoda, mejorando la tolerancia y reduciendo la probabilidad de molestias (Alonso *et al.*, 2023, p. 47-48).

Bebidas energizantes

Las bebidas energizantes son suplementos de venta libre que se publicitan para aliviar la fatiga, mantener la vigilia, y mejorar el rendimiento físico y las capacidades cognitivas en situaciones de estrés. El principal grupo de consumidores está compuesto por adolescentes y adultos jóvenes, quienes las ingieren con el objetivo de potenciar su desempeño académico e intelectual, facilitar la interacción social o contrarrestar los efectos del alcohol (Sánchez *et al.*, 2015).

Los componentes principales de las bebidas energizantes incluyen metilxantinas, los aminoácidos taurina y L-carnitina, y el carbohidrato glucuronolactona. Sánchez et al. (2015, p. 82), comenta que, algunas de estas bebidas, en un esfuerzo por ser percibidas como más seguras, reemplazan la cafeína sintética por guaraná, un extracto de origen vegetal. Sin embargo, esta práctica no reduce su potencial toxicidad, ya que cada gramo de guaraná contiene una cantidad considerable de cafeína, teobromina y teofilina (36,8 mg, 2,2 mg y 1,1 mg, respectivamente).

La glucosa constituye otro de los ingredientes principales de las bebidas energizantes, frecuentemente en altas concentraciones. Algunas fuentes afirman que este carbohidrato puede optimizar la función cognitiva, mejorando aspectos como la memoria espacial, lógica, de corto y largo plazo. A pesar de esto, la transparencia en la composición de estas bebidas es limitada. Muchos productos incluyen vitaminas, minerales y otros compuestos que no se especifican en sus etiquetas, ni se detallan sus concentraciones. Un aspecto crítico es que varias bebidas energizantes declaran la presencia de una "mezcla energética" cuyos componentes exactos permanecen sin revelar. Esta falta de claridad representa un desafío para evaluar la seguridad y el contenido nutricional de estos productos (Sánchez *et al.*, 2015, p. 82).

Efectos adversos

Entre los efectos perjudiciales incluyen: insomnio, anomalías cardiovasculares, dolor abdominal, ansiedad, adicciones, náuseas, nerviosismo, diabetes, trastornos del comportamiento, alteraciones visuales, convulsiones, depresión y dolor de cabeza (Parra, 2018). El consumo de bebidas energizantes en niños, adolescentes y adultos jóvenes no presenta beneficios terapéuticos demostrados. Los efectos farmacológicos de sus componentes, tanto conocidos como no conocidos, sugieren un aumento del riesgo de efectos adversos graves (Sánchez *et al.*, 2015).

Se han reportado diversas afecciones relacionadas con el consumo de bebidas energizantes, incluyendo trastornos renales y psiquiátricos. Según lo expuesto por Greene, Oman y Lefler (como se citó en Sánchez *et al.*, 2015, p. 85).

Dosis

Se recomienda no consumir más de dos latas grandes de bebidas energéticas al día. Esto equivale aproximadamente a 400 mg de cafeína diarios, que es el límite seguro para la mayoría

de los adultos. Superar este límite puede resultar en efectos nocivos para la salud, como nerviosismo o insomnio (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), 2024).

Recomendaciones sobre el consumo de bebidas energéticas

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN, 2024), proporciona las siguientes recomendaciones:

- Según el Reglamento (UE) 1169/2011, es obligatorio que las bebidas con alto contenido de cafeína incluyan una advertencia en su etiquetado. Esta debe indicar: "Contenido elevado de cafeína: No recomendado para niños ni mujeres embarazadas o en período de lactancia". Esta mención debe estar visible junto a la denominación del producto y debe ir seguida del contenido de cafeína, expresado en mg por cada 100 ml.
- “Las bebidas energéticas con azúcares” pueden contribuir a exceder la ingesta diaria recomendada de azúcares simples (50 g al día según la recomendación de la OMS) ya que una lata de 250 ml aporta entre 27,5 y 30 g y el envase de 500 ml entre 55 y 60 g.
- Un consumo excesivo de cafeína puede provocar efectos fisiológicos no deseados que van desde la alteración del sueño, tanto en el tiempo necesario para conciliarlo como su duración, hasta efectos psicológicos y alteración del comportamiento, así como trastornos cardiovasculares.
- Un consumo regular de cafeína puede causar dependencia física moderada a partir de 100 mg/día y tolerancia a esta sustancia, creando la necesidad de consumir una dosis mayor que la inicial para conseguir un efecto similar al original.
- No deben combinarse bebidas energéticas con bebidas alcohólicas.
- Es crucial que los atletas comprendan que las bebidas energizantes no han sido diseñadas para la rehidratación. Por consiguiente, no deben reemplazar a las bebidas convencionales como el agua o las bebidas isotónicas.

Geles deportivos

Los geles deportivos representan una fuente de carbohidratos altamente concentrada (65-70%) diseñada para una ingesta y digestión rápidas. Su composición compacta y portátil, con una consistencia similar a la de la miel, facilita su consumo inmediato antes o durante la actividad

física, contribuyendo así a cubrir los requerimientos de carbohidratos del deportista (Alonso *et al.*, 2023, p.8).

Muchos geles también contienen electrolitos, particularmente sodio, para ayudar con la sensación de la sed y la retención de líquidos, o para contribuir al equilibrio del sodio durante eventos de ultra resistencia.

¿Cómo son?

Los geles deportivos, en su formato de sobre individual, aportan generalmente 20-30 gramos de carbohidratos, lo que equivale a 350-500 kJ (80-120 kcal). Aunque el contenido de sodio es típicamente bajo (menos de 100 mg), algunas marcas pueden contener hasta 300 mg. (Alonso *et al.*, 2023, p8).

Algunos geles incorporan ingredientes adicionales como cafeína (25-100 mg) y mentol (0,01-0,7%) para lograr objetivos de ingesta específicos y mejorar el rendimiento (figura3). La formulación de carbohidratos varía entre marcas; algunos geles contienen una mezcla de carbohidratos, como glucosa y fructosa, conocidos como "carbohidratos de transporte múltiple", los cuales utilizan diferentes transportadores intestinales para una absorción más eficiente (Alonso *et al.*, 2023, p. 9).

A diferencia de las bebidas deportivas, los geles están sustancialmente más concentrados para ofrecer una alta cantidad de energía en una sola porción. Por esta razón, el antes mencionado autor comenta que, la mayoría de los geles deben consumirse con agua u otros líquidos para diluir su concentración, lo que ayuda a mitigar el riesgo de malestares gastrointestinales y permite gestionar por separado la hidratación. No obstante, una pequeña cantidad de geles "isotónicos" están diseñados para ser consumidos sin agua.

Alonso *et al.* (2023), señala que los geles deportivos son un recurso nutricional versátil que puede ser utilizado en distintas fases del entrenamiento y la competición (p. 9- 10):

- **Antes del ejercicio:** Representan una fuente de carbohidratos compacta y baja en fibra, ideal para deportistas que no toleran alimentos o líquidos convencionales en los momentos previos a la actividad física.

- **Durante el ejercicio:** Su consumo tiene como objetivo principal proveer energía tanto a los músculos como al sistema nervioso central (SNC).
- **Después del ejercicio:** Pueden contribuir a los objetivos de recuperación energética, aunque se recomienda complementar su uso con otros alimentos o suplementos que ofrezcan un perfil nutricional más completo para una recuperación integral.

Beneficios

Los geles deportivos son una fuente de carbohidratos compacta y conveniente diseñada para mejorar el rendimiento físico a través de dos mecanismos principales (Alonso *et al.*, 2023, p.15): fuente directa de combustible y estímulo neurológico.

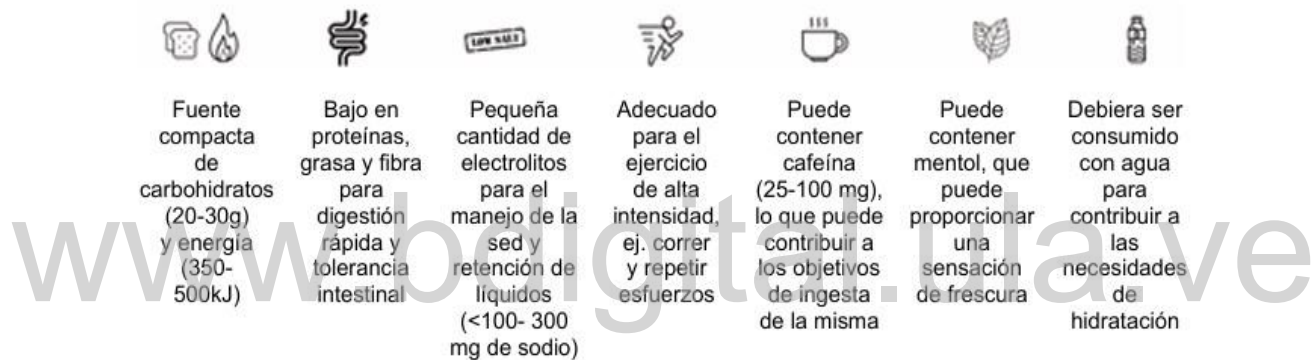


Figura3. Geles deportivos. Fuente: Alonso *et al* (2023).

Efectos secundarios

El consumo excesivo puede provocar un desequilibrio energético y comprometer la densidad de nutrientes de la dieta, siendo la planificación rigurosa esencial para evitar efectos adversos en la salud y el rendimiento (Alonso *et al.*, 2023, p. 11-12). La exposición recurrente de los dientes a fuentes concentradas de carbohidratos, como los geles deportivos, puede comprometer la salud dental.

La ingesta de geles deportivos durante la competición debe ser practicada en sesiones de entrenamiento para evaluar la tolerancia individual. Un pequeño porcentaje puede experimentar problemas gastrointestinales significativos, requiriendo un protocolo nutricional individualizado (Alonso *et al.*, 2023, p12).

Las siguientes estrategias pueden ser implementadas para minimizar los riesgos de:

- Malestar gastrointestinal.
- Consumo con líquido.
- Entrenamiento intestinal.
- Carbohidratos de transporte múltiple.

Al contener entre 20 y 30 g de carbohidratos, estos suplementos exhiben una elevada densidad energética, una característica que, si bien es beneficiosa, exige una ingesta adecuada de agua para mitigar posibles problemas gastrointestinales y asegurar la velocidad de absorción (Da Silva, 2023).

Filosofía de: “la comida primero”

El consumo de alimentos deportivos como geles, barras y bebidas, se considera la estrategia más eficiente para alcanzar las metas de ingestas de carbohidratos durante el ejercicio de alta intensidad. Los geles deportivos están diseñados para una asimilación rápida, lo que los hace ideales en momentos de gran demanda energética.

No obstante, en situaciones de menor intensidad o en las fases de pre y post- ejercicio, el uso de alimentos convencionales representa una alternativa más económica (figura 4). Además de proporcionar los carbohidratos necesarios, estos alimentos ofrecen un valor nutricional adicional, contribuyendo a una dieta más completa (Alonso *et al.*, 2023, p. 40).



Figura 4. Filosofía de “la comida primero”. Fuente: Alonso *et al.* (2023).

Gomas deportivas

Las golosinas deportivas, también conocidas como "gomitas", son una fuente de carbohidratos concentrados en un formato masticable de fácil consumo y rápida digestión. Representan una alternativa o un complemento a otras fuentes de energía durante el ejercicio. Generalmente se presentan en empaques que permiten la ingesta de pequeñas porciones a intervalos regulares, lo que las hace ideales para deportes de resistencia. (Alonso *et al.*, 2023, p. 31).

La ingesta de carbohidratos durante la actividad física sostiene y mejora el rendimiento por dos mecanismos principales, el de proveer combustible directo a los músculos y la estimulación cerebral. En este sentido, Alonso *et al.* (2023), comenta que, se ha observado que la ingesta de carbohidratos antes, durante o después del ejercicio intenso (p. 31):

- **Protege la función inmunitaria:** Se asocia con una reducción de los cambios perjudiciales en las citoquinas y células inmunitarias inducidos por el estrés físico.
- **Beneficia la salud ósea:** Ayuda a reducir el impacto de la baja disponibilidad de carbohidratos en los marcadores de resorción ósea.

¿Cómo son?

El mercado de golosinas deportivas ofrece una amplia gama de productos con gran variedad de sabores, tamaños y consistencias, a menudo con la adición de ingredientes activos o diferentes tipos de carbohidratos. A pesar de su formulación específica, es importante notar que muchos de estos productos son muy similares a los dulces comerciales. (Alonso *et al.*, 2023, p. 31).

En términos de composición, los carbohidratos constituyen entre el 75% y el 90% del peso del producto (75-90 g por cada 100 g), con un aporte de 4 a 6 g por unidad. En general, el contenido de sodio se sitúa entre 150 y 300 mg por cada 100 g, aunque algunas variedades contienen cantidades significativamente menores (figura5).



Figura 5. Golosinas deportivas. Fuente: Alonso *et al* (2023).

¿Cómo y cuándo usarlos?

Alonso *et al.* (2023), hace referencia de que, las golosinas deportivas, al igual que los geles, son una opción versátil para los atletas, pero ofrecen mayor flexibilidad de consumo debido a su formato que permite la ingesta en intervalos más frecuentes. Su uso estratégico se clasifica de la siguiente manera (p. 32):

- **Antes del ejercicio:** Proporcionan una fuente de carbohidratos baja en fibra y de fácil digestión, ideal para deportistas que no toleran los alimentos o líquidos habituales antes de un evento.
- **Durante el ejercicio:** Su función principal es aportar energía tanto a los músculos como al sistema nervioso central (SNC), lo que optimiza el rendimiento.
- **Después del ejercicio:** Contribuyen a la recuperación de los depósitos de glucógeno, aunque es recomendable complementarlas con otros alimentos o suplementos más densos en nutrientes para una recuperación integral.

Efectos negativos

Para deportistas que mantienen un control estricto de su ingesta calórica, el consumo excesivo de estos productos, altamente energéticos, puede generar un desequilibrio en el balance energético y reducir la densidad total de nutrientes en su dieta (Alonso *et al.*, 2023, p. 34).

Barras deportivas

Las barras deportivas y energéticas se utilizan como una fuente de carbohidratos compacta y portátil que puede consumirse antes o durante la actividad física para alcanzar los objetivos de ingesta nutricional (Alonso *et al.*, 2023, p.19). Aunque a menudo se prefieren las formas líquidas de carbohidratos para la hidratación y el aporte de energía, diversas investigaciones demuestran que las formas sólidas, como las barras, son bien toleradas y proporcionan una fuente de combustible rápida para los músculos.

Se presentan en dos formatos principales que varían en composición nutricional y tolerancia intestinal (figura 4):

- **Barras masticables de bajo contenido en fibra (ej. “PowerBar”):** Ideales para entrenamientos y competencias de alta intensidad o ultrarresistencia, donde su bajo contenido en fibra favorece una mejor tolerancia gastrointestinal.
- **Barras tipo "granola" con ingredientes reconocibles:** Más adecuadas para eventos de menor intensidad y mayor duración, ya que su alto contenido en fibra es mejor tolerado.

¿Cómo y cuándo usarlas?

Las barras deportivas son un recurso nutricional versátil para atletas, con aplicaciones estratégicas en las distintas fases del ejercicio, es decir antes del ejercicio, durante el ejercicio y después del ejercicio. (Alonso *et al.*, 2023, p. 20). Además de su uso en el entrenamiento y la competición, las barras deportivas son una opción compacta y conveniente para los viajes. Su larga vida útil y facilidad de transporte garantizan que los atletas tengan acceso a una fuente de energía probada, facilitando el cumplimiento de sus planes nutricionales fuera de casa.

Beneficios

Proporcionan una fuente de energía para aquellos deportistas que no toleran bien los alimentos o bebidas habituales antes del entrenamiento o la competición y ayudan en la fase de recuperación, especialmente para atletas con altas demandas energéticas. (Alonso *et al.*, 2023, p. 27):



Figura 6. Barras energéticas. Fuente: Alonso *et al* (2023).

Efectos negativos

Alonso *et al.* (2023), menciona que, el consumo excesivo de estos alimentos altamente calóricos puede alterar el balance energético y comprometer la densidad total de nutrientes de la dieta, lo cual puede tener implicaciones negativas para la salud y el rendimiento a largo plazo. También algunos atletas pueden manifestar problemas digestivos (p. 22).

Suplementos de electrolitos (polvo, líquido o tableta)

Los suplementos de reemplazo de electrolitos se presentan en diversas formas, como polvos, tabletas o bebidas premezcladas. Su función principal es reponer los líquidos y electrolitos (especialmente sodio y potasio) que el cuerpo pierde a través del sudor u otros fluidos biológicos. Estos productos están formulados para ayudar a mantener el equilibrio hídrico y mineral del organismo, lo que es esencial para el funcionamiento fisiológico óptimo, particularmente durante la actividad física intensa (Alonso *et al.*, 2023, p. 57).

“Los suplementos de electrolitos son útiles antes del ejercicio si se realiza una precarga de sodio para evitar hiponatremia en ambientes calurosos, donde no se pueden reponer fácilmente los fluidos” (Hernández y Córdoba, 2023).

Durante la práctica deportiva, los autores antes mencionados resaltan la importancia fundamental de prevenir la deshidratación, especialmente en situaciones de entrenamiento con baja disponibilidad de carbohidratos o en períodos de restricción calórica.

Alonso *et al.* (2023) indica que, las pautas exactas para el consumo de sodio durante el ejercicio aeróbico de resistencia (más de 1 hora) y de ultraresistencia (más de 4 horas) aún no están del todo definidas (p.57).

¿Cómo son?

Alonso *et al.* (2023), expresa:

- Las soluciones de rehidratación oral (SRO) farmacéuticas y los suplementos de reemplazo de electrolitos deportivos se comercializan en formatos listos para consumir, así como en tabletas, cubos de hielo y polvos, con una amplia gama de sabores (figura7).



Figura 7. Suplemento de electrolitos. Fuente: Alonso *et al* (2023).

¿Cómo y cuándo usarlas?

Alonso *et al.* (2023, p.61-62), indica:

Para atletas que se preparan para ejercitarse en entornos de calor donde la reposición de grandes volúmenes de sudor es complicada, se pueden aplicar estrategias de hidratación específicas (figura 8). La hiperhidratación antes del ejercicio puede lograrse consumiendo hasta 10 ml de líquido por kilogramo de peso corporal. Esta bebida debe tener una concentración de sodio elevada, idealmente lo más cercana posible a la concentración de sodio en el plasma (aproximadamente 135 mmol/L). Se recomienda ingerir esta solución entre 1 a 2 horas antes de la actividad física.

Los suplementos de reemplazo de electrolitos son particularmente útiles en dos escenarios durante la actividad deportiva:

1. **Reposición Dirigida de Grandes Pérdidas de Sodio:** Se recomienda su uso cuando se presenta una alta tasa de sudoración, una duración prolongada del ejercicio o cuando el atleta es propenso a un "sudor salado".
2. **Reemplazo de Electrolitos sin Carbohidratos:** Estos suplementos son beneficiosos cuando el objetivo es reponer minerales sin el aporte calórico adicional. Esto es relevante para sesiones de entrenamiento con "baja disponibilidad de carbohidratos" o cuando el ejercicio se realiza durante un período de ingesta energética restringida.

La restauración de déficits de líquidos de moderados a grandes, ya sea por el ejercicio o por otras actividades que causan deshidratación, requiere un enfoque específico. Un reemplazo preciso de los líquidos y electrolitos perdidos facilita una rehidratación más rápida y eficiente (figura 9). Esto es particularmente útil en situaciones donde se necesita una recuperación veloz, como entre dos sesiones de ejercicio con poco tiempo de descanso, o después de un entrenamiento nocturno en el que el atleta desea rehidratarse sin interrumpir su sueño (figura 10).

Para optimizar la retención de líquidos, la ingesta de fluidos debe complementarse con la reposición de electrolitos, en particular el sodio. Esta reposición puede llevarse a cabo de varias maneras, según la conveniencia del atleta:

1. **Fuentes alimenticias:** Consumir alimentos que contienen sodio.
2. **Añadir sal a las comidas:** Una forma sencilla de aumentar la ingesta de sodio.
3. **Suplementos:** Utilizar bebidas deportivas con alto contenido de sodio o suplementos de electrolitos.

SITUACIONES PARA SU USO	Agua	Bebidas Deportivas	Bebidas de electrolitos
Antes de hacer ejercicios en ambientes calurosos, cuando las grandes pérdidas de sudor no puede reponerse en la práctica, por ej.: Hiperhidratación	X	X	✓
Reemplazo específico de grandes pérdidas de sudor, larga duración o evidencia de sudor salado.	X	X	✓
Las necesidades de líquidos y electrolitos son altas, pero las necesidades de combustible son bajas, por ej.: sesiones de entrenamiento bajo, o cuando se reduce la ingesta de energía.	X	X	✓
Durante el ejercicio <60min.	✓	X	X
Durante el ejercicio <60min-180min.	✓	✓	X
Durante el ejercicio continuo >180min.	✓	✓	?
Rehidratación cuando las pérdidas son bajas, es decir, <2% de pérdida de masa corporal.	✓	✓	X
Rehidratación cuando las pérdidas son mayores, es decir, >2% de pérdida de masa corporal o corto tiempo de recuperación.	✓ *	✓ *	✓

Figura8. Situaciones para el uso de electrolitos. Fuente: Alonso *et al* (2023).

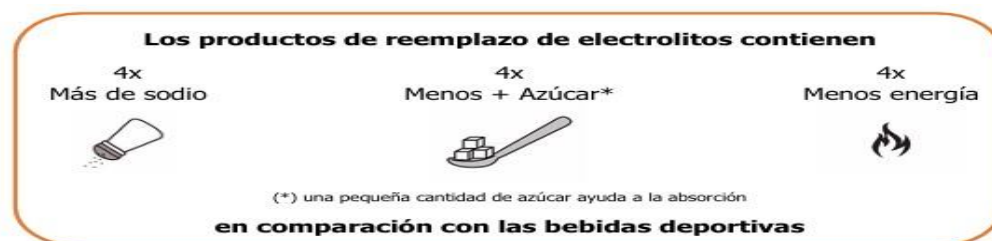


Figura 9. Producto de reemplazo de electrolitos. Fuente: Alonso *et al* (2023).



Figura10. Plan de rehidratación post ejercicio. Alonso *et al* (2023).

Efectos secundarios

Incrementar el contenido de sodio en una bebida suele disminuir su palatabilidad, lo que puede afectar de manera negativa el consumo voluntario de líquidos. Además, el consumo excesivo de suplementos de sal durante el ejercicio puede desencadenar problemas gastrointestinales o agravar el desequilibrio de líquidos.

El consumo excesivo de líquidos durante el ejercicio —es decir, una cantidad significativamente mayor a la perdida por sudor— es el factor principal detrás de los casos graves de hiponatremia en individuos susceptibles. Es importante destacar que la reposición de sodio durante el ejercicio no previene este problema y puede generar una falsa sensación de seguridad, ya que no corrige la sobrehidratación, que es la causa real de esta condición (Alonso *et al.*, 2023, p. 62).

Filosofía: “La comida primero”

Existen diversas opciones alimenticias que pueden proporcionar una cantidad de sodio equivalente a 60 mmol (figura 12), la cual es comparable a la que se encuentra en un litro de una solución de rehidratación oral (SRO). A diferencia de los suplementos, estas comidas también aportan otros nutrientes esenciales. A continuación, se presentan algunas opciones:

- **Sándwich:** Un sándwich preparado con dos rebanadas de pan blanco, una rebanada de queso y una cucharada de pepinillos.
- **Queso con galletas saladas:** Tres rebanadas de queso acompañadas de dos galletas de arroz.
- **Cereales y tostadas:** Una combinación de 1.5 tazas de hojuelas de maíz, 1.5 tazas de leche, dos tostadas y una cucharada de mantequilla de maní.
- **Tacos/Tortillas:** Una tortilla rellena con 90 gramos de atún, una rebanada de queso, ensalada, una cucharadita de mantequilla y un tercio de taza de aguacate.

Las comidas mencionadas anteriormente, además de reponer el sodio, brindan una variedad de nutrientes clave para la recuperación y la salud del deportista (figura 11).



Figura11. Filosofía de “la comida primero”. Fuente: Alonso *et al* (2023).

Alimento	Sodio (mg/100)	Cantidad de alimento necesario para reponer 60 mmol de sodio
Atún (lata)	350	1 lata grande
Frutos secos mezclados salados	393	3 tazas
Pan blanco	400	3 rodajas
Galletas de arroz	404	3 1/2 paquetes
Cereales	485	8 1/2 tazas
Manteca	550	11 cucharadas
Papas fritas	556	1 1/2 paquete grande
Manteca de maní	580	11 cucharadas
Encurtido para untar	690	7 cucharadas
Queso Cheddar	696	10 rodajas de queso
Maní salado	790	1 1/2 tazas
Jamón	967	10 rodajas
Aceitunas	1410	20 aceitunas

Figura12. Alimentos con altos contenidos de sodio. Fuente: Alonso *et al.* (2023).

La combinación de agua y alimentos salados es una estrategia de rehidratación efectiva, especialmente si se dispone de un tiempo de recuperación adecuado y los alimentos se pueden consumir poco después de finalizar el ejercicio. En situaciones de pérdidas significativas de líquido, se recomienda que la ingesta de sodio se aproxime a la de una bebida de reemplazo de electrolitos estándar, lo que equivale a unos 1000-1400 mg de sodio por litro de agua (Alonso *et al.*, 2023, p. 67).

Suplementos proteicos

Alonso *et al.* (2023), indica que, las proteínas son componentes esenciales de todas las células vivas, cumpliendo funciones tanto estructurales como fisiológicas. Representan entre el 15% y el 20% de la masa corporal total. Aproximadamente la mitad de la proteína del cuerpo se encuentra en el músculo esquelético, pero también son cruciales en otros tejidos como los huesos, cartílagos, piel y sangre. Asimismo, forman parte de moléculas funcionales vitales, como las enzimas y hormonas. Cada proteína está compuesta por una combinación específica de aminoácidos.

La proteína ha sido un tema de gran relevancia y debate en el ámbito de la nutrición deportiva, principalmente debido a su papel esencial en el desarrollo y la reparación muscular. A lo largo de las décadas, se ha logrado un consenso científico sobre las necesidades proteicas de los atletas, con los siguientes hallazgos clave:

Las necesidades diarias de proteína se incrementan significativamente con la práctica regular de ejercicio. Esto se debe a la necesidad de apoyar la síntesis de nuevas proteínas, un proceso fundamental para la respuesta adaptativa del cuerpo a cada sesión de entrenamiento (p.79).

¿Cómo son?

Estos suplementos están disponibles en diversos formatos listos para consumir, como polvos, barras y batidos. Recientemente, también se ha observado una tendencia a fortificar alimentos de consumo diario con aislados de proteína, como cereales para el desayuno y barritas. La variedad de formas y fuentes de proteína en el mercado es amplia y diversa (figura 13). Expresa Alonso *et al.* (2023) El mayor consumo se concentra en la nutrición deportiva, con un crecimiento notable en el segmento de las proteínas de origen vegetal.

TIPO DE PROTEÍNA	COMENTARIO
Whey (suero lácteo)	> Proteína de AVB que constituye el 20% del contenido de la proteína láctea. > Alto contenido de AA de cadena ramificada, incluida la leucina. > En general su forma de presentación es: porción de 30 g que proporciona ~21-27 gr de proteína y un contenido total de energía de ~450-580 kJ (108-139 kcal). > El bajo contenido en lactosa puede ser una consideración para deportistas intolerantes a la lactosa. Concentración (concentrado de whey protein) > La forma más económica de whey contiene 70-80% de proteína y pequeñas cantidades de carbohidratos y grasas. Aislados (aislado de whey protein) > Mayor costo debido a una mayor filtración para aumentar el contenido de proteína
	(generalmente 90%). Contiene cantidades mínimas de carbohidratos y grasas. Hidrolizado (hidrolizado de whey protein) > La forma más cara. Se realiza un procesamiento adicional para romper las proteínas intactas, que se encuentran en los concentrados y los aislados, en péptidos de cadena corta (usualmente descritos como "predigeridos") logrando una absorción más rápida.
Caseína (proteína láctea)	> Proteína de AVB que constituye el 80% del contenido de la proteína láctea. > Puede comprarse como caseína, caseinato de calcio o hidrolizado de caseína. > Se producen coágulos en el ambiente ácido del estómago, con lo cual se ralentiza la digestión y la absorción de AA. Generalmente se recomienda consumir por la noche para una liberación continua y sostenida, pero faltan investigaciones que confirmen el valor de la caseína sobre otras fuentes de proteínas en la cena.
Albumina de huevo (Clara de huevo)	> Proteína de AVB con ausencia de grasas y carbohidratos. > Solía ser el suplemento proteico más popular hasta que fue reemplazado por las proteínas lácteas más baratas. > Generalmente disponible en supermercados como claras de huevo en polvo para agregar a los alimentos preparados. Proporciona una fuente de proteína de AVB fácilmente accesible que no requiere pruebas de lotes de terceros.
Soja	> Proteína de AVB de rápida digestión. > Más barato que el whey y generalmente se adiciona a las barras de proteínas. > Disponible como concentrado o aislado de soja. > Menor contenido de leucina que el suero, pero esto se puede resolver mediante la fortificación con leucina.
Otras proteínas vegetales (cáñamo, arveja, garbanzo, arroz)	> Proteínas de menor valor biológico: se consiguen puras o como blends de proteínas. > El valor biológico se puede aumentar mezclando fuentes, fortificando con leucina y otros AA o aumentando el tamaño de la porción.

Figura13. Tipo de proteínas. Fuente: Alonso *et al* (2023).

Los suplementos de proteína se pueden clasificar en función de su composición nutricional. La mayoría se enfoca únicamente en la proteína, ya sea de una sola fuente o una mezcla, mientras que otros incorporan ingredientes adicionales para propósitos específicos.

- **Carbohidratos:** Se añaden a fórmulas de recuperación para lograr un doble objetivo: reponer las reservas de energía y facilitar la reparación de las fibras musculares después del ejercicio.
- **Grasas:** Son un componente común en los suplementos diseñados para el "aumento de peso". Su inclusión busca proporcionar una fuente de calorías concentrada para aquellos individuos con requerimientos energéticos muy elevados.

Los suplementos de proteína pueden contener aminoácidos individuales, como los aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), leucina y glutamina. El uso de leucina puede ser especialmente valioso para fortificar proteínas vegetales que son deficientes en este aminoácido, pero resulta innecesario cuando la fuente de proteína es de origen animal o si se consumen suplementos aislados de leucina.

Alonso *et al.* (2023), señala que, algunos suplementos incluyen ingredientes con evidencia de mejora del rendimiento, como creatina, cafeína y beta-alanina. Aunque estos compuestos han demostrado su eficacia en la nutrición deportiva, sus beneficios están condicionados a un protocolo de uso y dosificación específicos. Las cantidades de estos ingredientes en los polvos de proteína a menudo no son óptimas, por lo que es preferible que los atletas los adquieran como productos individuales. Esto les permite tener un control preciso sobre la dosis y el momento de su consumo (p. 82).

¿Cómo y cuándo usarlos?

La decisión de incorporar un suplemento de proteína debe ser el resultado de un análisis cuidadoso de varios factores clave en el contexto de la vida del atleta. De acuerdo a Alonso *et al.* (2023), entre estos se incluyen:

- **Carga y objetivos de entrenamiento:** Evaluar si el nivel de esfuerzo justifica una ingesta adicional de proteínas.

- **Requerimientos energéticos y plan alimentario:** Asegurarse de que el suplemento se alinea con las necesidades calóricas diarias y el plan nutricional general.
- **Ingesta total de nutrientes:** Verificar que el suplemento no desplace a alimentos que aportan otros nutrientes esenciales.
- **Hábitos alimentarios:** Considerar las preferencias y la capacidad del atleta para consumir alimentos ricos en proteínas.
- **Practicidad:** Evaluar la conveniencia del suplemento en escenarios específicos, como después del ejercicio.
- **Presupuesto:** Tener en cuenta el costo de los suplementos a largo plazo.

Debe prevalecer la filosofía de "primero los alimentos" en la planificación de la nutrición deportiva especialmente en lo que respecta a la proteína (Alonso *et al.*, 2023). La mayoría de los entornos ofrecen una amplia variedad de alimentos ricos en proteína de alto valor biológico que no solo cubren las necesidades de este macronutriente, sino que también aportan otros nutrientes esenciales. Sin embargo, en situaciones específicas y bien evaluadas, los suplementos de proteína pueden ser una herramienta útil y complementaria (figura 14).

Los suplementos de proteína pueden ser una herramienta valiosa en las siguientes situaciones específicas (Alonso *et al.*, 2023):

- **Periodo Post-entrenamiento:** Facilitan el suministro de proteínas de fácil digestión, lo cual es prioritario para la recuperación muscular.
- **Complemento en comidas:** Pueden utilizarse para enriquecer comidas o refrigerios que tienen un bajo contenido de proteínas.
- **Disminución del apetito:** Son una alternativa eficaz en casos en los que el apetito se ve reducido.
- **Limitaciones de acceso:** Su uso es muy práctico cuando no es posible almacenar o preparar comidas ricas en proteína.
- **En programas de descenso de peso,** el uso de suplementos de proteína es una estrategia clave cuando se busca una ingesta elevada de proteínas junto con una restricción calórica. Esto es fundamental para optimizar la preservación o incluso el incremento de la masa magra mientras se reduce la masa grasa.

- La cantidad de proteína por porción debe ajustarse a las necesidades individuales del atleta, considerando su peso, sus requerimientos energéticos y otros objetivos nutricionales.

Alonso *et al.* (2023), señala lo siguiente con respecto a los beneficios:

Los suplementos de proteína se clasifican, de manera general, en dos categorías principales. La primera es la de aquellos productos que ofrecen únicamente proteínas, como los aislados proteicos. La segunda incluye a los suplementos con una combinación de proteínas y otros macronutrientes, también conocidos como suplementos mixtos. Los aislados de proteína se distinguen por tener una concentración proteica superior al 90%. Su composición es notablemente baja en carbohidratos, grasas y lactosa.

La proteína es un macronutriente fundamental que actúa como componente estructural de los músculos, huesos, cartílagos, piel, sangre, enzimas y hormonas. En el contexto del rendimiento deportivo, la proteína ofrece una variedad de beneficios clave para los atletas, que incluyen:

- **Desarrollo y Reparación Muscular:** La proteína es esencial para la síntesis de nuevas proteínas musculares, lo que facilita el crecimiento y la reparación del tejido muscular después del entrenamiento.
- **Adaptación al Entrenamiento:** Contribuye a las adaptaciones fisiológicas del cuerpo frente a los estímulos del ejercicio intenso, mejorando la respuesta del organismo a la carga de trabajo.
- **Preservación de Masa Muscular:** Durante periodos de restricción calórica, una ingesta elevada de proteínas ayuda a proteger la masa muscular, asegurando que la pérdida de peso se centre en la grasa.
- **Saciedad y Control de Peso:** La proteína tiene un alto poder de saciedad, lo que puede ayudar a los atletas a controlar su apetito y gestionar su peso corporal de manera más efectiva.
- **Función Inmunitaria:** Un consumo adecuado de proteínas es vital para mantener un sistema inmunológico fuerte, lo que ayuda a los atletas a resistir enfermedades y a recuperarse más rápidamente.

Si bien la mayoría de los atletas pueden satisfacer sus requerimientos de proteína a través de una dieta equilibrada, los suplementos proteicos pueden ser una herramienta útil en situaciones específicas:

- **Cuando la comida no es práctica:** Son una alternativa conveniente si el almacenamiento, transporte o tiempo de preparación de alimentos ricos en proteína es un obstáculo.
- **Para enriquecer comidas:** Sirven para aumentar el contenido proteico de alimentos que naturalmente son bajos en este macronutriente.
- **En la recuperación rápida:** Son beneficiosos cuando se necesita una proteína de digestión rápida, como inmediatamente después de entrenamientos clave, para facilitar la recuperación muscular.
- **Cuando el apetito es bajo:** Funcionan como una alternativa a los alimentos sólidos en momentos en los que el atleta tiene poco apetito.
- **En la pérdida de grasa:** Son útiles para alcanzar las elevadas cantidades de proteína (1.6 - 2.4 g/kg de peso corporal) necesarias para reducir la masa grasa y preservar la masa muscular.


 LOS SUPLEMENTOS PROTEICOS SUELEN APORTAR 20 - 30 G DE PROTEÍNA (120 KCAL) POR PORCIÓN

	PROTEÍNA ANIMAL	PROTEÍNA VEGETAL	ALTO VALOR BIOLÓGICO	CONTENIDO DE LEUCINA*	PRECIO	POLVO	BARRAS	BEBIDA	ALIM. FORTIFICADOS
WHEY	●		●	Alto	\$\$	●	●	●	●
CASEÍNA	●		●	Alto	\$\$	●			
PROTEÍNA DEL HUEVO	●		●	Alto	\$\$\$	●			
PROTEÍNA DE SOJA		●	●	Medio	\$	●	●	●	●
OTRAS PROTEÍNAS VEGETALES (ej arveja, arroz)		●		Bajo	\$\$	●	●		●

Figura14. Suplementos proteicos aislado y aporte por porción. Fuente: Alonso *et al* (2023).

¿Cuánta proteína se necesita diariamente?

Los atletas en entrenamiento intenso necesitan más proteínas que las personas sedentarias: 1.6 a 2.2 o 2.4 kg por kg/PC. (Alonso *et al*, 2023).

Filosofía la comida (los alimentos) primero:

La filosofía de "primero los alimentos" se debe aplicar a todas las estrategias de suplementación y es particularmente relevante en el caso de las proteínas. Esto se debe a que las fuentes de proteína de alto valor biológico suelen ser accesibles a través de la alimentación (figura 15).

El consumo de estos alimentos no solo cumple con los requerimientos proteicos, sino que también ofrece beneficios adicionales que elevan la calidad nutricional de la dieta. Alimentos como las carnes magras, los huevos, los lácteos y las legumbres aportan una variedad de micronutrientes esenciales que son cruciales para la salud y el rendimiento atlético (Alonso *et al*, 2023).



Figura15. Filosofía de la comida primero. Fuente: Alonso *et al* (2023).

En cuanto a los efectos secundarios, Alonso *et al*. (2023) señala lo siguiente:

- Es importante ser consciente de las diferencias entre los alimentos y los suplementos al planificar la ingesta de proteínas, ya que una dependencia excesiva de estos últimos puede ser contraproducente. Depender en exceso de los suplementos puede comprometer la capacidad del atleta para satisfacer sus necesidades nutricionales generales.
- A pesar de la relevancia de la proteína en la dieta, su consumo a través de suplementos no siempre es necesario. La adopción del enfoque "primero los alimentos" permite identificar opciones nutritivas y ricas en proteínas que se ajustan a los objetivos y a las consideraciones prácticas de cada comida o colación.

- Cuando la conveniencia justifica el uso de un suplemento, es posible minimizar el costo al elegir un producto simple, como un concentrado o un aislado, en lugar de opciones más caras, como los hidrolizados de proteína o aquellos que contienen ingredientes adicionales e innecesarios. Otra estrategia para economizar es utilizar el suplemento como un ingrediente para enriquecer una comida, en lugar de consumirlo de forma aislada.
- Algunos suplementos proteicos en polvo pueden contener ingredientes innecesarios, e incluso perjudiciales o prohibidos.
- Los productos proteicos pueden contener nueces, leche, soja y otros alérgenos que algunos deportistas tal vez deban evitar (Alonso *et al.*, 2023).

Para mayor sobre las fuentes proteicas de suplementos en polvo, barras u otros alimentos deportivos altos en proteína, ver anexo 1.

Suplementos de macro-nutrientes mixtos

Estos productos se presentan en diversas formas, como polvo, bebidas listas para consumir, barras normocalóricas, hipercalóricas, hiperproteicas o ricas en carbohidratos, así como "reemplazos de comidas". Proporcionan una fuente concentrada de carbohidratos acompañados de proteínas y otros micronutrientes. Generalmente, contienen cantidades elevadas de grasas, lo que implica que el vaciamiento gástrico será más lento y afectará la velocidad con la que los nutrientes estarán disponibles en la sangre. Las barras o reemplazos de comida a menudo incluyen ingredientes como nueces, frutas, granos y otros componentes "integrales" o "saludables". Dado que la composición de estos productos puede variar considerablemente, es fundamental adaptarlos al momento del ejercicio, a la tolerancia gástrica y a las necesidades nutricionales específicas del deportista (Hernández y Córdoba, 2023).

Algunos suplementos mixtos están enriquecidos con micronutrientes, mientras que otros pueden contener ingredientes adicionales diseñados para mejorar el rendimiento, como creatina, BCAA, carnitina o cafeína (Alonso *et al.*, 2023).

¿Cómo y cuándo usarlos?

Los suplementos mixtos de macronutrientes pueden ser utilizados en diversas situaciones (figura 16) como una alternativa temporal a los alimentos tradicionales (Alonso *et al.*, 2023).

- **Antes del Ejercicio:** Pueden servir como un refrigerio ideal para atletas que sufren de nerviosismo pre- competición, con la consecuente pérdida de apetito o reducción de la función intestinal. También son útiles cuando se necesita una ingesta inmediata de nutrientes, como en entrenamientos muy temprano en la mañana.
- **Durante el Ejercicio Prolongado:** En eventos de ultra-resistencia, estos suplementos ayudan a reducir la fatiga al aportar una variedad de sabores para evitar la monotonía, y a cubrir las exigentes necesidades calóricas y proteicas de la actividad.
- **Después del Ejercicio:** Además de ser una fuente de energía, son una opción conveniente de proteínas cuando los alimentos tradicionales no están disponibles o su consumo no es práctico.
- **En la recuperación:** Son una porción de recuperación eficaz para estimular la síntesis de proteínas, especialmente para atletas con apetito suprimido o que no pueden almacenar o preparar alimentos de inmediato.
- **Como complemento:** Se pueden añadir a comidas o refrigerios para aumentar la ingesta de energía y proteínas, lo que es particularmente útil cuando otras opciones no son suficientes o cuando el entorno no permite la preparación de comidas.
- **En viajes:** Son una opción segura y práctica al entrenar o competir en el extranjero, donde la disponibilidad y seguridad (higiene) de los alimentos pueden ser inciertas.

VARIEDAD	ENERGÍA	CARBOHIDRATOS	PROTEÍNAS	COMENTARIO
Barra o polvo con alto contenido de carbohidratos	200-300 kcal	>40 g	<10 g	Útil para abastecer energía antes, durante y después del ejercicio.
Barra o polvo con alto contenido de carbohidratos y energía.	>300 kcal	>40 g	<10 g	-Generalmente contienen mayor cantidad de grasas. -Alta densidad energética, útil para atletas con gran necesidad de energía.
BLB con alto contenido en proteínas y energía, polvo o barra	>300 kcal	20-80 g	20-30 g	Fuente de proteínas, densa en energía, para atletas que buscan aumentar la masa muscular, promover la recuperación o como refrigerio para aquellos con gran necesidad de energía.
BLB con alto contenido de proteínas, menos energía, en polvo o barra	<300 kcal	<30g	15-30 g	Adecuado para atletas con necesidades energéticas más bajas, que requieren una fuente de proteínas adecuada.
BLB, polvo o barras sustitutivas de comidas/ snacks	180-300 kcal	<40g	7-15 g	A menudo contienen frutos secos, frutas, cereales y otros ingredientes de "alimentos tradicionales" Refrigerio adecuado cuando los alimentos no están disponibles.

Figura16. Variedad de suplementos mixtos de macronutrientes. Fuente: Alonso *et al* (2023).

Beneficios

Los suplementos mixtos de macronutrientes se definen como fuentes energéticas concentradas que aportan proteínas, carbohidratos y micronutrientes (figura 17). Su uso es particularmente útil en situaciones donde el consumo de alimentos convencionales resulta impráctico, inadecuado o inaccesible, o cuando el apetito del atleta se ve suprimido por la actividad física (Alonso *et al*, 2023).



REVISAR LA COMPOSICIÓN QUÍMICA: los suplementos de macronutrientes mixtos varían enormemente en su composición, hay algunos ricos en carbohidratos, otros en proteínas, no siempre tiene una distribución energética ideal.



REFUERZO DE NUTRIENTES: puede estar fortificado con micronutrientes, y puede llegar a contener de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ de la ingesta diaria recomendada.



AYUDAS ERGOGÉNICAS: pueden contener ingredientes Potenciales para mejorar el rendimiento, por ejemplo, creatina, beta-alanina.

Figura17. Suplementos mixtos de macronutrientes. Fuente: Alonso *et al* (2023).

Efectos secundarios

Los atletas deben evaluar su físico y sus metas nutricionales generales antes de decidir si incorporan suplementos mixtos de macronutrientes de alta densidad energética en su dieta. Los suplementos pueden contener alérgenos comunes como frutos secos, leche y gluten (procedente de fuentes como la harina de trigo, la avena y la cebada). Los atletas que presenten alergias a cualquiera de estos componentes deben ser cautelosos y evitar estos productos para prevenir reacciones (Alonso *et al*, 2023).

Filosofía de la comida primero

El principio de los alimentos primero debe aplicarse a todos los suplementos cuando sea posible (figura 18).

EN LUGAR DE ESTO

Barra sustituta de comidas

Barra o polvo alto en HC

BLB/ polvo o barra con alta prot y baja E

Alto contenido en HC y E

BLB alta prot y E



CAMBIAR POR ESTO

leche saborizada

yogur griego con manzana

yogur griego con frutos secos

banana con barra de Muesli

batido energetico: banana, leche, miel, yogur, avena, frutos secos, dátiles, clara en polvo



Figura18. ¿Podes elegir una opción de comida que funcione para tu entrenamiento/competencia?
Alonso *et al* (2023).

Suplementos médicos

Minerales y vitaminas: Suplementos que se utilizan para prevenir o tratar condiciones médicas y deficiencias nutricionales diagnosticadas, y deben ser incorporados en un plan diseñado por un profesional de la salud o un nutricionista deportivo acreditado. La actividad física activa diversas vías metabólicas, lo que genera adaptaciones bioquímicas musculares y aumenta la necesidad de micronutrientes. Además, muchos deportistas tienden a restringir su ingesta calórica, adoptar prácticas extremas de pérdida de peso, eliminar grupos alimenticios o seguir dietas inadecuadas, lo que puede comprometer los niveles de micronutrientes esenciales en el organismo. Esto es especialmente común con nutrientes como calcio, vitamina D, hierro y ciertos antioxidantes, que pueden requerir suplementación en caso de deficiencias clínicamente significativas (Hernández y Córdoba, 2023).

Hierro

Es un mineral esencial para el crecimiento y el desarrollo corporal. Adicionalmente, el hierro es necesario para la producción de hormonas y el tejido conectivo (National Institutes of Health, 2022a). Mantener niveles óptimos de hierro es fundamental tanto para el rendimiento deportivo como para la salud en general, expresa López (2021). Este mineral es un componente esencial para el transporte de oxígeno, ya que forma parte de la hemoglobina y la mioglobina.

Además, el hierro es necesario para numerosos procesos biológicos, incluyendo las reacciones de transferencia de electrones, la regulación de genes y el crecimiento y la diferenciación celular.

Todos los atletas, independientemente del nivel de hierro, deben considerar aumentar el hierro en la dieta, revisando la composición de las comidas y la biodisponibilidad del hierro en su dieta (Santiago, 2012 como se cita en López, 2021).

Dosis

Con base en los hallazgos del estudio de dietas en atletas, se sugiere que las ingestas de hierro recomendadas para esta población deben ser ajustadas. Para los deportistas masculinos, se propone un rango de entre 5 y 7 mg de hierro por cada 1,000 kcal de energía consumida. En el caso de las deportistas femeninas, se recomienda una ingesta diaria de entre 14 y 18 mg de hierro (Rodríguez, 2013).

Riesgos

Los atletas que presentan deficiencia de hierro necesitan un seguimiento clínico adecuado, que puede incluir la suplementación con dosis superiores a la ingesta diaria recomendada (IDR), es decir, más de 18 mg/día para mujeres y más de 8 mg/día para hombres. Es fundamental que esta suplementación vaya acompañada de una mejora en la ingesta dietética de hierro. No obstante, los suplementos de hierro en dosis elevadas solo deben ser administrados en caso de confirmarse una deficiencia de hierro (Hernández y Córdoba, 2023).

Efectos secundarios: Johnson (2025), señala lo siguiente:

- La sobrecarga de hierro, o acumulación excesiva de este mineral en el organismo, se debe a múltiples factores. A nivel adquirido, la condición puede ser resultado de un tratamiento médico prolongado con suplementos de hierro, transfusiones sanguíneas repetidas o de patologías hepáticas crónicas, como la hepatopatía alcohólica.
- Por otro lado, la principal causa genética es la hemocromatosis hereditaria.
- La sobredosis de hierro es una emergencia médica que causa una toxicidad aguda. Inicialmente, se manifiestan síntomas gastrointestinales severos, como vómitos y diarrea, debido al daño directo en la mucosa intestinal. Sin un tratamiento inmediato, el exceso de

hierro puede provocar una lesión sistémica, afectando gravemente órganos vitales y, potencialmente, derivando en un fallo multiorgánico.

Calcio

Es un micronutriente del grupo de los minerales que debe, siempre, formar parte de nuestra dieta. Es el elemento mineral más abundante en nuestro organismo, ya que forma parte importante del esqueleto y los dientes. De todo el calcio corporal, el 99% se encuentra en el esqueleto y los dientes en forma de hidroxapatita, un compuesto cristalino que incluye fósforo (Martínez, 2016).

Esta particular distribución corporal justifica sus funciones esenciales en el organismo, tal y como señala Martínez (2016), la mineralización de huesos y dientes y la regulación de las funciones celulares en prácticamente todos los tejidos corporales. Como ejemplos, el Ca es imprescindible para la contracción muscular y la función del sistema nervioso.

Riesgos

La exclusión de productos lácteos y otros alimentos ricos en calcio, junto con una ingesta calórica restringida, el aumento de las necesidades de calcio o hábitos alimentarios desordenados, puede llevar a un estado sub-óptimo de calcio (Hernández y Córdoba, 2023). En este ámbito se incluyen enfermedades musculo esqueléticas, como la osteoporosis, neurológicas, neurodegenerativas, cardiomiopatías, etc. (Martínez, 2016). Hernández y Córdoba (2023), indican que, la decisión sobre la suplementación con calcio debe basarse en una evaluación exhaustiva de la ingesta dietética habitual.

Dosis

En caso de necesitarla, se recomiendan dosis de 1500 mg/día de calcio y entre 1500 y 2000 UI de vitamina D para optimizar la salud ósea en atletas con baja disponibilidad energética o disfunción menstrual (Hernández y Córdoba, 2023).

Efectos secundarios

La administración de suplementos de calcio es generalmente bien tolerada y rara vez se asocia con efectos adversos significativos. No obstante, se han documentado algunas reacciones, principalmente en individuos con sensibilidad gastrointestinal, donde puede manifestarse hinchazón o estreñimiento. (Marius, 2023).

Así mismo, este autor señala que, más allá de las molestias digestivas, diversas investigaciones han sugerido una posible correlación entre el consumo de suplementos de calcio y el incremento en el riesgo de desarrollar litiasis renal (cálculos renales) y ciertas patologías cardiovasculares. Por lo tanto, su administración debe ser monitoreada en contextos clínicos específicos.

Vitamina D

La vitamina D, incluida en el grupo de vitaminas liposolubles, es una de las vitaminas más antiguas. Se considera más que una vitamina, una prohormona a la cual se le atribuyen múltiples e importantes funciones que van más allá de su rol preponderante en la homeostasis cálcica (Torres, Navarro y Acosta, 2020).

La acción más importante y estudiada de la vitamina D se relaciona con el metabolismo mineral óseo y su deficiencia mantenida origina el raquitismo en el niño y la osteomalacia en el adulto. La vitamina D juega un papel crucial en la regulación de la transcripción génica en diversos tejidos, y su deficiencia puede impactar múltiples sistemas del cuerpo. Los atletas corren el riesgo de presentar deficiencia en diferentes épocas del año, especialmente si entrenan en interiores, tienen piel oscura, residen lejos del ecuador, visten ropa que cubre la mayor parte del cuerpo, usan protector solar frecuentemente o evitan la exposición solar (Torres, Navarro y Acosta, 2020).

Dosis

En casos de deficiencia diagnosticada, la suplementación debe ajustarse según la exposición a UVB y el tipo de piel, recomendándose dosis de 50000 UI semanales durante 8 a 16 semanas o 10000 UI diarios por varias semanas (Torres, Navarro y Acosta, 2020).

Zinc

El zinc (Zn) es un micronutriente indispensable que desempeña un papel crucial en una amplia gama de funciones biológicas dentro del organismo humano. Su importancia radica en su participación en procesos como la función inmunológica, la salud reproductiva, y el metabolismo celular (Montenegro *et al*, 2024).

El zinc es un cofactor esencial en el organismo, participando en más de 300 procesos enzimáticos. Este oligoelemento resulta fundamental para la síntesis de proteínas, el metabolismo de lípidos y carbohidratos, y la regulación del ADN. Su importancia se extiende a procesos biológicos clave como la división y diferenciación celular, así como al mantenimiento de una función inmune adecuada. Adicionalmente, el zinc contribuye significativamente a la salud dérmica, capilar y ungueal, y es vital para la cicatrización de heridas (Montenegro *et al.*, 2024).

Beneficios

El mantenimiento de niveles dietéticos adecuados de zinc (Zn) es crucial para garantizar una función inmunológica óptima, ya que este micronutriente facilita la capacidad del organismo para combatir infecciones. Adicionalmente, el zinc desempeña un papel vital en la salud reproductiva tanto en hombres como en mujeres y es indispensable para una correcta cicatrización de heridas (Montenegro *et al.*, 2024).

El mismo autor señala que, más allá de estas funciones, el zinc se ha correlacionado con la mejora de las capacidades sensoriales del gusto y el olfato, y se ha investigado su potencial papel preventivo en el desarrollo de enfermedades crónicas, como la diabetes tipo 2 y ciertas patologías neurodegenerativas.

Efectos secundarios

A pesar de que el zinc (Zn) es considerado un oligoelemento relativamente seguro, especialmente cuando se administra por vía oral, la exposición a dosis elevadas puede tener efectos adversos en múltiples sistemas del organismo, incluyendo el gastrointestinal, hematológico, respiratorio, cardiovascular y neurológico (Rosas y Covarrubias, 2020). La

toxicidad aguda por zinc es un evento poco común, dada la eficacia de los mecanismos homeostáticos y reguladores celulares que previenen la absorción de dosis citotóxicas.

Los efectos adversos asociados a la ingesta aguda de dosis elevadas de zinc incluyen síntomas gastrointestinales como náuseas, vómitos, calambres abdominales y diarrea, junto con pérdida de apetito y dolores de cabeza. Por otra parte, la toxicidad crónica, que se produce por la administración prolongada de altas dosis de zinc, está principalmente mediada por su interferencia con la absorción del cobre (Cu). Esta interacción puede conducir a una deficiencia de cobre, lo que explica muchos de los efectos tóxicos observados. (Rosas y Covarrubias, 2020).

Dosis

La ingesta diaria recomendada presenta un rango de 7.5 a 15 mg/día para hombres adultos y de 5.5 a 12 mg/día para mujeres adultas (Rosas y Covarrubias, 2020).

Folato

El folato es una vitamina B esencial, presente de forma natural en diversos alimentos. Este micronutriente desempeña un papel vital en la producción de ADN y otros materiales genéticos, además de ser indispensable para los procesos de división celular. Por otro lado, el ácido fólico, una forma sintética del folato, se utiliza comúnmente para fortificar alimentos y en la composición de la mayoría de los suplementos dietéticos (National Institutes of Health, 2022b).

Riesgos

La insuficiencia en la ingesta de folato puede conducir a la anemia megaloblástica, un trastorno hematológico caracterizado por síntomas como fatiga, debilidad, dificultad de concentración, irritabilidad, cefaleas, palpitaciones y disnea. Adicionalmente, esta deficiencia puede manifestarse a través de la aparición de úlceras en la lengua y la cavidad bucal, así como alteraciones en la pigmentación de la piel, el cabello y las uñas (National Institutes of Health, 2022b).

Para las mujeres, un consumo inadecuado de folato incrementa el riesgo de dar a luz a neonatos con anomalías del tubo neural, como la espina bífida. Asimismo, la deficiencia de

folato se ha asociado con una mayor probabilidad de partos prematuros o de tener bebés con bajo peso al nacer.

Beneficios

El National Institutes of Health (2022b), señala los siguientes beneficios:

- La suplementación con ácido fólico antes y durante el inicio del embarazo es crucial para la prevención de las anomalías del tubo neural en los recién nacidos. Estas anomalías se refieren a graves defectos congénitos que afectan al cerebro y la médula espinal.
- Se ha observado que una ingesta adecuada de folato a través de alimentos como verduras de hoja verde, legumbres y frutas cítricas reduce el riesgo de cáncer.
- Concentraciones séricas bajas de folato se han correlacionado con una mayor susceptibilidad a la depresión, así como con una menor respuesta terapéutica a los tratamientos antidepresivos. Esta asociación sugiere que la deficiencia de folato podría ser un factor de riesgo en la manifestación y severidad de los trastornos del estado de ánimo. El folato, en su papel de cofactor en la síntesis de neurotransmisores claves como la serotonina, la dopamina y la norepinefrina, es fundamental para el funcionamiento neuronal y la regulación del estado de ánimo.
- Los suplementos de ácido fólico reducen las concentraciones de homocisteína, un aminoácido en la sangre que está asociado a un mayor riesgo de enfermedad cardíaca.

Efectos secundarios

Las dosis elevadas de ácido fólico podrían aumentar el riesgo de cáncer colorrectal y posiblemente de otros tipos de cáncer en algunas personas (National Institutes of Health, 2022b). Aunque el folato natural no presenta un riesgo de toxicidad, la ingesta excesiva de ácido fólico sintético a través de suplementos puede acarrear efectos adversos.

La principal preocupación es que un consumo elevado de ácido fólico puede enmascarar la deficiencia de vitamina B12, mejorando la anemia, pero no las complicaciones neurológicas asociadas, lo que podría llevar a un daño irreversible en el sistema nervioso si la deficiencia de B12 no se diagnostica y trata a tiempo (Revuelta *et al.*, 2025).

Adicionalmente, el autor antes mencionado, ha sugerido que la ingesta excesiva de ácido fólico podría alterar la función inmune y se ha explorado una posible asociación con un mayor riesgo de ciertos tipos de cáncer, particularmente cuando la ingesta excede los 1000 mcg/día.

Dosis

La dosis máxima tolerable de ácido fólico sintético para adultos sanos se ha establecido en 1000 mcg/día. Es importante destacar que este límite no aplica al folato presente naturalmente en los alimentos (Revuelta *et al.*, 2025).

Suplementos para el rendimiento Cafeína o 1,3,7 trimethy-lxantina

La cafeína se absorbe con rapidez tras su ingesta y se distribuye por el cuerpo, afectando a distintos órganos y tejidos. Su mecanismo de acción puede generar una variedad de efectos, tanto positivos como negativos, que varían según el individuo. La investigación científica ha confirmado que la cafeína mejora el rendimiento deportivo de manera consistente (Alonso *et al.*, 2023).

Una dosis pequeña de cafeína (aproximadamente 2-3 mg/kg, o unos 200 mg) es suficiente para mejorar el rendimiento, sin importar si se consume antes o durante el ejercicio (especialmente en actividades de resistencia) describe Alonso *et al.* El principal beneficio de esta dosis en la capacidad y el rendimiento parece derivarse de sus efectos en el sistema nervioso central, actuando como antagonista de los receptores de adenosina. Esta acción ayuda a reducir la percepción de la fatiga, lo que permite a los atletas mantener un ritmo y un rendimiento óptimos por más tiempo.

La respuesta a la cafeína es muy individual. Si bien puede mejorar el rendimiento en la mayoría de los deportes, algunos individuos pueden no responder a sus efectos o incluso experimentar reacciones negativas. (Alonso *et al.*, 2023). La Agencia Mundial Antidopaje (WADA) (2004), (como se citó en Alonso *et al.*, 2023) retiró la cafeína de su lista de sustancias prohibidas. Este cambio se debió a que se reconoció que la cafeína mejora el rendimiento en dosis que son consistentes con el consumo diario, y que el monitoreo de la ingesta a través de la concentración en la orina no era un método confiable.

Aunque la cafeína ya no está prohibida, la WADA continúa monitoreando las concentraciones urinarias como parte de su Programa de Supervisión para identificar patrones de uso indebido. Es importante destacar que la cafeína pura o altamente concentrada puede ser potencialmente letal y representa un riesgo agudo para quienes la consumen. Por esta razón, su manipulación y uso deben ser extremadamente cautelosos.

¿Cómo es y donde se encuentra?

Al respecto, Alonso *et al.* (2023), señala lo siguiente:

La cafeína (1,3,7-trimetilxantina) es una sustancia natural presente en las hojas, semillas y frutos de diversas plantas. Se estima que cerca del 90% de los adultos la consumen regularmente. La principal fuente de cafeína en la dieta es el café, aunque también se encuentra en el té, refrescos de cola, bebidas energéticas, chocolate, algunos alimentos especializados para deportistas y suplementos. En su forma pura, la cafeína es un polvo blanco similar al azúcar.

¿Cómo y cuándo usarlos?

Alonso *et al.* (2023), señala lo siguiente:

Se ha observado que existe una relación de dosis-respuesta, pero esta llega a una meseta en dosis de aproximadamente 3 mg/kg o alrededor de 200 mg. Esta cantidad es efectiva para mejorar el rendimiento en atletas de ambos sexos, minimizando la probabilidad de efectos secundarios como el aumento de la frecuencia cardíaca, alteraciones motoras, ansiedad o sobreexcitación.

Existen diversos protocolos para la ingesta de cafeína con el fin de optimizar el rendimiento. La cafeína puede consumirse antes de un ejercicio intenso, distribuirse a lo largo de una actividad o ingerirse antes de que la fatiga se manifieste. El protocolo ideal puede variar, incluso para un mismo deporte o atleta. Por ello, se recomienda desarrollar un plan individualizado que considere las características del evento, las consideraciones prácticas de la ingesta del producto y las preferencias personales del atleta.

La creencia de que un periodo de abstinencia de cafeína puede potenciar su efecto al reintroducirla no se sostiene con la evidencia científica. De hecho, la abstinencia puede afectar

negativamente el bienestar general y el rendimiento del atleta. La supuesta mejora al volver a consumirla se debe en gran parte a la simple reversión de esos efectos negativos. Estudios rigurosos han demostrado que no hay una diferencia significativa en la respuesta a la cafeína entre quienes la consumen habitualmente y quiénes no. La abstinencia en atletas que ya la consumen no aumenta los beneficios en el rendimiento (Alonso *et al.*, 2023).

Efectos secundarios

El consumo excesivo de cafeína se ha asociado con varios problemas de salud. La cafeína pura o altamente concentrada es particularmente peligrosa y puede ser letal, con casos de muerte reportados con una sola dosis de 3 gramos. Otros efectos secundarios del exceso de cafeína incluyen un aumento de la frecuencia cardíaca, alteraciones en el control motor y la técnica, así como ansiedad o sobreexcitación (Alonso *et al.*, 2023).

Para fines de rendimiento deportivo, se aconseja optar por fuentes terapéuticas de cafeína que no causen somnolencia, en lugar de pre-entrenos. Estos productos deportivos pueden contener cantidades de cafeína muy variables, lo que dificulta la dosificación precisa, y existe un riesgo adicional de que contengan sustancias prohibidas (Alonso *et al.*, 2023).

La cafeína puede impactar la calidad y duración del descanso, incluso en dosis bajas, lo que podría afectar la recuperación de un atleta entre sesiones de entrenamiento o competencias. Dado que la vida media de la cafeína en la sangre es de aproximadamente 5 horas, es crucial considerar el momento de su consumo para evitar que interfiera con el sueño. Si un atleta consume cafeína, la mitad de esa cantidad seguirá en su sistema después de ese período, por lo que una ingesta tardía podría perturbar la capacidad de conciliar el sueño y obtener un descanso reparador (Alonso *et al.*, 2023).

Las dosis pequeñas a moderadas de cafeína tienen un efecto mínimo sobre las pérdidas urinarias ingesta total de líquidos y pueden formar parte de un plan de hidratación. Los efectos de la cafeína pueden variar de forma significativa de un individuo a otro. Cada atleta debe tomar decisiones sobre su uso basándose en sus propias experiencias, incluyendo cualquier efecto secundario que haya notado (Alonso *et al.*, 2023).

Guía para la ingesta de cafeína

En este sentido, Alonso *et al.* (2023), señala lo siguiente:

Existen diversos protocolos de suplementación que pueden lograr un rendimiento óptimo. Se recomienda a los atletas comenzar con la dosis efectiva más baja, que es de aproximadamente 1.5 mg por kilogramo de peso corporal, o unos 100 mg. No se han encontrado beneficios adicionales en el rendimiento al aumentar la dosis más allá de este punto, lo que sugiere que una ingesta moderada es suficiente para obtener los efectos deseados sin los riesgos de los efectos secundarios.

3mg / kg PESO CORPORAL / día

Ej. deportista de 70kg = $3 \times 70 = 210\text{mg}$

Una dosis baja de cafeína no solo es efectiva para mejorar el rendimiento, sino que también reduce la probabilidad de efectos secundarios negativos. En dosis más altas, la cafeína puede causar ansiedad, sobreestimulación e interferencia con el control de la motricidad.

Filosofía la comida primero

En las guías australianas de suplementación deportiva (Alonso *et al.*, 2023) indica que el té y el café son fuentes de cafeína muy populares y eficaces, pero la cantidad de este estimulante que aportan puede variar significativamente. Cuando se requiere una dosis exacta de cafeína para optimizar el rendimiento, los suplementos de cafeína pueden ser una opción más fiable (figura 19).



Figura19. Filosofía “la comida primero” Cafeína. Fuente: Alonso *et al* (2023).

β-alanina

La beta-alanina se clasifica como un aminoácido no esencial con una función metabólica diferenciada, ya que no participa en la síntesis proteica. Su relevancia fisiológica radica en su papel como precursor limitante para la formación de la carnosina, un dipéptido que se concentra predominantemente en el tejido muscular esquelético y, en menor medida, en el tejido cerebral. Esta sustancia es vital para regular el equilibrio ácido-base en los músculos durante periodos de ejercicio intenso (Baldinelli, 2023).

La carnosina funciona como un potente tampón intracelular, neutralizando los iones de hidrógeno (H⁺) que se acumulan durante el ejercicio intenso. Su suplementación es clave para retrasar la fatiga muscular y mejorar el rendimiento en el ejercicio de alta intensidad, al mantener el equilibrio ácido-base. Adicionalmente, la carnosina exhibe propiedades antioxidantes, contribuyendo a la protección celular (Baldinelli, 2023).

¿Cómo es?

Alonso *et al.* (2023), expresa lo siguiente:

Los suplementos de β-alanina están disponibles en polvo o cápsulas de liberación instantánea, así como en formulaciones de liberación sostenida. Aunque ambos tipos son

igualmente efectivos para aumentar la concentración de carnosina en el músculo, las formulaciones de liberación sostenida son preferibles. Permiten una dosis única diaria más grande y mitigan la parestesia (sensación de hormigueo), un efecto secundario sensorial comúnmente asociado con las formulaciones de liberación rápida.

¿Cómo y cuándo se usa?

El protocolo de suplementación con β -alanina más práctico y efectivo para atletas consiste en consumir una dosis de 1600 mg en cada una de las cuatro comidas principales, lo que suma un total de 6400 mg diarios (figura 20). Este enfoque no solo reduce la incidencia y severidad de la parestesia (un efecto secundario común), sino que también maximiza la carga de carnosina al ser ingerido con alimentos y promueve una mejor adherencia al protocolo (Alonso *et al.*, 2023).

La suplementación con β -alanina (figura 21) es especialmente útil en las semanas previas a un periodo de entrenamiento de alta intensidad o antes de competencias donde se busca maximizar el rendimiento. Existe una sólida evidencia que respalda su uso en atletas de resistencia de alta intensidad, incluyendo:

- **Competiciones que duran entre 30 segundos y 10 minutos:** (como el remo, la natación, el ciclismo de pista o las carreras de media distancia).
- **Esfuerzos repetidos de alta intensidad:** como en los entrenamientos de intervalos, deportes de equipo o deportes de raqueta.
- **Esfuerzos de alta intensidad al final de un ejercicio prolongado:** (por ejemplo, el sprint final en ciclismo de ruta o carreras de fondo).

Ejemplo de plan de suplementación para la carga:



Figura20. Ejemplo de plan de suplementación para la carga de beta-alanina. Fuente: Alonso *et al* (2023).



Figura21. Como usar la beta – alanina. Fuente: Alonso *et al* (2023).

Efectos secundarios

En cuanto a los efectos secundarios que se pueden producir, Alonso *et al.* (2023), menciona que, las dosis agudas de β -alanina de liberación instantánea superiores a 800-1600 mg pueden provocar parestesia, una sensación de hormigueo incómoda que dura aproximadamente una hora. Se cree que este efecto está relacionado con la activación de receptores específicos en el sistema nervioso central. Para mitigar estos síntomas, se recomiendan las formulaciones de liberación sostenida.

¿La comida primero?

El principio fundamental de "la comida primero" debe aplicarse a la ingesta de suplementos. Aunque la carnosina está presente en alimentos como la carne roja, el pollo y el

pescado, la dieta por sí sola no es suficiente para elevar los niveles de carnosina muscular a un grado que ofrezca beneficios en el rendimiento deportivo. Por ello, la suplementación se convierte en una herramienta necesaria para alcanzar las concentraciones requeridas (Alonso *et al.*, 2023).

Nitratos (jugo de remolacha)

En las guías australianas de suplementación deportiva, Alonso *et al.* (2023), señala lo siguiente:

El nitrato dietético puede mejorar la disponibilidad de óxido nítrico (NO), una molécula fundamental para diversas funciones fisiológicas esenciales para la vida y el rendimiento deportivo. Estas funciones incluyen la regulación de la presión arterial y el flujo sanguíneo, la respiración mitocondrial, la contracción muscular y la función inmunológica.

El nitrato se produce endógenamente a partir de la oxidación del aminoácido arginina. Aunque anteriormente se creía que era un producto sin función biológica, se ha demostrado que el nitrato puede ser reciclado para generar NO. Este proceso, conocido como la vía nitrato-nitrito-NO, se inicia con la conversión del nitrato en nitrito, mediada principalmente por las bacterias presentes en la cavidad bucal, y posteriormente en NO. Esta vía adquiere particular relevancia en condiciones de hipoxia, como las que se presentan en el tejido muscular durante el ejercicio.

La biodisponibilidad de nitrato y nitrito en el organismo, tanto en la sangre como en los músculos y otros órganos, puede incrementarse considerablemente a través de la dieta. Las principales fuentes dietéticas de nitrato son las verduras, especialmente las de hoja verde, algunas frutas, las carnes procesadas (donde se utiliza como conservante) y el agua potable.

Aumentar la ingesta de nitrato mediante la dieta o el uso de suplementos puede incrementar la biodisponibilidad de NO, lo que tiene el potencial de mejorar el rendimiento deportivo en situaciones donde la producción de NO podría verse comprometida. El interés en el jugo de remolacha como un suplemento para mejorar el rendimiento deportivo se debe a que es una fuente de nitrato rica y efectiva. Una vez consumido, el nitrato se absorbe rápidamente en el

estómago y el intestino delgado, y sus niveles máximos en el plasma sanguíneo se alcanzan aproximadamente una hora después de la ingestión.

Posteriormente, una porción significativa del nitrato plasmático entra en el sistema enterosalival, donde las glándulas salivales lo concentran en la saliva. En la boca, las bacterias de la flora oral lo convierten en nitrito. Este nitrito es ingerido; una parte se transforma en óxido nítrico (NO) y otras especies de nitrógeno reactivas en el ambiente ácido del estómago, mientras que el resto es absorbido en el intestino delgado y transportado por el torrente sanguíneo, donde puede ser reducido a NO según las necesidades del organismo.

¿Cómo es?

Alonso *et al.* (2023) expresa lo siguiente:

El nitrato se encuentra en altas concentraciones en verduras de hoja verde, por lo que aumentar el consumo de estos vegetales es una manera efectiva de incrementar su ingesta (figura 22).

Para mejorar el rendimiento deportivo, la dosis típica de nitrato utilizada en estudios recientes es de 6-8 mmol (equivalente a 350-500 mg). Esta cantidad se suele consumir de 2 a 3 horas antes del ejercicio en una dosis única, a menudo a través de un concentrado de jugo de remolacha.

Por ejemplo, una porción de 70 ml de "Beet It Sport Nitrate" contiene 400 mg de nitrato. La preparación casera de remolacha (ya sea cocida, en jugo o en otras formas, ver figura 24) podría no proporcionar una dosis de nitrato fiable o suficientemente alta para una suplementación aguda específica antes del ejercicio. No obstante, fomentar el consumo diario de vegetales, en general, tiene múltiples beneficios para la salud, incluyendo un incremento en la ingesta total de nitrato (figura 23).

Aunque el nitrato también puede obtenerse en forma de sales como nitrato de sodio o potasio, que se usan como fertilizantes y conservantes en la industria cárnica, su uso como suplemento no es recomendable. Es crucial no confundir el nitrato con el nitrito, ya que son compuestos diferentes.

Debido a la evidencia que demuestra que el nitrato puede mejorar el rendimiento físico, el mercado ofrece una amplia variedad de suplementos a base de remolacha para atletas, como jugos concentrados, geles y polvos. Sin embargo, pocos de estos productos han sido sometidos a pruebas independientes para verificar su contenido de nitrato. La investigación actual sugiere que los concentrados de jugo de remolacha son la opción preferida para una suplementación confiable.

NITRATO <i>Conversión de nitrato: 1mmol=62mg</i>	Contenido (por kg de hortalizas fresca)	Verduras comunes
Muy alto	2500 mg/40 mmol	Remolacha y jugo de remolacha, apio, lechuga, rúcula, espinacas.
Alto	1000-2500 mg/18-40 mmol	Col china, apio, escarola, puerro, perejil, colinabo.
Moderado	500-1000 mg/9-18 mmol	Repollo, eneldo, nabos, jugo de zanahoria.
Bajo	200-500 mg/3-9 mmol	Brócoli, zanahoria, coliflor, pepino, calabaza, jugo de vegetales V8.
Muy bajo	<200 mg/< 3 mmol	Espárragos, alcachofas, habas, judías verdes, guisantes, pimiento, tomate, sandía, tomate, batata, papa, ajo, cebolla, berenjenas, champiñones.

Figura22. Contenido típico de nitrato de las verduras. Fuente: Alonso *et al* (tomado de Bryan NS y Hord NG (2010). Nitratos y nitritos dietéticos.



Figura23. Cantidad aproximada de alimento equivalente a 1 botella de jugo de remolacha (400mg de nitrato). Alonso *et al* (2023).

Suplemento líquido de remolacha por cada 70ml



- > Jugo de remolacha concentrado (98%)
- > 400mg aprox. de nitrato natural
- > 7 veces más concentrado que el jugo de remolacha
- > Forma conveniente y confiable

Otros productos de remolacha (ej, jugos, polvos, geles, capsulas)



- > Contienen menos nitrato, por ejemplo, jugo = 800 mg/ L
- > A menudo, contenido de nitrato no especificado
- > Productos vegetales orgánicos con menos nitrato
- > Verifique otros ingredientes y el estado de las pruebas por lotes
- > ¿Cuál es el costo por mg/nitrato?

Figura24. Suplemento líquido y otros productos de remolacha. Fuente: Alonso *et al* (2023).

¿Cómo y cuándo usarlos?

Estudios recientes han demostrado que el consumo de nitrato antes del ejercicio, a menudo a través de jugo de remolacha, mejora el rendimiento en una variedad de situaciones. Estos beneficios se han observado en eventos de ciclismo y carrera con una duración de 4 a 30 minutos, así como en protocolos de ejercicio intermitente, lo que sugiere su utilidad en deportes de equipo (Alonso *et al.*, 2023).

Se recomienda una dosis de 6 a 8 mmol (350 a 500 mg) de nitrato, la cual debe consumirse 2 a 3 horas antes del inicio del ejercicio o la competencia. Es importante destacar que se aconseja a los atletas evitar el uso de enjuagues bucales durante la suplementación, ya que estos pueden reducir la conversión de nitrato en óxido nítrico (NO) (Alonso *et al.*, 2023).

Efectos secundarios

Alonso *et al.* (2023), señala lo siguiente:

Durante la década de 1960, el nitrato y el nitrito en los alimentos generaron preocupación en las autoridades de salud, llegando a culpar al nitrito de problemas como el "síndrome del bebé azul" en infantes y un posible aumento en el riesgo de cáncer de colon, según estudios en ratas. Como resultado, algunos países han establecido límites estrictos para los niveles de nitrato en alimentos y agua potable.

A pesar de las preocupaciones históricas, estudios más recientes sugieren que la ingesta de nitrato y nitrito en la dieta podría ofrecer beneficios para la salud cardiovascular y metabólica. De hecho, se ha propuesto que los beneficios asociados con una dieta rica en vegetales se deben, al menos en parte, a su contenido de nitratos.

Es probable que el consumo de nitrato a través de fuentes naturales como frutas y verduras, donde coexisten con antioxidantes y polifenoles, sea más seguro y menos propenso a la formación de compuestos nocivos que el consumo a través de carnes procesadas.

Bicarbonato de sodio

El bicarbonato, un anión extracelular producido de manera endógena, es un componente vital en el sistema de amortiguación del pH del cuerpo. Durante el ejercicio intenso, la alta tasa de glucólisis anaeróbica genera un exceso de iones de hidrógeno (H^+), lo que provoca una alteración metabólica que contribuye a la fatiga muscular. En este contexto, el bicarbonato extracelular ayuda a eliminar estos iones de hidrógeno, lo que permite que el músculo sostenga su función contráctil y mantenga la elevada demanda energética necesaria para la actividad (Alonso *et al.*, 2023).

La ingesta oral de bicarbonato de sodio en dosis de 200 a 300 mg/kg de peso corporal puede aumentar de forma segura y aguda los niveles de bicarbonato endógeno. Se ha propuesto que este bicarbonato adicional atenúa el incremento de iones de hidrógeno dentro del músculo, lo que se asocia con el ejercicio de alta intensidad.

Análisis de diversos estudios han demostrado que la suplementación con bicarbonato en estas dosis puede generar una mejora aproximada del 2 al 3% en distintas métricas de rendimiento, tales como potencia, velocidad, capacidad de trabajo y tiempo hasta el fallo. Estos beneficios se observan en sesiones de ejercicio de alta intensidad, ya sean únicas o repetidas, con una duración de entre 1 y 10 minutos.

Cómo se menciona en Alonso *et al.*, (2023) Las directrices de la nutrición deportiva del Comité Olímpico Internacional de 2018 reconocen al bicarbonato de sodio como uno de los cinco suplementos dietéticos con un efecto consistentemente demostrado en la mejora del rendimiento de atletas de élite.

¿Cómo es?

La fuente de bicarbonato de sodio más accesible y económica es la variedad de uso doméstico o para hornear. Sin embargo, muchos atletas encuentran su sabor, incluso mezclado con agua o una bebida saborizada, desagradablemente salado (Alonso *et al.*, 2023).

Para una ingesta más agradable, el bicarbonato de sodio está disponible en tabletas o cápsulas. Una opción más avanzada es el uso de cápsulas entéricas rellenas con bicarbonato. Se postula que la cubierta de estas cápsulas resiste la acidez del estómago y se disuelve en el intestino, lo que podría ayudar a reducir los síntomas gastrointestinales asociados con su consumo. (Alonso *et al.*, 2023).

¿Cómo y cuándo se debe usar?

Al respecto, Alonso *et al.* (2023), indica lo siguiente:

Las recomendaciones de ingesta sugieren consumir entre 200 y 400 mg de bicarbonato de sodio por kilogramo de peso corporal, acompañado de una comida ligera rica en carbohidratos (aproximadamente 1.5 g por kilogramo de peso). La ingesta debe realizarse entre 120 y 150 minutos antes del ejercicio.

Estas recomendaciones sirven únicamente como punto de partida. Es fundamental considerar la tolerancia individual y la susceptibilidad a las molestias gastrointestinales, así como el momento de la ingesta y la posible interacción con otros suplementos. Siempre que sea posible, se recomienda monitorear las concentraciones de bicarbonato y el pH en la sangre del atleta durante el calentamiento y el evento, ya que esta información permite optimizar los resultados individuales.

Otra opción es un protocolo de múltiples dosis distribuidas en varios días antes de la competencia. Esto implica una ingesta diaria total de 500 mg/kg, dividida en porciones uniformes (por ejemplo, 100 mg/kg con tres comidas principales y dos refrigerios), y que se extiende hasta 5 días antes del evento, incluyendo el día de la competencia (Alonso *et al.*, 2023).

Efectos secundarios

El principal efecto secundario de la suplementación con bicarbonato de sodio es el malestar gastrointestinal, que incluye náuseas, dolor de estómago, diarrea y vómitos. Este es un

factor crítico en el entorno competitivo, ya que puede anular los beneficios de rendimiento (Alonso *et al.*, 2023).

Monohidrato de creatina

La creatina es un nutriente no esencial que el cuerpo produce internamente (aproximadamente 1 gramo al día) y que también se obtiene de la dieta (aproximadamente 1 gramo al día). Las principales fuentes dietéticas para las personas que consumen de todo son los productos de origen animal, como la carne de res y el pescado, ya que la creatina se concentra en gran medida en los músculos de los animales. Por esta razón, los niveles de creatina muscular y en la sangre son más bajos en las personas vegetarianas (Alonso *et al.*, 2023).

La mayor parte de la creatina se almacena en los músculos esqueléticos en dos formas: creatina libre y fosfocreatina. Ambas son esenciales para producir energía rápidamente, lo que permite realizar ejercicios de alta intensidad por periodos cortos. Aunque la producción de energía a partir de la creatina muscular es muy alta, la capacidad de almacenamiento es limitada, lo que permite un rendimiento máximo de solo 8 a 10 segundos.

El monohidrato de creatina es un suplemento dietético que, consumido según las pautas, puede aumentar los niveles de creatina y fosfocreatina en el músculo esquelético, mejorando así el rendimiento en actividades de alta intensidad. Una pequeña cantidad de creatina también se encuentra en el cerebro, donde cumple una función en la producción de energía. La suplementación con monohidrato de creatina puede aumentar los niveles de creatina cerebral, aunque en menor medida que en el músculo esquelético. Los beneficios de la suplementación con creatina en la salud cerebral incluyen mejoras en el procesamiento cognitivo. Además, se ha observado un potencial para reducir el daño y mejorar la recuperación después de una lesión cerebral traumática leve.

¿Cómo es?

El monohidrato de creatina se presenta en forma de polvo blanco. Para su consumo, debe mezclarse con un líquido, como una bebida de recuperación post-ejercicio que contenga carbohidratos y proteínas, o con alimentos como el yogur. Es fundamental ingerir el suplemento de inmediato, ya que, una vez disuelto, la creatina se degrada rápidamente en creatinina.

El monohidrato de creatina tiene una tasa de absorción muy alta, superior al 99%. A pesar de que existen suplementos de creatina alternativos, como el éster etílico de creatina, que promocionan una "mejor absorción", estas afirmaciones no están respaldadas por datos científicos.

La gran mayoría de la investigación sobre la seguridad y eficacia de la creatina (aproximadamente el 99%) se ha realizado con el monohidrato en polvo. Por esta razón, no existe justificación científica para optar por un suplemento de creatina que no sea monohidrato.

Alonso *et al.* (2023), indica a continuación cuando y como usar el Monohidrato de creatina:

La investigación liderada por el profesor Roger Harris fue la primera en demostrar que la ingesta de monohidrato de creatina puede elevar los niveles de creatina y fosfocreatina en el músculo. Posteriormente, la evidencia científica ha confirmado que la creatina muscular puede incrementarse de manera efectiva con un protocolo de carga que consiste en consumir alrededor de 5 gramos de monohidrato de creatina, cuatro veces al día, durante 5 días.

Alternativamente, se puede utilizar una dosis basada en el peso corporal, aproximadamente 0.3 g de creatina por kilogramo de peso corporal al día, dividida en 3-4 tomas (generalmente con las comidas) durante 5 días. Tras esta fase, se continúa con una dosis de mantenimiento de 0.03 g/kg de peso al día.

El profesor Eric Hultman (como se cita en Alonso *et al.*, 2023), demostró que los niveles musculares de creatina alcanzados con la fase de carga pueden mantenerse con una dosis diaria de entre 3 y 5 gramos. Además, se confirmó que es posible alcanzar los niveles de saturación muscular sin una fase de carga inicial, simplemente ingiriendo la dosis de mantenimiento de 3-5 g/día de forma continua durante aproximadamente 4 semanas (ver figura 25).

La absorción de la creatina en el músculo está mediada por la insulina. Por lo tanto, el aumento de la creatina muscular puede ser mayor si el suplemento se consume junto con una comida que eleve los niveles de insulina en la sangre. Mientras que los primeros estudios utilizaron grandes cantidades de azúcares simples, investigaciones más recientes han demostrado que el mismo efecto se puede lograr al ingerir la creatina después de una comida que contenga una combinación de 50 gramos de proteínas y 50 gramos de carbohidratos (Alonso *et al.*, 2023).

La absorción de la creatina en el músculo también mejora cuando se consume junto con el ejercicio, ya que la actividad física tiene efectos similares a los de la insulina. Si bien no hay una evidencia sólida que demuestre que la ingesta post-ejercicio es superior al pre- ejercicio, es recomendable consumir el suplemento de creatina después de entrenar, junto con la comida de recuperación (figura 26). Esta estrategia no solo es nutricionalmente sólida, sino que también ayuda a los atletas a establecer un hábito de ingesta nutricional adecuada en el periodo de recuperación.

La carga de creatina es comparable al proceso de carga de carbohidratos. Mientras que los deportes de resistencia, limitados por la disponibilidad de carbohidratos, se benefician de una dieta rica en estos nutrientes durante varios días, las actividades que dependen de ráfagas rápidas de energía, como las carreras de velocidad, pueden mejorar su rendimiento a través de la suplementación con creatina.

Las personas con los niveles más bajos de creatina muscular, como los vegetarianos, tienen el mayor potencial de incremento en respuesta a la suplementación. Es importante destacar que los niveles de creatina muscular no se ven afectados por el tipo o la intensidad del entrenamiento; por ejemplo, el entrenamiento de velocidad no aumenta la creatina muscular por sí mismo. Los niveles de creatina en los músculos aumentan o disminuyen rápidamente en respuesta a cambios en la ingesta dietética, como la suplementación o la adopción de una dieta sin carne.

La suplementación con creatina, cuando se combina con el entrenamiento de fuerza, ha demostrado de manera consistente que mejora los resultados en aspectos como la fuerza y la resistencia muscular, además de promover la hipertrofia. Esto convierte a la creatina en un apoyo eficaz para los programas de fuerza y acondicionamiento.

Además, la creatina mejora el rendimiento en ejercicios cortos de alta intensidad (generalmente de menos de 30 segundos), sobre todo en sesiones repetidas. Esta característica es común en muchos deportes de equipo, lo que sugiere que la creatina puede optimizar el rendimiento en una amplia gama de disciplinas deportivas. También se observa una mejora en el rendimiento máximo cuando se incluyen sprints durante o al final de carreras de resistencia.

Existen indicios que sugieren que la suplementación con creatina puede mejorar la recuperación después de períodos de atrofia por desuso, como los que ocurren tras una lesión. La inmovilización y la inactividad física extrema provocan una reducción en los niveles de creatina muscular, así como una disminución de la fuerza, resistencia y masa muscular. La suplementación con creatina ayuda a reducir o revertir estos efectos negativos.



Figura25. Como usar la creatina. Fuente: Alonso *et al* (2023).



Figura26. Ingesta conjunta con ejemplos de recuperación post-ejercicio que aportan proteínas + carbohidratos. Fuente: Alonso *et al* (2023).

Efectos secundarios

No hay evidencia de que la suplementación con monohidrato de creatina cause efectos adversos sistémicos graves. Las preocupaciones anecdóticas sobre disfunciones musculares, renales o de termorregulación no están respaldadas por la investigación científica ni por los datos de vigilancia post-comercialización. Sin embargo, hay algunas consecuencias de la

suplementación con creatina que merecen discusión, incluido el aumento agudo de peso y el malestar gastrointestinal (Alonso *et al.*, 2023).

¿Los alimentos primero?

Aunque la filosofía de "primero los alimentos" es fundamental para la nutrición, la dieta por sí sola no es suficiente para elevar la creatina muscular a los niveles necesarios para optimizar el rendimiento. Por lo tanto, la suplementación se convierte en una herramienta clave (Alonso *et al.*, 2023)

Glicerol

La administración de glicerol por vía oral se ha investigado como una estrategia eficaz para mejorar la retención de líquidos, lo cual puede ser particularmente ventajoso para atletas que compiten en disciplinas donde la deshidratación representa un riesgo significativo. Esto incluye deportes de alta intensidad o larga duración, especialmente en ambientes con temperaturas elevadas o cuando el acceso a la hidratación es limitado. La ingesta conjunta de glicerol y un volumen considerable de fluidos incrementa la presión osmótica de los líquidos corporales. Este proceso da lugar a una expansión temporal de los compartimentos hídricos del organismo, superando los niveles de hidratación habituales (Alonso *et al.*, 2023).

¿Cómo es?

El glicerol ($C_3H_8O_3$), también conocido como glicerina, es un polialcohol que contiene tres grupos hidroxilo (-OH). Esta molécula es un componente estructural clave de los aceites y grasas de origen animal y vegetal, donde se une a ácidos grasos para formar mono-, di- o triglicéridos. Además, el glicerol constituye la base de los fosfolípidos, que son elementos esenciales de las membranas celulares en animales y vegetales (Alonso *et al.*, 2023).

El glicerol es un componente común en la dieta humana, ya que se encuentra de forma natural en grasas de origen vegetal (como la soja) y animal (como el sebo). Se considera seguro para el consumo humano y es utilizado ampliamente en la industria alimentaria como aditivo. Sus funciones incluyen la de emulsionante, humectante, edulcorante, espesante, conservante y

agente de relleno con bajo aporte calórico (Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN, 2016).

Asimismo, el glicerol tiene diversas aplicaciones en la industria farmacéutica y cosmética, siendo un ingrediente en la formulación de productos como jabones, pastas dentales, jarabes para la tos, cremas y lociones. En su estado puro, el glicerol es un líquido transparente, altamente viscoso, no tóxico y muy soluble en agua.

¿Cómo y cuándo usarlo?

Al respecto, Alonso *et al.*, (2023), señala lo siguiente:

La hiperhidratación previa a la actividad física es una técnica que busca aumentar el contenido de agua en el cuerpo mediante la ingesta de fluidos, con o sin la adición de agentes que faciliten la retención de agua, como el glicerol.

Específicamente, la hiperhidratación inducida por glicerol se utiliza para mejorar la tolerancia del atleta a la pérdida de fluidos. Esta estrategia puede prevenir o mitigar los efectos perjudiciales de la deshidratación, definida como una pérdida de líquido corporal superior al 2% de la masa total. Esto es especialmente útil en diversas situaciones deportivas desafiantes:

- **Entornos extremos:** Es beneficiosa para la preparación de competencias donde se anticipa una gran pérdida de líquidos debido a la exposición prolongada a ambientes cálidos, o en escenarios donde la reposición de líquidos no puede igualar las tasas de sudoración.
- **Deportes con acceso limitado a la hidratación:** Resulta útil para atletas que compiten en disciplinas donde la ingesta de líquidos no es viable, como en la natación de un triatlón o en torneos con partidos muy seguidos a lo largo del día (ej. rugby sevens, hockey), donde hay poco tiempo para reponer las pérdidas de sudor.
- **Reglas que restringen la ingesta de líquidos:** Se aplica en deportes cuyas reglas limitan el consumo de fluidos de los jugadores (ej. tenis, fútbol).
- **Optimización del rendimiento:** Permite a los atletas aplazar o evitar la necesidad de beber durante la competencia, lo que puede ser crucial para mantener la posición aerodinámica en una contrarreloj de ciclismo o para posponer el inicio de la ingesta de líquidos en un maratón.

- **Molestias gastrointestinales:** Es una opción cuando la ingesta voluntaria de líquidos se reduce debido a molestias gastrointestinales o falta de deseo de beber.

La hiperhidratación previa al ejercicio ofrece beneficios significativos, especialmente al considerar que la deshidratación puede comprometer el rendimiento. Las consecuencias de la deshidratación, como el aumento de la temperatura corporal central y el estrés térmico, pueden anular las ventajas fisiológicas inherentes a una buena condición física y a la aclimatación al calor. En este contexto, la estrategia de hiperhidratación se presenta como un medio para mitigar estos efectos negativos y preservar la capacidad de rendimiento del atleta.

¿Cómo se logra la hiperhidratación previa al ejercicio?

La adición de agentes osmóticos como el glicerol y el sodio a las bebidas de hidratación incrementa la retención de líquidos en comparación con el consumo exclusivo de agua. Este efecto se debe a que estos compuestos reducen la producción de orina (Alonso *et al.*, 2023). Específicamente, el glicerol actúa directamente sobre los riñones. Una vez absorbido, es reabsorbido por los túbulos renales, lo que eleva el gradiente de concentración de la médula renal. Este fenómeno fisiológico fomenta una mayor reabsorción de agua en el nefrón, contribuyendo a la hiperhidratación.

¿Cómo y cuándo hiperhidratar con glicerol?

Alonso *et al.* (2023), expresa que, para una hiperhidratación efectiva con glicerol, se recomienda consumir entre 1,2 y 1,4 gramos de glicerol por kilogramo de peso corporal. Esta cantidad debe disolverse en aproximadamente 25 ml de líquido por kilogramo de peso corporal. La ingesta debe realizarse en un periodo de 90 a 180 minutos antes del ejercicio.

Por ejemplo, un atleta que pesa 75 kg debería ingerir entre 90 y 105 gramos de glicerol (medidos con precisión) y mezclarlos con 1875 ml de un líquido de su elección, como agua, refresco o una bebida deportiva. Una estrategia de hiperhidratación alternativa o complementaria consiste en añadir 3,0 gramos de sodio por litro de líquido, con o sin glicerol (figura 27). Para asegurar que la bebida sea agradable al paladar, se puede incorporar un suplemento de electrolitos.

¿Es ergogénico?

El glicerol ha sido ampliamente estudiado por sus propiedades ergogénicas, principalmente por su capacidad para retener líquidos. Se ha demostrado que influye positivamente en la función termorreguladora, las respuestas cardiovasculares y, en consecuencia, en el rendimiento atlético (Alonso *et al.*, 2023).

Aunque la investigación sobre sus efectos en la termorregulación y el rendimiento ha producido resultados variados, algunos estudios, incluyendo los realizados en el Instituto Australiano del Deporte (AIS), han reportado beneficios significativos para el ejercicio de moderada a alta intensidad en ambientes cálidos.

Un metaanálisis reciente concluyó que la hiperhidratación con glicerol en condiciones de calor ofrece una mejora modesta, pero significativa, en el rendimiento durante el ejercicio prolongado. Específicamente, se observó un aumento del 3% en la potencia de salida en comparación con la hiperhidratación a base de agua.

El glicerol es actualmente una sustancia permitida en el ámbito del deporte de alto rendimiento. Fue formalmente retirado de la lista de sustancias prohibidas de la Agencia Mundial Antidopaje (WADA) a partir del 1 de enero de 2018, lo que permite su uso legal por parte de los atletas.

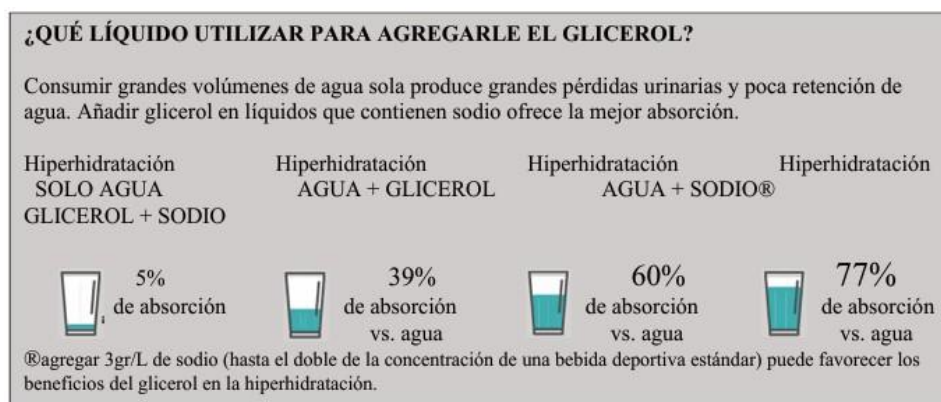


Figura 27. ¿Qué líquido utilizar para agregarle el glicerol? Fuente: Alonso *et al* (2023).

Efectos secundarios

Aunque la hiperhidratación con glicerol ofrece beneficios, es importante considerar los potenciales efectos adversos que pueden afectar el rendimiento deportivo. Estos incluyen (Alonso *et al*, 2023):

- **Malestar gastrointestinal:** La ingesta de grandes volúmenes de líquido y glicerol puede provocar molestias digestivas.
- **Aumento de peso:** La retención de líquidos inducida por el glicerol resulta en un aumento de peso corporal, lo cual podría influir negativamente en el rendimiento en algunas disciplinas.
- **Síntomas específicos:** Algunos atletas pueden experimentar náuseas o dolor de cabeza.
- **Efecto laxante:** El glicerol, en ciertas concentraciones, puede tener un efecto laxante.

Para más información sobre los usos y dosis de los productos del grupo A, ver anexo 2.

La clasificación de suplementos deportivos propuesta por el Instituto Australiano del Deporte (AIS) es una herramienta fundamental en la Nutrición Deportiva actual, ofreciendo una guía basada en evidencia que categoriza los productos según su eficacia y seguridad. La Categoría A, agrupa aquellos suplementos cuya eficacia está respaldada por evidencia científica sólida y que demuestran un beneficio claro para el rendimiento en situaciones específicas, siendo el grupo de mayor utilidad deportiva.

Esto permite al profesional en Nutrición y Dietética incorporar estos suplementos de Categoría A de forma justificada, dosificada y protocolizada en los planes nutricionales individualizados. Al estar respaldados por la evidencia, su uso minimiza el riesgo de inversión en productos ineficaces y, más importantes, reduce la probabilidad de exposición a riesgos de salud o dopaje no intencionado (como se discutió previamente), siempre y cuando se utilicen productos de marcas certificadas.

Grupo B

En continuación de la clasificación que señalan Hernández y Córdoba (2023), muestran la siguiente del grupo B (figura 28).

- **Nivel de evidencia:** Respaldo científico emergente, requiere más investigación.

- **Uso dentro de programas de suplementación:** Se considera su uso en personas deportistas como parte de investigaciones o situaciones bajo monitorización médica.
- **En la clasificación del IAD, el grupo B se subdivide en:** polifenoles alimentarios, saborizantes, antioxidantes y otros.

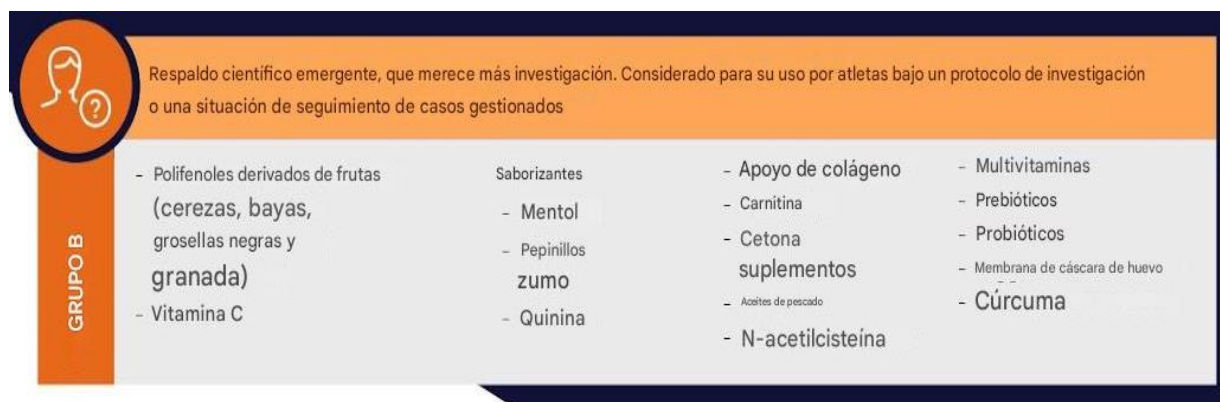


Figura 28. Clasificación del grupo B según el AIS. Fuente: Australian Sports Commission (2023).

Multivitamínico

Los suplementos multivitamínicos son productos nutricionales que integran diversas vitaminas y minerales. Están diseñados para compensar las deficiencias dietéticas y se presentan en varias formas farmacéuticas, tales como pastillas, comprimidos, cápsulas o soluciones líquidas. La formulación de estos suplementos varía en dosis y composición, permitiendo su adaptación a los requerimientos nutricionales específicos de diferentes grupos demográficos, como niños, mujeres, hombres y personas de la tercera edad (Consejo Europeo de Información sobre Alimentación EUFIC, 2023)

El propósito principal de los suplementos multivitamínicos es prevenir o corregir deficiencias de micronutrientes, según expresa el EUFIC, así como garantizar una ingesta adecuada de nutrientes en situaciones donde la dieta habitual no es suficiente. Es crucial entender que estos suplementos no deben considerarse un sustituto de una dieta saludable, sino un complemento para optimizar el estado nutricional.

Para la población general, la evidencia científica respalda que la estrategia más efectiva para obtener los nutrientes necesarios y mantener una buena salud a largo plazo es el consumo regular de una variedad de alimentos con alta densidad nutricional (EUFIC, 2023).

Los suplementos multivitamínicos han demostrado ser beneficiosos en casos de deficiencia de micronutrientes o de un aumento en las necesidades vitamínicas. Bajo estas circunstancias, su consumo puede mejorar el funcionamiento del sistema inmunológico, prevenir el desarrollo de ciertas enfermedades, reducir los niveles de estrés oxidativo y optimizar el estado de salud general (Centro de Nutrición Clínica CNC, 2024).

No obstante, el CNC señala que, es importante destacar que el uso de multivitamínicos por sí solo no garantiza un efecto positivo en la salud. Para que su uso sea efectivo, debe estar siempre acompañado de un estilo de vida saludable que incluya una alimentación balanceada.

Efectos negativos

En individuos que mantienen una dieta sana y equilibrada, que ya aporta cantidades suficientes de los principales grupos de alimentos, es poco probable que la suplementación con multivitamínicos resulte en beneficios positivos para la salud. En ciertos casos, la ingesta de estos suplementos puede incluso elevar el riesgo de superar los niveles de seguridad de algunos micronutrientes, lo que podría tener efectos perjudiciales (EUFIC, 2023).

Por ejemplo, dosis muy altas de vitamina A o el uso prolongado (más de seis meses) de suplementos de vitamina B6 pueden ser nocivos indica EUFIC. En contraste, vitaminas como la C y la B12 son excretadas eficientemente por el organismo, por lo que su consumo excesivo representa un riesgo menor para la salud.

Aunque los suplementos multivitamínicos son considerados seguros en general, no están exentos de efectos secundarios, señala el EUFIC. La ingesta de dosis elevadas de ciertas vitaminas y minerales puede ser perjudicial, y algunas personas pueden presentar mayor sensibilidad a sus componentes. Los efectos secundarios potenciales de estos suplementos, a menudo derivados de su interacción con otros medicamentos, incluyen:

- Náuseas o malestar estomacal
- Diarrea o estreñimiento
- Dolores de cabeza
- Erupciones cutáneas o prurito

La Categoría B de la clasificación del Instituto Australiano del Deporte (AIS) representa un grupo de suplementos con apoyo científico emergente, pero que aún carecen de la evidencia concluyente (ensayos clínicos rigurosos, replicados y a gran escala) necesaria para ser elevados al estatus de Categoría A. Se subraya la responsabilidad ética de basar las recomendaciones en la evidencia más alta posible. Mientras que estos suplementos son objeto de intensa investigación, la recomendación profesional estándar es abstenerse de su uso generalizado hasta que migren a la Categoría A, garantizando así la máxima seguridad y eficacia para el atleta y deportista amateur.

Grupo C

Prosiguiendo con la siguiente clasificación Hernández y Córdoba (2023), presentan el grupo C (figura 29).

- **Nivel de evidencia:** La evidencia científica no respalda sus beneficios en deportistas o no hay investigaciones que permitan ofrecer una opinión informada.
- **Uso dentro de programas de suplementación:** No se recomienda su uso para deportistas dentro de programas de suplementación.



Figura 29. Clasificación del grupo C según el AIS. Fuente: Australian Sports Commission (2023).

La sección C agrupa aquellos suplementos que, tras una revisión rigurosa, se dictamina que no poseen evidencia científica creíble que respalde un beneficio significativo en el rendimiento deportivo de la clasificación del Instituto Australiano del Deporte (AIS). Este grupo es crucial no solo por lo que contiene, sino por las implicaciones éticas y económicas de su uso. La investigación disponible es de baja calidad, contradictoria, o directamente inexistente en poblaciones atléticas. Este grupo funciona como una lista de exclusión obligatoria. Un plan de suplementación ético y profesionalmente responsable debe abstenerse de incluir estos productos y, en su lugar, concentrar los esfuerzos en garantizar que el deportista aficionado o profesional

cubra sus necesidades nutricionales a través de la alimentación y, solo si es necesario, mediante la suplementación probada.

Grupo D

Avanzando con la clasificación Hernández y Córdoba (2023) nos enseñan el grupo D (figura 30)

- **Nivel de evidencia:** Prohibidos o con alto riesgo de contaminación con sustancias que pueden llevar a una prueba positiva de dopaje.
- **Uso dentro de programas de suplementación:** Los deportistas no los deben usar.

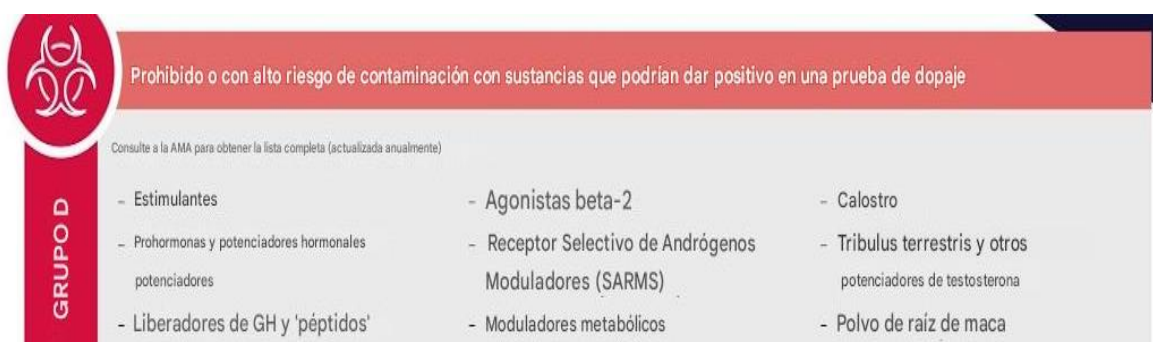


Figura 30. Clasificación del grupo D según el AIS. Fuente: Australian Sports Commission (2023).

El último grupo, es decir, el D de la clasificación del Instituto Australiano del Deporte (AIS) constituye un grupo de alto riesgo que, exige la prohibición absoluta en cualquier plan de suplementación profesional. A diferencia de los grupos B y C, que plantean problemas de eficacia (entre otros), la Categoría D plantea un riesgo directo a la salud del atleta tanto profesional como entusiastas y, de manera crítica, compromete la integridad deportiva. En conclusión, este grupo D es una barrera innegociable. Su existencia subraya la necesidad de que los nutricionistas deportivos se mantengan rigurosamente actualizados con la lista de la AMA y eduquen constantemente sobre los peligros de los suplementos no regulados, enfatizando la preferencia por productos con certificación que minimicen el riesgo de contaminación.

Contaminación de suplementos: un verdadero enemigo en la actividad física y los deportes

Los suplementos deportivos comprenden una amplia gama de sustancias, incluyendo macronutrientes como proteínas y carbohidratos, así como moléculas de menor tamaño. Estas últimas pueden ser de origen exógeno, como extractos de hierbas y vitaminas, o de origen endógeno, como la creatina, el β -hidroxi- β -metilbutirato y la β -alanina. Sin embargo, la

contaminación es un problema grave que debe afrontarse para evitar problemas de salud pública. (Bonilla *et al.*, 2017)

El uso de suplementos deportivos (SD) se ha extendido con el fin de complementar la dieta diaria y alcanzar diversos objetivos, como mejorar el bienestar, potenciar la función cognitiva, incrementar los niveles de energía, acelerar la recuperación post-ejercicio y promover la pérdida de grasa. Como resultado, Bonilla *et al.* (2017), comentan que, los SD se emplean frecuentemente para optimizar el rendimiento deportivo, prevenir lesiones y acelerar las adaptaciones fisiológicas.

No obstante, la falta de evidencia científica sólida y de respaldo para la mayoría de estos productos, combinada con su alta popularidad y la escasa regulación del mercado, crea un entorno propicio para el fraude en una industria multimillonaria.

Sustancias no deseables en los suplementos deportivos

Numerosos suplementos deportivos (SD) han demostrado contener contaminantes no declarados en la etiqueta nutricional. Esta problemática ha dado origen al concepto de contaminación de suplementos, donde existe un riesgo, aunque sea pequeño, de que un deportista dé positivo en una prueba de dopaje debido a la ingestión de sustancias prohibidas por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) (Bonilla *et al.*, 2017).

Varios estudios han identificado la presencia de esteroides anabólicos androgénicos (AAS), también conocidos como prohormonas, que no se mencionan en el etiquetado de los SD. Para cuantificar la concentración de estas sustancias no declaradas, se utiliza comúnmente la técnica de cromatografía de gases acoplada a la espectrometría de masas (GC-MS). A continuación, la Figura 31 presenta un resumen de las prohormonas detectadas en ciertos suplementos dietéticos (Bonilla *et al.*, 2017 según lo reportado en el estudio de van der Merwe *et al.*)

Suplemento no	Listado en la etiqueta	Fundar	µg/cápsula media (rango)
5	19-nor-4-androstenediona	19-nor-4-androstenediona	
6	DHEA Pregnenolona	DHEA	
7	DHEA	DHEA	
14	DHEA	DHEA	
19A*	Aminoácidos de cadena ramificada	DHEA 4-androstenediona	0,76 (0,67-0,85) 1,64 (1,35-1,94)
19B*	Aminoácidos de cadena ramificada	DHEA 4-androstenediona	14,00 (7,40-17,80) 8,21 (4,10-12,90)
20A*	HMB	4-androstenediona 19-nor-4-androstenediona	0,16 (0,10-0,35) 16,5 (8,40-31,80)
20B*	HMB	Sin sustancia prohibida	
22	DHEA 4-androstenediona Tribulus Terrestris	DHEA 4-androstenediona	
24	DHEA	DHEA	

Figura31. Prohormonas presentes en suplementos dietéticos. Fuente: Tomado de Bonilla *et al*, (como cito en el estudio de van der Merwe *et al*).

Diversas sustancias prohibidas, como la efedra, la sibutramina, el clenbuterol, péptidos hormonales, la metilhexanamina e incluso compuestos químicamente no identificados, pueden estar presentes en los suplementos dietéticos (SD). Es importante destacar que la concentración de esteroides anabólicos androgénicos (AAS) puede variar de 0,01 µg/g a 19 µg/g del producto, cuando un nivel superior a 1 µg de norandrosterona ya se considera un resultado de dopaje positivo (Bonilla *et al.*, 2017).

La contaminación puede ocurrir de manera accidental o intencional y se debe a múltiples factores, incluyendo:

- **Contaminantes en la materia prima:** La base del producto ya viene alterada.
- **Procesos de fabricación deficientes:** Como el uso de equipos compartidos sin una limpieza adecuada.
- **Alteraciones durante el transporte:** Problemas en el embalaje y el almacenamiento que comprometen la pureza.
- **Fraude y desinformación nutricional:** Variaciones en la concentración del producto que no se reflejan en la etiqueta.
- **Contaminación deliberada:** Adición intencional de sustancias para aumentar la eficacia percibida del producto.

La presencia de esta contaminación, ya sea accidental o intencional, ha sido confirmada a través de análisis de muestras en diversas marcas de SD.

Dada la creciente popularidad de los suplementos dietéticos (SD), es crucial implementar medidas de control estrictas tanto en el ámbito deportivo como en la comunidad de individuos físicamente activos. Para ello, se sugiere un enfoque de dos pasos:

- **Evaluar la necesidad:** Determinar si la suplementación es realmente necesaria para el objetivo individual.
- **Verificar la calidad:** En caso de requerir un suplemento, se debe recurrir a sistemas de clasificación que validen su eficacia y seguridad con base en evidencia científica.

Pirámide de la nutrición deportiva

El Instituto Australiano del deporte (AIS) define la pirámide de la nutrición deportiva (figura 32) como:

- **Dieta equilibrada:** El consumo de alimentos y líquidos nutritivos es crucial para optimizar la salud general, asegurar un adecuado aporte energético y facilitar una recuperación efectiva. Es fundamental que esta ingesta esté sincronizada con el gasto energético individual para mantener un balance óptimo.
- **Nutrición deportiva:** Es imperativo consumir alimentos y líquidos completos, junto con el uso estratégico de alimentos deportivos, antes, durante y después del ejercicio. Esta práctica es fundamental para optimizar el aporte energético, mantener una hidratación adecuada y favorecer las adaptaciones fisiológicas del cuerpo.
- **Suplementos:** El uso estratégico y selectivo de un grupo reducido de ayudas ergogénicas nutricionales puede contribuir a la potenciación del rendimiento.

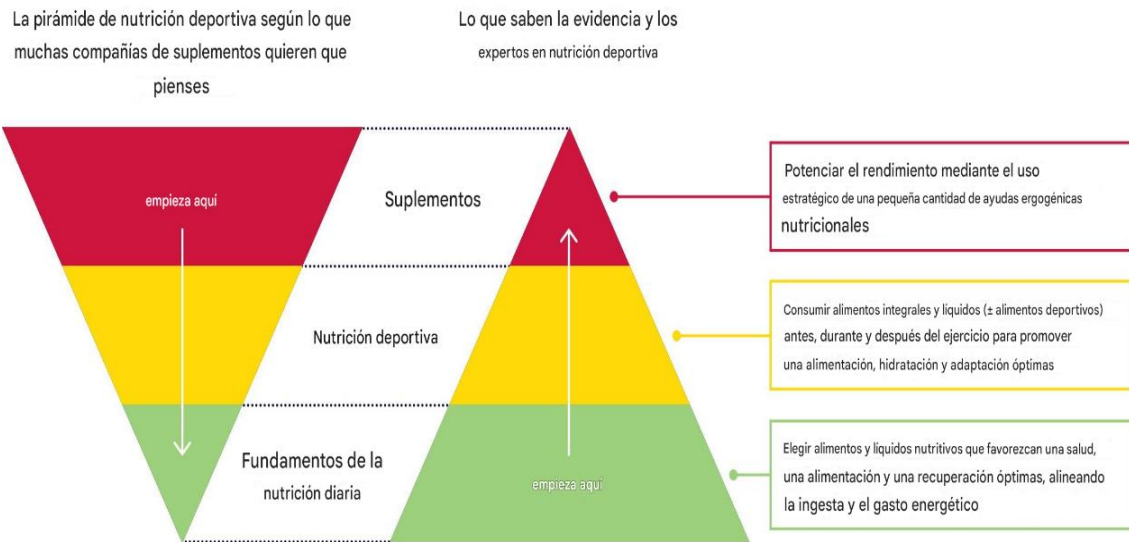


Figura32. Pirámide de la nutrición Deportiva. Fuente: Australian Sports Commission, (2023).

Beneficios potenciales del uso de suplementos

En el ámbito del deporte, el uso de suplementos dietéticos puede conferir beneficios potenciales que abarcan diversas áreas. Al respecto, Vernec *et al.* (2013), señala lo siguiente:

- **Corrección de deficiencias nutricionales:** Pueden ayudar a subsanar la carencia de nutrientes que podría comprometer la salud o el rendimiento del atleta.
- **Mejora del rendimiento:** Algunos suplementos tienen un efecto específico que puede optimizar el desempeño durante el entrenamiento o la competición.
- **Seguridad psicológica:** Su consumo puede proporcionar al atleta una sensación de tranquilidad al asegurar que su ingesta de nutrientes es adecuada.
- **Ventaja económica:** El patrocinio de marcas de suplementos puede representar una fuente de ingresos significativa.

¿Cómo seleccionar un suplemento?

Vernec *et al.* (2013) y Maughan *et al.* (2018b), destacan las siguientes recomendaciones para seleccionar un suplemento deportivo:

Antes de considerar la ingesta de suplementos, los atletas deben priorizar la nutrición básica, un entrenamiento adecuado y la recuperación óptima. Únicamente cuando exista una verdadera necesidad de suplementación, se debe seguir una guía práctica y sencilla para minimizar los riesgos inherentes a su consumo.

Es fundamental que los atletas no se basen en el asesoramiento de amigos, compañeros o entrenadores, sino que se sometan a una evaluación profesional por parte de un médico cualificado o un nutricionista deportivo con pleno conocimiento de las normativas deportivas y las políticas antidopaje, además, es crucial reconocer que la necesidad de suplementos dietéticos es a menudo innecesaria, ya que las deficiencias de nutrientes pueden ser corregidas de manera más eficiente a través de una alimentación adecuada.

Se debe evitar el consumo de cualquier producto que realice afirmaciones exageradas sobre la mejora del rendimiento. Esto incluye suplementos que utilicen términos como "estimulante", "potenciador de energía o músculo", "potenciador", "esteroide legal o alternativo", "extremo", "blasto" o "pérdida de peso". Es fundamental tener en cuenta que, aunque en la etiqueta no se mencione ninguna sustancia prohibida, el producto podría estar contaminado con alguna de ellas.

Para determinar la fiabilidad de un suplemento, se debe verificar si ha sido clasificado por entidades especializadas. Estas organizaciones, como el Instituto Australiano del Deporte (AIS) o el Comité Olímpico Internacional (COI), evalúan la evidencia científica para categorizar los productos en función de su seguridad y eficacia.

La transparencia en la industria de los suplementos es crucial. Por ello, se sugiere consultar el ranking de productos en portales especializados, como Labdoor, que realizan pruebas de laboratorio para validar la pureza y precisión del etiquetado. Se aconseja evitar cualquier empresa que afirme que sus productos están aprobados por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA).

Es crucial entender que la AMA o sus laboratorios acreditados no realizan pruebas a suplementos ni a ningún otro producto fuera del proceso de control de dopaje. Por tanto, la AMA no respalda a ninguna empresa o sistema de control de calidad. Para garantizar la pureza de un producto, cada lote debería ser rigurosamente analizado para descartar la presencia de todas las sustancias prohibidas.

Es imperativo analizar la independencia de los estudios que promocionan un suplemento. Para ello, se debe verificar si estos estudios han sido financiados por la misma empresa que

comercializa el producto o si, por el contrario, han sido realizados por investigadores independientes.

En la selección de suplementos, se recomienda evitar los productos que contengan múltiples ingredientes, ya que esto incrementa el riesgo de contaminación. En el caso específico de las vitaminas y los minerales, es aconsejable consumirlos de empresas farmacéuticas acreditadas y asegurarse de que no estén combinados con otros componentes.

Se aconseja proceder con desconfianza ante los nombres de compuestos en suplementos que terminan en los sufijos "-ona" o "-mina", dado que estos a menudo denotan la presencia de sustancias hormonales o anabólicas, como la oxandrolona, la nandrolona o la clenbuterina. La presencia de estos compuestos no declarados representa un riesgo considerable para la salud del consumidor.

La utilización de términos como "herbal" o "natural" en la promoción de suplementos dietéticos constituye una estrategia comercial que carece de una garantía científica de eficacia o seguridad. Un criterio fundamental para asegurar la confiabilidad de un suplemento es la identificación inequívoca del laboratorio fabricante. Este requisito no solo permite verificar la procedencia del producto, sino que también es crucial para la trazabilidad y la responsabilidad en la cadena de producción.

Un requisito fundamental para un suplemento de calidad es que la etiqueta incluya una información nutricional detallada por porción. Esto permite al consumidor conocer con precisión la cantidad de cada ingrediente, lo cual es esencial para ajustar la dosis y asegurar que el producto cumple con sus especificaciones.

La etiqueta del producto debe incluir, de manera obligatoria, la cantidad neta, una lista completa de todos los ingredientes y las fuentes principales de los nutrientes. Esta información detallada es crucial para la transparencia y para que el consumidor pueda tomar una decisión informada sobre la composición del suplemento.

Un etiquetado adecuado debe incluir instrucciones precisas sobre la preparación y el modo de consumo del producto. Esto es fundamental para asegurar el uso seguro y correcto del suplemento, maximizando su eficacia. El etiquetado del producto debe incluir claramente las advertencias o contraindicaciones pertinentes para ciertos grupos de población. Esta información

es crucial para garantizar el uso seguro del suplemento y prevenir efectos adversos en individuos con condiciones de salud específicas.

Para la trazabilidad y la seguridad del producto, el etiquetado debe incluir la fecha de elaboración, la fecha de vencimiento y el número de lote. Estos datos son esenciales para el control de calidad, la gestión de inventario y la posibilidad de retirar productos del mercado si fuera necesario.

El producto debe especificar las características del material de empaque para garantizar la integridad y estabilidad del contenido. Además, es esencial que el laboratorio productor cumpla con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), lo que asegura que el suplemento ha sido producido, empackado y almacenado bajo estrictos estándares de calidad.

Un producto confiable debe contar con certificaciones oficiales que respalden su calidad y seguridad. Estas certificaciones, emitidas por entidades reconocidas, garantizan que el suplemento ha sido sometido a rigurosos controles de calidad y pureza, validando que cumple con los estándares establecidos y que es seguro para el consumo. Es importante subrayar que, si bien estas medidas no eliminan por completo el riesgo de ingerir una sustancia prohibida, sí lo reducen de forma considerable.

¿Cómo determinar si un suplemento es confiable?

En la actualidad, existen organismos especializados que someten a las marcas de suplementos deportivos a controles periódicos de seguridad y calidad (cuadro 1). Una vez que estos productos superan los rigurosos controles de manera satisfactoria, obtienen un certificado o sello que garantiza su fiabilidad. Este proceso se ha consolidado como el método más confiable para determinar la eficacia y la seguridad de un suplemento antes de su adquisición (Hegoi, 2020).

Cuadro 1. Suplementación Deportiva con evidencia científica - Sellos de seguridad

Organismo	Función	Lista con productos certificados
	Este sello garantiza la calidad, seguridad y legalidad del producto. No analiza su efectividad.	https://www.nsf-sport.com/certified-products/
	Evaluación de la formulación, etiquetado, presencia de contaminantes. Evaluación de sistema de calidad de manipulación y trazabilidad del producto.	https://www.informed-choice.org/certified-product-brands
	Misma evaluación que Informed Choice, pero los criterios de las pruebas de seguimiento posteriores a la certificación son diferentes.	https://www.informed-sport.com/certified-product-brands
	Tiene dos sellos, uno que garantiza la legalidad del producto. Analizan sustancias incluidas en la Lista de sustancias prohibidas de la WADA. Y otra que garantiza la calidad del producto.	https://www.bscg.org/certified-drug-free-dietary-supplements/
	Analiza la legalidad del producto. Análisis de anabolizante y estimulantes prohibidos y análisis del etiquetado.	https://www.koelnerliste.com/en/product-database/
	Reportan sustancias prohibidas (dopantes). Nota: El WADA no aporta ningún sello o certificado. Solo recoge la lista de todas las sustancias prohibidas en el deporte.	https://www.wada-ama.org/es/node/8531

Fuente: Hegoi, (2020).

Educación nutricional

Constituye una herramienta fundamental que contribuye directamente a la optimización del bienestar y la salud de los individuos. Mediante su aplicación, se faculta a cada persona para que pueda tomar decisiones informadas respecto a su ingesta dietética cotidiana, lo cual es esencial para la prevención de patologías crónicas y para el consecuente logro de una elevada calidad de vida (Universidad Europea, 2024).

Araneda, M. (2025) menciona que, la educación nutricional influye en los hábitos alimentarios y en el consumo de ciertos alimentos o suplementos deportivos de varias formas, tales como:

- **Conocimiento y Habilidades:** Suministra el conocimiento y las habilidades esenciales para la selección y preparación adecuada de los alimentos. Este proceso resulta en una ingesta más consciente y saludable, tanto de la dieta habitual como de posibles suplementos.
- **Fomento de la Conciencia Nutricional:** Estimula la comprensión profunda de la relevancia de la nutrición e impulsa la adopción de prácticas alimentarias que están directamente orientadas a la promoción de la salud y el bienestar integral.
- **Promoción de Hábitos Saludables:** Involucra activamente a los núcleos familiares y a la comunidad en la difusión de hábitos alimentarios saludables, lo cual genera un impacto positivo en la elección y el consumo de determinados alimentos o suplementos.
- **Acceso y Uso de Información Nutricional:** Facilita el acceso a información nutricional real y con base científica, permitiendo a los individuos tomar decisiones fundamentadas con respecto a su alimentación y, de ser el caso, a la incorporación de suplementos.
- **Desarrollo de Capacidades Estratégicas:** Cataliza el desarrollo de capacidades de manera individual como colectiva, para implementar y sostener prácticas alimenticias y nutricionales que sean promotoras de la buena salud.

¿La Educación Nutricional combate la desinformación promocionada en las redes sociales sobre la Nutrición Deportiva?

Desde una perspectiva académica, y en el contexto de la salud pública digital, la Educación Nutricional (EN) no solo es una herramienta, sino la vía fundamental para contrarrestar la creciente desinformación que se propaga sobre la nutrición deportiva en las plataformas de las redes sociales. La validación científica de la Educación Nutricional la posiciona como el principal agente de alfabetización crítica frente a narrativas pseudocientíficas y modas sin sustento que comprometen la salud y el rendimiento del deportista tanto profesional como aficionado.

La EN, al estar cimentada en la evidencia científica rigurosa (revisiones sistemáticas, metaanálisis y consensos de sociedades profesionales), dota al individuo de un marco de referencia sólido. Esto permite al usuario o atleta diferenciar de manera crítica entre la información nutricional basada en hechos (proveniente de fuentes acreditadas como nutricionistas certificados) y las afirmaciones anecdóticas o comercialmente impulsadas típicas de *influencers* o promotores de productos milagro en redes. La educación se convierte en un filtro que neutraliza el sesgo de la credibilidad superficial que otorgan las plataformas digitales.

El objetivo final de la EN es generar empoderamiento y autonomía en la gestión de la dieta. La desinformación suele promover la dependencia de productos específicos, como algunos suplementos deportivos innecesarios.

Definición de términos básicos

Actividad física: La OMS (Organización Mundial de la Salud, 2024), define la actividad física como todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requiere consumir energía. En la práctica, consiste en cualquier movimiento, realizado incluso durante el tiempo de ocio, que se efectúa para desplazarse a determinados lugares y desde ellos, para trabajar o para llevar a cabo las actividades domésticas. La actividad física, tanto moderada como intensa, mejora la salud.

Aspecto físico: se refiere a las características visuales y observables de un objeto, sustancia o ser vivo. Este concepto es crucial en diversas disciplinas científicas, desde la salud hasta las ciencias ambientales (Wisdom Library, 2025).

Beneficio: Proporcionar beneficio o provecho (a alguien o algo) (RAE, 2024).

Conocimiento: Acción y efecto de conocer, entendimiento e inteligencia (RAE, 2024).

Consumo: Utilizar comestibles u otros bienes para satisfacer necesidades o deseos. (RAE, 2024).

Estrategia educativa: Todas aquellas actividades que se realizan para que el conocimiento pueda ser percibido de forma más efectiva por parte de los estudiantes (EUROINNOVA, 2025).

Gimnasio: Establecimiento o local destinados a la práctica de ejercicios (RAE, 2024).

Rendimiento físico: El concepto de rendimiento físico se define como la capacidad del cuerpo humano para realizar actividades físicas de manera eficiente, sostenida y segura (Córdoba, 2020).

Resultado: El resultado es el efecto o consecuencia de una acción, proceso o situación (Westreicher, 2020).

Salud: La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades (OMS, 2014).

Sistemas de variables

- Variable independiente: Estrategia educativa. Se define como la causa que genera y explica cambios en la variable dependiente (Arias, 2016).
- Variable dependiente: Consumo de suplementos deportivos. Es aquella que se modifica por acción de la variable independiente (Arias, 2016).
- Variables intervinientes: Usuarios de gimnasios y su interés en educarse, igual o mayores a 18 años de edad, de ambos géneros con cualquier nivel de instrucción. Es la que se interpone entre la variable independiente y dependiente, pudiendo influir en los resultados del estudio (Arias, 2016).

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Al llevar a cabo una investigación se requiere de una metodología que muestre los métodos y procedimientos aplicados para clarificar el estudio del problema. Del mismo modo, permite guiar y enfocar al lector en lo que se hizo, por qué y cómo se hizo el trabajo, además de las explicaciones del tratamiento estadístico realizado para la obtención de datos por los cuáles el investigador se orienta e interpreta en función del logro de los objetivos planteados. Al respecto, Arias (2016) expresa: La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado.

Por lo tanto, la metodología hace referencia a los caminos que debemos seguir para concretar los objetivos planteados.

Tipo de investigación

Arias (2016), expresa que la investigación es el grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. Se trató de una investigación de tipo descriptiva de corte transversal, que busca describir una situación en un momento dado; pues no requieren la observación de los sujetos o fenómenos estudiados durante un periodo de tiempo.

Diseño de investigación

Es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado (Arias, 2016). La presente concierne a un diseño pre - experimental como lo señala el autor antes mencionado, quien lo define como el diseño pretest - posttest con un solo grupo (usuarios de gimnasios), que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente), sin embargo, la limitación más significativa radica en el poco control que se tiene sobre el proceso (Arias, 2016).

Población y muestra

La población objetivo es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes sobre los cuales se desea realizar la investigación (Arias, 2016). El estudio estuvo conformado por los usuarios de tres (3) gimnasios que se encuentran en el casco de la ciudad de Mérida: el HR Fitness, Lift Fitness Club y Be Fit. Se realizó un muestreo aleatorio estratificado, en donde cada gimnasio representa un estrato, y a partir de este punto, se seleccionó la muestra, que se define como un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible (Arias, 2016). Se tomaron en cuenta los usuarios que firmaron su participación voluntaria a través de un consentimiento informado (Anexo 3), siendo 70 usuarios de gimnasios como el tamaño de la muestra para la investigación, distribuidos de la siguiente manera: 19 usuarios HR Fitness, 32 participantes del Lift Fitness Club y 19 personas del Be Fit (Anexo 4).

Criterios de Selección

Determinan qué miembros de la población objetivo pueden o no participar en un estudio de investigación (Nikolopoulou, 2023), por lo tanto, se utilizaron los siguientes criterios de selección para definir la población que fue objeto de estudio.

Criterios de inclusión

Comprenden las características o atributos que deben poseer los posibles participantes de la investigación para ser incluidos en el estudio (Nikolopoulou, 2023). Por consiguiente, se tomaron en cuenta las siguientes características:

- Interés de participar en el estudio.
- Ambos sexos.
- Mayor de 18 años.
- Usuario del gimnasio.
- Que consuma suplementos deportivos.

Criterios de exclusión

Comprenden las características utilizadas para identificar a los posibles participantes de una investigación que no deberían ser incluidos en un estudio (Nikolopoulou, 2023). Por lo que, no fueron tomados en cuenta para el estudio.

- Menor de 18 años.
- Se niega a participar en el estudio.
- Que no pertenezca al gimnasio en cuestión.
- Usuario que no consuma suplementos deportivos.

Técnicas e instrumento de recolección de los datos.

La técnica empleada para recolectar los datos de este trabajo fue la encuesta, Arias (2016) define la misma como, una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular. Asimismo, se utilizó el cuestionario como instrumento, que es un conjunto de preguntas que se confecciona para obtener información con algún objetivo en concreto. Existen numerosos estilos y formatos de cuestionarios, de acuerdo a la finalidad específica de cada uno (Pérez y Gardey, 2012).

En esta investigación fueron empleados tres cuestionarios, los cuales se aplicaron a los usuarios de gimnasios antes y después de la intervención educativa. Dichos instrumentos se presentan en los Anexos 5, 6 y 7.

Cabe destacar que los instrumentos, fueron diseñados por autoría propia de los tesisas y fueron aprobados, a través, de un consenso de expertos por parte de la Escuela de Nutrición y Dietética, de la Universidad de Los Andes, en la ciudad de Mérida, estado, Mérida, Venezuela. Dichos instrumentos se aplicaron en los meses de Julio, Agosto y Septiembre del presente año.

Se elaboraron dos encuestas que contenían los instrumentos anteriormente mencionados, las mismas fueron impresas y entregadas a cada usuario de gimnasio que participó en el estudio, quienes tardaban en contestar entre 10 – 15 minutos.

Después de realizar las sesiones educativas (Anexo 8) y entregar por vía digital un tríptico informativo (Anexo 9), se le solicitó a cada participante responder las interrogantes de la

última encuesta impresa (modalidad presencial) y enviada de forma digital a quienes no pudieron asistir a la sesión por múltiples factores (trabajo, viaje, entre otros), para posteriormente analizar los resultados de ambos cuestionarios (pre test y post test) y compararlos entre sí, esto permitió identificar si hubo algún cambio gracias a la sesión educativa, la cual se define como un proceso donde se esperan resultados positivos en relación al conocimiento, actitudes y cambio de hábitos diarios, donde el objetivo central de toda sesión educativa es mejorar positivamente los estilos de vida (Serrano, 2012).

Procesamiento de Datos

En el presente estudio se utilizó la escala de Likert (de bajo a alto) con la finalidad de evaluar los conocimientos previos que tienen los usuarios de gimnasios con respecto a los suplementos deportivos, posteriormente se aplicó una estrategia educativa y se difundió un material digital (tríptico) a cada usuario de gimnasio que participó en el estudio, para luego evaluar a través de un post test, los conocimientos adquiridos.

El primer instrumento está compuesto de 9 ítems, que evalúan los conocimientos previos sobre suplementos deportivos (Anexo 6), en el cual las puntuaciones altas reflejan alto conocimiento, mientras que las puntuaciones bajas muestran bajo conocimiento, siendo la puntuación intermedia como conocimiento medio.

El segundo instrumento está compuesto por 9 ítems, que evalúan los conocimientos posteriores a la sesión educativa (Anexo 7) y la entrega del material digital sobre suplementos deportivos, en el cual las puntuaciones altas reflejan alto conocimiento, mientras que las puntuaciones bajas muestran bajo conocimiento, siendo la puntuación intermedia como conocimiento medio.

Posterior a la recolección de la información, el análisis de los datos del estudio se realizó de manera sistemática, en relación a la aplicación del cuestionario a los informantes. La información obtenida fue objeto de análisis mediante la estadística descriptiva, para el diseño de gráficos con el fin de realizar un análisis crítico y además de inferencia estadística para medir el efecto de la intervención educativa.

Planificación de la sesión educativa

Tema: Suplementos Deportivos

Audiencia: Usuarios de los gimnasios HR Fitness, Lift Fitness Club y Be Fit.

Objetivo general: Ampliar el conocimiento de los usuarios de gimnasios sobre los suplementos deportivos.

Duración: 45 minutos.

Cuadro 2. Planificación de la Estrategia Educativa.

Objetivo Específico	Contenido	Estrategia de facilitación	Materiales	Estrategia de evaluación
Los usuarios de gimnasio aumentarán su conocimiento de que es un suplemento deportivo.	Definición actual de que es un suplemento deportivo.	Exposición oral.	Laminas canva. Laptop. Video Beam. Tríptico informativo.	Encuesta Post-Test.
Los usuarios de gimnasio conocerán la clasificación de los suplementos deportivos según el AIS por evidencia científica.	Desarrollo de la clasificación de los suplementos deportivos.	Exposición oral.	Laminas canva. Laptop. Video Beam. Tríptico informativo.	Encuesta Post-Test.
Los usuarios de gimnasio reforzaran su conocimiento sobre los beneficios de los suplementos deportivos.	Beneficios de los suplementos deportivos.	Exposición oral.	Laminas canva. Laptop. Video Beam. Tríptico informativo.	Encuesta Post-Test.
Los usuarios de gimnasio aprenderán sobre los efectos negativos de los suplementos deportivos.	Efectos negativos de los suplementos deportivos.	Exposición oral.	Laminas canva. Laptop. Video Beam. Tríptico informativo.	Encuesta Post-Test.

Los usuarios de gimnasio se informaran sobre la dosis adecuada a consumir de los suplementos deportivos.	Dosificación de los suplementos deportivos más consumidos.	Exposición oral.	Laminas canva. Laptop. Video Beam. Tríptico informativo.	Encuesta Post-Test.
Los usuarios de gimnasio conocerán si los suplementos deportivos pueden compensar las carencias de una alimentación.	Suplementos deportivos y carencias en la alimentación.	Exposición oral.	Laminas canva. Laptop. Video Beam. Tríptico informativo.	Encuesta Post-Test.
Los usuarios de gimnasio conocerán la pirámide de la nutrición deportiva.	Pirámide de la nutrición deportiva.	Exposición oral.	Laminas canva. Laptop. Video Beam. Tríptico informativo.	Encuesta Post-Test.
Los usuarios de gimnasio identificarán si un suplemento ha sido respaldado científicamente.	Sellos de seguridad visibles en el suplemento.	Exposición oral.	Laminas canva. Laptop. Video Beam. Tríptico informativo.	Encuesta Post-Test.

Fuente: Sesión educativa sobre suplementos deportivos.

Cabe resaltar que no se pudo llevar a cabo una de las sesiones educativas (específicamente en el gimnasio BeFit) debido a que no se obtuvo el permiso necesario por parte de los dueños del mismo. Dadas las circunstancias surgió una nueva estrategia educativa aplicada de forma online a los usuarios ya encuestados, la cual se basó en enviarles un tríptico educativo, para la posterior aplicación de la encuesta, con la finalidad de recolectar la información necesaria para el trabajo de investigación.

Diapositivas sobre el contenido impartido en la sesión educativa



República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Medicina
Escuela de Nutrición y Dietética



Sesión Educativa sobre Suplementos Deportivos

Tesisistas:
Grecia Ramirez
Wilson Ramirez

Mérida, Septiembre 2025



¿Qué es un suplemento deportivo?

Según el Comité Olímpico Internacional (COI), un suplemento deportivo es un alimento, componente alimenticio o sustancia consumida además de la dieta habitual, con la intención de mejorar la salud o beneficiar el rendimiento deportivo (Maughan y cols, 2018).



¿Cuál es la Clasificación de los suplementos deportivos según el AIS por evidencia científica?

El sistema de clasificación ABCD, establecido como un componente central dentro del Marco de Suplementos Deportivos del Instituto Australiano del Deporte (AIS), provee una metodología estructurada para evaluar y categorizar los suplementos nutricionales y alimentos funcionales. Su propósito es discernir, con base en la evidencia científica disponible, cuáles de estos productos pueden aportar de manera segura y pragmática a la mejora del rendimiento deportivo.

Australian Sports Commission, 2023.



MARCO DE SUPLEMENTOS AIS
Sistema de Clasificación ABCD

El sistema de clasificación ABCD, establecido como un componente central dentro del Marco de Suplementos Deportivos del Instituto Australiano del Deporte (AIS), provee una metodología estructurada para evaluar y categorizar los suplementos nutricionales y alimentos funcionales. Su propósito es discernir, con base en la evidencia científica disponible, cuáles de estos productos pueden aportar de manera segura y pragmática a la mejora del rendimiento deportivo.

Alimentos Deportivos:

El instituto de ciencias de la salud y la actividad física (ISAF, 2021), señala que los alimentos deportivos con base de carbohidratos ingeridos durante la actividad física pueden mantener o mejorar el rendimiento a través de dos mecanismos:

- La ingesta de carbohidratos durante el ejercicio ofrece energía adicional a los músculos.
- La activación de los receptores en la boca por los carbohidratos genera una respuesta positiva en el cerebro y en el sistema nervioso central, lo que disminuye la sensación de esfuerzo.



En el contexto de ejercicios prolongados y extenuantes, el consumo de carbohidratos tiene los siguientes efectos:



Antes, durante y/o después del ejercicio: Ayuda a proteger la función inmunológica afectada por el estrés del ejercicio.



La ingesta de carbohidratos puede ser beneficiosa para la salud ósea, ya que su consumo reduce la resorción ósea (la liberación de minerales desde la matriz ósea hacia el torrente sanguíneo) cuando se realiza ejercicio con poca disponibilidad de glucógeno. (ISAF, 2021).

Bebidas deportivas:

Las bebidas deportivas se formulan para suministrar una combinación balanceada de carbohidratos, electrolitos y líquidos, con el fin de facilitar la rehidratación y la reposición de energía en los atletas durante y después de la actividad física.

Bebida deportiva tradicional (Ej Gatorade, Powerade ION4)



energía
carbohidratos
electrolitos

Bebida deportiva baja en azúcar (ej Gatorade G2)



energía
carbohidrato
electrolitos

Bebida deportiva sin azúcar (ej Powerade Zero, Gatorade G active)



energía
carbohidrato
electrolitos

Bebida de electrolitos (ej Hydralyte Sport RDT)



energía
carbohidratos
electrolitos

Efectos secundarios:

- Si son consumidas frecuentemente pueden afectar el balance energético.
- Erosión dental.
- Malestar gastro intestinal.

Dosis:

Debe ser individualizada y ajustada a diversos factores como la duración, la intensidad del ejercicio y las condiciones ambientales.



Bebidas energizantes

Las bebidas energizantes son suplementos de venta libre que se publicitan para aliviar la fatiga, mantener la vigilia, y mejorar el rendimiento físico y las capacidades cognitivas en situaciones de estrés.

Entre los beneficios Sánchez et al, (2015), destacan la mejora de la concentración, el aumento de la energía, mejora del rendimiento intelectual y estimulación del sistema nervioso central. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los beneficios pueden variar según la marca y el contenido de los ingredientes.



Efectos adversos:

- Insomnio.
- Anomalías cardiovasculares.
- Dolor abdominal.
- Ansiedad.
- Adicciones.
- Náuseas.
- Nerviosismo.
- Diabetes.
- Trastornos del comportamiento.
- Alteraciones visuales.
- Convulsiones.
- Depresión.
- Dolor de cabeza.

Dosis:

Se recomienda no consumir más de dos latas grandes de bebidas energéticas al día.



Gel deportivos:

Los gels deportivos representan una fuente de carbohidratos altamente concentrada (65-70%) diseñada para una ingesta y digestión rápidas. Su composición compacta y portátil, con una consistencia similar a la de la miel, facilita su consumo inmediato antes o durante la actividad física, contribuyendo así a cubrir los requerimientos de carbohidratos del deportista (Alonso et al., 2023, p8).

- Fuente compacta de carbohidratos (25-30g) y energía (100-100kcal).
- Bajo en proteínas, grasas y fibra para facilitar la digestión rápida y tolerancia intestinal.
- Pequeña cantidad de electrolitos para el manejo de la sed y selección de líquidos (1150-300 mg de sodio).
- Adecuado para el ejercicio de alta intensidad, lo que puede contribuir a los objetivos de ingesta de la misma.
- Puede contener cafeína (25-100 mg), lo que puede contribuir a una sensación de frescura.
- Puede contener mentol, que puede proporcionar una sensación de frescura.
- Deben ser consumidos con agua para contribuir a las necesidades de hidratación.



BENEFICIOS Y SITUACIONES DE USO

Los gels deportivos brindan una forma compacta y conveniente de carbohidratos para soportar el rendimiento a través de dos formas principales:



Fuente de energía para el músculo (energía).



Estímulo para el cerebro y sistema nervioso (energía mental).



Adecuar la ingesta de carbohidratos en las comidas que rodean el ejercicio puede ayudar a proteger la FUNCIÓN INMUNE y la SALUD ÓSEA.

- Forma conveniente y fuente de energía a la que se puede acceder fácilmente durante el ejercicio.
- Duradero y no se agota como la comida convencional.
- No se ve afectado por la temperatura como algunas barras deportivas.
- Puede ser una fuente conveniente de otros elementos, como cafeína, sodio y proteínas.

Efectos Secundarios:

- Elevada densidad energética.
- Erosión dental.
- Molestias intestinales.

Dosis:

Depende del tipo de actividad deportiva.

Gomas deportivas:

Las gomas deportivas, también conocidas como "gomitas", son una fuente de carbohidratos concentrados en un formato masticable de fácil consumo y rápida digestión. Representan una alternativa o un complemento a otras fuentes de energía durante el ejercicio.



Beneficios:

- Fuente compacta de carbohidratos (5g por goma).
- Contenido de sodio bajo (200-300mg cada 10g).
- Ideal para eventos de running, ultramaratón y deportes de resistencia.
- Gran variedad de sabores para evitar "cansancio al paladar".
- Algunos productos contienen otros ingredientes activos (ej. cafeína).
- Fuente de energía para el músculo (energía).
- Ideal para el cardio y deportes de resistencia (energía rápida).

Efectos negativos:

- Ingesta innecesaria de energía.
- Errores dentales.
- Malestares gastrointestinales.

Dosis:

Depende del tipo de actividad deportiva.

Barras deportivas:

Las barras deportivas y energéticas se utilizan como una fuente de carbohidratos compacta y portátil que puede consumirse antes o durante la actividad física para alcanzar los objetivos de ingesta nutricional.



Beneficios:

- Fuente de energía para el músculo (energía).
- Ideal para el cardio y deportes de resistencia (energía rápida).
- Fuente de energía para el músculo (energía).
- Ideal para el cardio y deportes de resistencia (energía rápida).

Efectos Negativos:

- Ingesta innecesaria de energía.
- Errores dentales.
- Malestares gastrointestinales.

Dosis:

Depende del tipo de entrenamiento.

Guía de consumo de carbohidratos:

EJERCICIO BREVE (menos de 45 min)	• Innecesario	
EJERCICIO SOSTENIDO DE ALTA INTENSIDAD (entre 45 y 75 min)	• Pequeñas cantidades de carbohidratos (ingesta) o • Consumo frecuente (por ejemplo, enjuague bucal de 10 segundos)	
EJERCICIO DE RESISTENCIA E INTERMITENTE (1 a 2.5 hs)	• 30-60g/h	
EVENTO DE ULTRA RESISTENCIA (2.5 A 3 HS)	• Hasta 90g/h*	

SITUACIONES PARA SU USO

	Agua	Bebidas Deportivas	Bebidas de electrolitos
Antes de hacer ejercicios en ambientes calurosos, cuando las grandes pérdidas de sudor no puede reponerse en la práctica, por ej.: hipertensión	X	X	✓
Reemplazo específico de grandes pérdidas de sudor, larga duración o evidencia de sudor salado.	X	X	✓
Las necesidades de líquidos y electrolitos son altas, pero las necesidades de combustible son bajas, por ej.: sesiones de entrenamiento bajo, o cuando se reduce la ingesta de energía.	X	X	✓
Durante el ejercicio <30min.	✓	X	X
Durante el ejercicio <30min-180min.	✓	✓	X
Durante el ejercicio continuo >180min.	✓	✓	?
Rehidratación cuando las pérdidas son bajas, es decir, <2% de pérdida de masa corporal.	✓	✓	X
Rehidratación cuando las pérdidas son mayores, es decir, >2% de pérdida de masa corporal o corto tiempo de recuperación.	✓	✓	✓

Efectos secundarios:

- Incrementar el contenido de sodio en una bebida puede disminuir su palatabilidad, lo que puede afectar de manera negativa el consumo voluntario de líquidos.
- El consumo excesivo de suplementos de sal durante el ejercicio puede disminuir la producción de saliva, lo que puede agravar el desequilibrio de líquidos.
- El consumo excesivo de líquidos durante el ejercicio —es decir, una cantidad significativamente mayor a la pérdida por sudor— es el factor principal detrás de los casos graves de hiponatremia en individuos susceptibles.

Suplementos de electrolitos (polvo, líquido o tableta)

Los suplementos de reemplazo de electrolitos se presentan en diversas formas, como polvos, tabletas o bebidas premezcladas. Su función principal es reponer los líquidos y electrolitos —especialmente sodio y potasio— que el cuerpo pierde a través del sudor u otros fluidos biológicos. Estos productos están formulados para ayudar a mantener el equilibrio hídrico y mineral del organismo, lo que es esencial para el funcionamiento fisiológico óptimo, particularmente durante la actividad física intensa (Alonso et al, 2023, p57).



Menos sodio por porción → **Más sodio por porción**

Suplementos Proteicos

Alonso et al (2023), indica que, las proteínas son componentes esenciales de todas las células vivas, cumpliendo funciones tanto estructurales como fisiológicas. Los suplementos de proteínas están disponibles como productos "listos para consumir" en forma de polvos, barras y batidos.

TIPO DE PROTEÍNA	COMENTARIO
Whey (suero lácteo)	• Proteína de alto valor biológico que constituye el 20% del contenido de la proteína láctea. • Alto contenido de AA de cadena ramificada, incluida la leucina. • En general a forma de presentación en polvo de 30g que proporciona ~31.7g de proteína y un contenido total de energía de ~450-500 kJ (108-120 kcal). • El tipo de contenido en lactosa puede ser una consideración para deportistas intolerantes a la lactosa. Concentración (concentrado de whey proteico) • La forma más económica de whey contiene 70-80% de proteína y pequeñas cantidades de carbohidratos y grasas. Microfiltrado (filtrado de whey proteico) • Mayor costo debido a una mayor filtración para aumentar el contenido de proteína.



	(generalmente 90%). Contiene cantidades mínimas de carbohidratos y grasas.
Hidrolizado (hidrolizado de whey proteico)	• La forma más cara. Se realiza un procesamiento adicional para romper las proteínas intactas, que se encuentran en los concentrados y los aislados, en péptidos de cadena corta (usualmente descritos como "pre-digeridos") logrando una absorción más rápida.
Caséina (proteína láctea)	• Proteína de AAV que constituye el 80% del contenido de la proteína láctea. • Puede compararse como caséina, concentrado de caséina o hidrolizado de caséina. • Se produce coagulada en el ambiente ácido del estómago, con lo cual se ralentiza la digestión y la absorción de AA. Generalmente se recomienda consumir por la noche para una liberación continua y prolongada, pero faltan investigaciones que confirmen el valor de la caséina sobre otras fuentes de proteínas en la cena.
Albumina de huevo (Clara de huevo)	• Proteína de AAV con ausencia de grasas y carbohidratos. • Solo se el suplemento proteico más popular hecho que fue reemplazado por las proteínas lácteas más baratas. • Generalmente disponible en supermercados como claras de huevo en polvo para agregar a los alimentos preparados. Proporciona una fuente de proteína de AAV fácilmente accesible que no requiere pruebas de lotes de toreros.
Soya	• Proteína de AAV de rápida digestión. • Más barato que el whey y generalmente se adiciona a las barras de proteínas. • Disponible como concentrado o aislado de soja. • Menor contenido de lactosa que el suero, por esto se puede resolver mediante la fortificación con lactosa.
Otras proteínas vegetales (café, arroz, amaranto, etc.)	• Proteínas de menor valor biológico: se consumen puras o como blends de proteínas. • El valor biológico se puede aumentar mezclando fuentes, fortificando con leucina y otros AA o aumentando el tamaño de la porción.

Beneficios:

- Desarrollo y Reparación Muscular
- Adaptación al Entrenamiento.
- Preservación de Masa Muscular.
- Saciedad y Control de Peso.
- Función Inmunitaria.

¿Cómo y cuándo usarlos?

La decisión de incorporar un suplemento de proteína debe ser el resultado de un análisis cuidadoso de varios factores clave en el contexto de la vida del atleta. Entre estos se incluyen (Alonso et al, 2023):

- Carga y objetivos de entrenamiento.
- Requerimientos energéticos y plan alimentario.
- Ingesta total de nutrientes.
- Hábitos alimentarios.
- Practicidad.
- Presupuesto.



Los suplementos de proteína pueden ser una herramienta valiosa en las siguientes situaciones específicas:

- Período Post-entrenamiento.
- Complemento en comidas.
- Disminución del apetito.
- Limitaciones de acceso.
- En programas de descenso de peso.
- La cantidad de proteína por porción debe ajustarse a las necesidades individuales del atleta.
- Es recomendable que los suplementos se utilicen como un complemento a los alimentos naturales para enriquecer nutricionalmente una comida o un refrigerio.

Dosis: (1.5-2.4gr/kg de masa corporal).

Efectos secundarios:

- Gasto innecesario
- Dependencia del suplemento
- Ingredientes innecesarios y dañinos
- Riesgo de alergia

Suplementos mixtos de macro-nutrientes:

Los suplementos mixtos de macronutrientes brindan una fuente compacta y práctica de cantidades variables de proteínas y carbohidratos, además de micronutrientes, para usar en situaciones en las que puede ser poco práctico comer o acceder a alimentos tradicionales, o cuando por algún motivo se suprime el apetito.

VARIEDAD	ENERGÍA	CARBOHIDRATO	PROTEÍNA	COMENTARIO
Barra o polvo con alto contenido de carbohidratos.	250-350 kcal	>40 g	<10 g	Útil para aumentar energía antes, durante y después del ejercicio.
Barra o polvo con alto contenido de carbohidratos y energía.	>300 kcal	>40 g	<10 g	Generalmente contienen mayor cantidad de grasas. Alta densidad energética, útil para atletas con gran necesidad de energía.
B.L.B. con alto contenido en proteínas y energía, polvo o barra.	>300 kcal	20-60 g	20-30 g	Fuente de proteínas, densa en energía, para atletas que buscan aumentar la masa muscular, promover la recuperación o como refrigerio para aquellos con gran necesidad de energía.
B.L.B. con alto contenido de proteínas, menos energía, en polvo o barra.	<300 kcal	<30g	15-30 g	Adecuado para atletas con necesidades energéticas más bajas, que requieren una fuente de proteínas adecuada.
B.L.B. polvo o barras sustitutivos de comidas sólidas.	180-300 kcal	<40g	7-15 g	A menudo contienen frutas secas, frutos, cereales y otros.
				Ingredientes de "alimentos tradicionales" Refrigerio adecuado cuando los alimentos no están disponibles.

¿Cómo elegir un suplemento adecuado?

SNACK COMPLETO Cuando no hay alimentos disponibles.	Barra o B.L.B.	< 40gr carbohs 7-15gr proteínas
Fuente de CARBOHS para antes, durante o después del ejercicio.	Barra o polvo alto en carbohidratos	> 40gr carbohs > 10gr proteínas
Opción de ingesta de energía y recuperación cuando no hay alimentos disponibles. Proteínas y poca cantidad de carbohs.	B.L.B. polvo o barra alta en proteínas y baja en carbohs	< 30gr carbohs 15-30gr proteínas
Alto requerimiento de energía. Opción de gran densidad calórica.	B.L.B. barra o polvo con alta densidad energética	> 40gr carbohs < 10gr proteínas
Alto requerimiento de energía buscando incrementar la masa muscular.	B.L.B. barra o polvo con alta densidad energética y alto contenido de proteínas	20-60 gr carbohs 20-30 gr proteínas

Efectos secundarios:

- Ingesta innecesaria de energía o manejo deficiente de los objetivos de control de peso
- Molestias intestinales
- Riesgo de alergia

Dosis:

Dependiendo del ejercicio.



Hierro:

El hierro es un mineral esencial para el crecimiento y el desarrollo corporal. Adicionalmente, el hierro es necesario para la producción de hormonas y el tejido conectivo (National Institutes of Health, 2022).

Calcio:

El calcio (Ca) es un micronutriente del grupo de los minerales que debe, siempre, formar parte de nuestra dieta. Es el elemento mineral más abundante en nuestro organismo, ya que forma parte importante del esqueleto y los dientes.

Vitamina D:

La vitamina D, incluida en el grupo de vitaminas liposolubles, es una de las vitaminas más antiguas, presente en las formas de vida primitiva y que ha perdurado hasta nuestros días. Se considera más que una vitamina, una prohormona a la cual se le atribuyen múltiples e importantes funciones que van más allá de su rol preponderante en la homeostasis cálcica (Torres, Navarro y Acosta, 2020).

Suplementos médicos

Suplementos que se utilizan para prevenir o tratar condiciones médicas y deficiencias nutricionales diagnosticadas, y deben ser incorporados en un plan diseñado por un profesional de la salud o un nutricionista deportivo acreditado. La actividad física activa diversas vías metabólicas, lo que genera adaptaciones bioquímicas musculares y aumenta la necesidad de micronutrientes.



Zinc:

(Zn) es un micronutriente indispensable que desempeña un papel crucial en una amplia gama de funciones biológicas dentro del organismo humano. Su importancia radica en su participación en procesos como la función inmunológica, la salud reproductiva, cicatrización de heridas y el metabolismo celular.

Folato:

Se considera un nutriente esencial, lo que significa que el ser humano no es capaz de sintetizarlo. El folato es una vitamina B esencial, presente de forma natural en diversos alimentos. Este micronutriente desempeña un papel vital en la producción de ADN y otros materiales genéticos, además de ser indispensable para los procesos de división celular. Por otro lado, el ácido fólico, una forma sintética del folato, se utiliza comúnmente para fortificar alimentos y en la composición de la mayoría de los suplementos dietéticos.

Suplementos para el rendimiento:

Cafeína o 1,3,7 trimethy-ixantina:



La cafeína se absorbe con rapidez tras su ingesta y se distribuye por el cuerpo, afectando a distintos órganos y tejidos. Su mecanismo de acción puede generar una variedad de efectos, tanto positivos como negativos, que varían según el individuo. La investigación científica ha confirmado que la cafeína mejora el rendimiento deportivo de manera consistente (Alonso et al, 2023).

Una dosis pequeña de cafeína (aproximadamente 2-3 mg/kg, o unos 200 mg) es suficiente para mejorar el rendimiento.

Beneficios:

- Alerta al sistema nervioso.
- Disminuye la sensación de dolor.
- Reduce la percepción del esfuerzo.
- Mejora el rendimiento deportivo.

Dosis:

3mg / kg PESO CORPORAL / día

Ej. deportista de 70kg = $3 \times 70 = 210\text{mg}$

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda consumir café con moderación, lo que se traduce en una ingesta diaria de hasta 400 miligramos de cafeína, lo que equivale aproximadamente a 4 tazas de café al día.

Efecto secundarios:

- El consumo excesivo de cafeína se ha asociado con varios problemas de salud. La cafeína pura o altamente concentrada es particularmente peligrosa y puede ser letal.
- La cafeína puede afectar en tiempo y calidad de descanso, provoca insomnio.
- Deshidratación
- Taquicardia



BETA-ALANINE



β-alanina:

La beta alanina es un aminoácido que retarda la fatiga muscular durante los ejercicios, también es un amortiguador intracelular (remueve el ácido del músculo), mejorando el desempeño físico de atletas y practicantes de actividades físicas de alta intensidad.

Los suplementos de β-alanina están disponibles en polvo o cápsulas de liberación instantánea, así como en formulaciones de liberación sostenida.

Efectos secundarios:

Parestesia (Hormigueo).

Dosis de carga:



3.2gr beta-alanina/día por un mínimo de 8 semanas

6.4gr beta-alanina/día por un mínimo de 4 semanas

Dosis de mantenimiento:



1.2gr beta-alanina/día luego de la carga

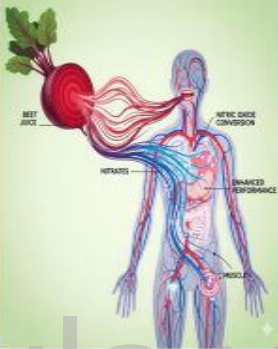
LAVADO: se requiere aproximadamente 2 semanas para que disminuya la carnosina muscular luego de la suplementación

Nitratos (Jugo de remolacha):

El nitrato dietético puede mejorar la disponibilidad de óxido nítrico (NO), una molécula fundamental para diversas funciones fisiológicas esenciales para la vida y el rendimiento deportivo. Estas funciones incluyen la regulación de la presión arterial y el flujo sanguíneo, la respiración mitocondrial, la contracción muscular y la función inmunológica.

El interés en el jugo de remolacha como un suplemento para mejorar el rendimiento deportivo se debe a que es una fuente de nitrato rica y efectiva. Una vez consumido, el nitrato se absorbe rápidamente en el estómago y el intestino delgado, y sus niveles máximos en el plasma sanguíneo se alcanzan aproximadamente una hora después de la ingestión.

El nitrato se encuentra en altas concentraciones en verduras de hoja verde, por lo que aumentar el consumo de estos vegetales es una manera efectiva de incrementar su ingesta.



Efectos secundarios:

- La beeturia es el efecto secundario más común y completamente inofensivo. Consiste en la coloración rojiza o rosada de la orina y las heces, lo cual se debe a la excreción de los pigmentos de la remolacha (betalainas) sin que estos hayan sido metabolizados. Este efecto es temporal y no representa un riesgo para la salud, aunque puede ser alarmante.
- Cálculos renales.

Cantidad aproximada de alimento equivalente a 1 botella de jugo de remolacha (400mg de nitrato)

ALIMENTO	CANTIDAD
REMOLACHA	1 grande (200gr)
RUCOLA	2 tazas (150gr)
ESPINACA / AZULGA	150gr cocido (1 taza)
PEREJIL	2 tazas (150gr)
APIO	2 1/2 tazas (250gr)
JUGO DE REMOLACHA NATURAL	500ml
COL CHINA	1 mediana (120gr)

Bicarbonato de sodio:

El bicarbonato de sodio se utiliza en el contexto del ejercicio físico como un suplemento deportivo, lo que significa que ayuda a mejorar el rendimiento. Su principal función y mecanismo de acción están directamente relacionados con la gestión de la acidez muscular.

Dosis:

Las recomendaciones de ingesta sugieren consumir entre 200 y 400 mg de bicarbonato de sodio por kilogramo de peso corporal, acompañado de una comida ligera rica en carbohidratos (aproximadamente 1.5 g por kilogramo de peso). La ingesta debe realizarse entre 120 y 150 minutos antes del ejercicio.

Efectos secundarios:

El principal efecto secundario de la suplementación con bicarbonato de sodio es el malestar gastrointestinal, que incluye náuseas, dolor de estómago, diarrea y vómitos. Este es un factor crítico en el entorno competitivo, ya que puede anular los beneficios de rendimiento (Alonso et al, 2023).



Monohidrato de creatina

- La creatina es un nutriente no esencial que el cuerpo produce internamente (aproximadamente 1 gramo al día) y que también se obtiene de la dieta (aproximadamente 1 gramo al día).
- El monohidrato de creatina es un suplemento dietético que, consumido según las pautas, puede aumentar los niveles de creatina y fosfocreatina en el músculo esquelético, mejorando así el rendimiento en actividades de alta intensidad.
- Una pequeña cantidad de creatina también se encuentra en el cerebro, donde cumple una función en la producción de energía. La suplementación con monohidrato de creatina puede aumentar los niveles de creatina cerebral, aunque en menor medida que en el músculo esquelético.

Efectos secundarios:

Actualmente no existe evidencia científica sobre efectos secundarios.

- La gran mayoría de la investigación sobre la seguridad y eficacia de la creatina (aproximadamente el 99%) se ha realizado con el monohidrato en polvo. Por esta razón, no existe justificación científica para optar por un suplemento de creatina que no sea monohidrato.
- La suplementación con creatina, cuando se combina con el entrenamiento de fuerza, ha demostrado de manera consistente que mejora los resultados en aspectos como la fuerza y la resistencia muscular, además de promover la hipertrofia. Esto convierte a la creatina en un apoyo eficaz para los programas de fuerza y acondicionamiento.
- Además, la creatina mejora el rendimiento en ejercicios cortos de alta intensidad (generalmente de menos de 30 segundos), sobre todo en sesiones repetidas. Esta característica es común en muchos deportes de equipo, lo que sugiere que la creatina puede optimizar el rendimiento en una amplia gama de disciplinas deportivas.

Dosis de carga (corta):

5 g de creatina 4 veces x día durante 5 días

Ó 0.3 g de creatina/kg peso/ día durante 5 días (en 3 o 4 dosis al momento de las comidas)

Ó dosis de carga (larga) = 3 - 5g de creatina durante 20 días

Dosis de mantenimiento:

3 - 5 g de creatina (única dosis) diaria

Ó Si se utiliza el peso corporal para calcular la dosis de mantenimiento = 0.03 g/kg peso corporal/día

WASHOUT: El músculo saturado tarda aproximadamente 4 semanas en volver a los niveles de referencia/basales/de inicio.

Monohidrato de creatina

- Polvo blanco.
- Forma de suplemento preferida con una cantidad significativa de información.
- Mejor absorción si se mezcla con un líquido o alimento con carbohidratos.
- Consumir inmediatamente después de mezclar.
- Segura (apta para vegetarianos).

Otras formas (por ej. éster etílico de creatina, clorhidrato de creatina, nitrato de creatina)

- Evidencia limitada para dar afirmaciones.
- El 99.9% de las investigaciones es sobre el monohidrato de creatina.
- Costo adicional.

Glicerol:

- La administración de glicerol por vía oral se ha investigado como una estrategia eficaz para mejorar la retención de líquidos, lo cual puede ser particularmente ventajoso para atletas que compiten en disciplinas donde la deshidratación representa un riesgo significativo. Esto incluye deportes de alta intensidad o larga duración, especialmente en ambientes con temperaturas elevadas o cuando el acceso a la hidratación es limitado.
- El glicerol es un componente común en la dieta humana, ya que se encuentra de forma natural en grasas de origen vegetal (como la soja) y animal (como el sebo). Se considera seguro para el consumo humano y es utilizado ampliamente en la industria alimentaria como aditivo expresado. Sus funciones incluyen la de emulsionante, humectante, edulcorante, espesante, conservante y agente de relleno con bajo aporte calórico, e hiperhidratación.

¿QUE LÍQUIDO UTILIZAR PARA AGREGARLE EL GLICEROL?

Consumir grandes volúmenes de agua sola produce grandes pérdidas urinarias y poca retención de agua. Añadir glicerol en líquidos que contienen sodio ofrece la mejor absorción.

Hiperhidratación SOLO AGUA	Hiperhidratación AGUA + GLICEROL	Hiperhidratación AGUA + SODIO	Hiperhidratación AGUA + SODIO + GLICEROL
2% de absorción	39% de absorción vs. agua	60% de absorción vs. agua	77% de absorción vs. agua

Añadir 1g/L de sodio (hasta el doble de la concentración de una bebida deportiva estándar) puede favorecer los beneficios del glicerol en la hiperhidratación.

Efectos secundarios:

- Malestar gastrointestinal.
- Aumento de peso.
- Náuseas.
- Dolor de cabeza.
- Efecto laxante.

Multivitamínico:

Los suplementos multivitamínicos son productos nutricionales que integran diversas vitaminas y minerales. Están diseñados para compensar las deficiencias dietéticas y se presentan en varias formas farmacéuticas, tales como pastillas, comprimidos, cápsulas o soluciones líquidas. La formulación de estos suplementos varía en dosis y composición, permitiendo su adaptación a los requerimientos nutricionales específicos de diferentes grupos demográficos, como niños, mujeres, hombres y personas de la tercera edad. (El Consejo Europeo de Información sobre Alimentación (EUFIC) 2023).

El propósito principal de los suplementos multivitamínicos es prevenir o corregir deficiencias de micronutrientes, expresa el EUFIC, así como garantizar una ingesta adecuada de nutrientes en situaciones donde la dieta habitual no es suficiente. Es crucial entender que estos suplementos no deben considerarse un sustituto de una dieta saludable, sino un complemento para optimizar el estado nutricional.

Grupo B:

Efectos negativos

En individuos que mantienen una dieta sana y equilibrada, que ya aporta cantidades suficientes de los principales grupos de alimentos, es poco probable que la suplementación con multivitamínicos resulte en beneficios positivos para la salud. En ciertos casos, la ingesta de estos suplementos puede incluso elevar el riesgo de superar los niveles de seguridad de algunos micronutrientes, lo que podría tener efectos perjudiciales (EUFIC, 2023).

Los efectos secundarios potenciales de estos suplementos, a menudo derivados de su interacción con otros medicamentos, incluyen:

- Náuseas o malestar estomacal
- Diarrea o estreñimiento
- Dolores de cabeza
- Erupciones cutáneas o prurito

Dosis:

Una cápsula diaria.

¿Cuál es la pirámide de la Nutrición Deportiva?

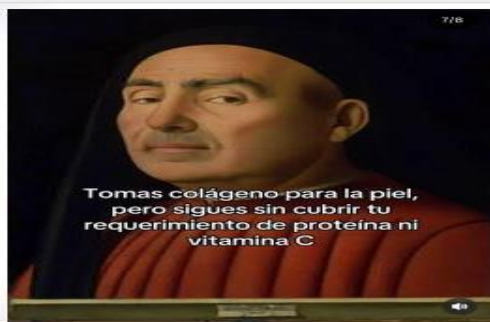
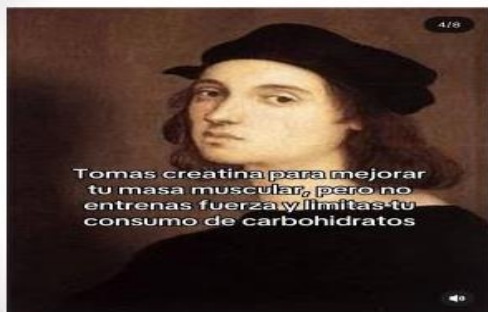
La pirámide de nutrición deportiva según lo que muchas campañas de suplementos quieren que pienses

Lo que sabe la evidencia y los expertos en nutrición deportiva

- Suplementos:** Potenciar el rendimiento mediante el uso estratégico de una pequeña cantidad de suplementos nutricionales.
- Nutrición deportiva:** Consumir alimentos integrales y líquidos (o alimentos deportivos) antes, durante y después del ejercicio para promover una alimentación, hidratación y energía de calidad.
- Fundamentos de la nutrición diaria:** Elegir alimentos y líquidos nutritivos que favorezcan una salud, una alimentación y una recuperación óptimas, abarcando la ingesta y el gasto energético.

¿Pueden los suplementos deportivos compensar las carencias de una alimentación desequilibrada?

En el ámbito de la nutrición deportiva, la filosofía de la comida primero sostiene que una dieta equilibrada es la base esencial para el rendimiento y la salud. Los alimentos integrales ofrecen una compleja matriz de nutrientes que el cuerpo absorbe mejor que los suplementos. Estos últimos solo deben ser considerados como una herramienta auxiliar para casos específicos y por tiempo limitado, no como un sustituto para corregir una dieta deficiente. Su uso, por lo tanto, debe ser siempre puntual, justificado y bajo la supervisión de un profesional.



Si deseas usar un suplemento deportivo debes tener en cuenta los siguientes principios:



«Antes de considerar la ingesta de suplementos, los atletas deben priorizar la nutrición básica, un entrenamiento adecuado y la recuperación óptima. Únicamente cuando exista una verdadera necesidad de suplementación, se debe seguir una guía práctica y sencilla para minimizar los riesgos inherentes a su consumo.

«Es fundamental que los atletas no se basen en el asesoramiento de amigos, compañeros o entrenadores, sino que se sometan a una evaluación profesional por parte de un médico cualificado o un nutricionista deportivo con pleno conocimiento de las normativas deportivas y las políticas antidopaje.

«Además, es crucial reconocer que la necesidad de suplementos dietéticos es a menudo innecesaria, ya que las deficiencias de nutrientes pueden ser corregidas de manera más eficiente a través de una alimentación adecuada.

¿ESTÁ CONSIDERANDO USAR UN SUPLEMENTO?

AIS



AIS

¿Cómo identificar si un suplemento ha sido respaldado científicamente?

En la actualidad, existen organismos especializados que someten a las marcas de suplementos deportivos a controles periódicos de seguridad y calidad. Una vez que estos productos superan los rigurosos controles de manera satisfactoria, obtienen un certificado o sello que garantiza su fiabilidad. Este proceso se ha consolidado como el método más confiable para determinar la eficacia y la seguridad de un suplemento antes de su adquisición (Hegoi, 2020).



Contaminación de Suplementos: Un verdadero enemigo en la actividad física y los deportes

Sustancias no deseables en los suplementos dietéticos

Numerosos suplementos deportivos (SD) han demostrado contener contaminantes no declarados en la etiqueta nutricional. Esta problemática ha dado origen al concepto de contaminación de suplementos, donde existe un riesgo, aunque sea pequeño, de que un deportista dé positivo en una prueba de dopaje debido a la ingestión de sustancias prohibidas por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) (Bonilla et al., 2017).

La contaminación puede ocurrir de manera accidental o intencional y se debe a múltiples factores, incluyendo:

- Contaminantes en la materia prima.
- Procesos de fabricación deficientes.
- Alteraciones durante el transporte.
- Fraude y desinformación nutricional.
- Contaminación deliberada.

La presencia de esta contaminación, ya sea accidental o intencional, ha sido confirmada a través de análisis de muestras en diversas marcas de SD.



La sesión educativa se llevó a cabo en un único momento en cada gimnasio, al finalizar la misma se abrió un espacio para preguntas que posteriormente fueron aclaradas, luego se entregó a cada usuario un cuestionario (post test) a responder (Anexo 7).

Es importante destacar que los participantes que no pudieron asistir a la sesión educativa, se les envió de forma digital un tríptico informativo (Anexo 9) con instrucciones en la cual debían leer primero el material para posteriormente responder la encuesta post test enviada de

forma digital. Esta estrategia se llevó a cabo, con la finalidad de que los usuarios tuviesen acceso a la información impartida y de esta manera poder complementar sus conocimientos con respecto a los suplementos deportivos.

Satisfacción de los participantes

Mediante la observación, se pudo apreciar el interés, agrado, motivación y atención que expresaron los usuarios de gimnasio durante la sesión educativa y las mismas se continuaron percibiendo, a través, del cuestionario post test; de igual forma pasó con los usuarios que recibieron la información y cuestionario vía virtual, expresando su satisfacción con reacciones vía whatsapp y mensajes de que se completó el formulario.

Evaluación

Al culminar la sesión educativa, se les pidió a los participantes responder unas interrogantes en el instrumento post test (Anexo 7), cuyo objetivo fue medir el impacto de la adquisición de nuevos conocimientos.

Análisis estadísticos de los datos

Una vez recolectada la información a través de las encuestas, se creó la base de datos utilizando el programa estadístico SPSS versión 20.0, se analizaron y ordenaron los datos empleando métodos estadísticos descriptivos y se distribuyeron en tablas de frecuencia, tablas de contingencia, que se utilizaron para interpretar los resultados; asimismo, se usó inferencia estadística para medir el efecto de la sesión educativa.

Mediante la recopilación de datos se obtuvieron resultados sobre el consumo, frecuencia y tipo de suplementos deportivos, cuánto tiempo lleva consumiéndolo, la dosis que utilizan y en qué momento lo usan, además, del motivó de consumo y quién se lo prescribió. Lo cual arrojó diversas perspectivas por parte de los usuarios de gimnasio.

Los suplementos deportivos se agruparon por diversos códigos siendo los más relevantes y con mayor uso: la proteína en polvo, creatina Monohidrato, la combinación de ambos suplementos y los multivitamínicos, se categorizaron de esta manera para simplificar los resultado.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a la edad promedio de los participantes, fue de $28,16 \pm 8,263$ años, siendo la mayor edad 54 años y la menor 18 años, predominando el género masculino con un porcentaje del 68,6% y el femenino con un 31,4% (Anexo 10), evidenciándose que los participantes cuentan con un nivel de instrucción universitario representado por el 51,4% siendo el que más prevalece, seguido de los bachilleres con un 47,1% y básica un 1,4% (Anexo 11).

Los usuarios asisten con mayor frecuencia al gimnasio de 4 a 6 veces por semana con un 70,0%, continuando con los que asisten a diario con un 27,1% y con menor asistencia de 2 a 3 veces por semana con el 2,9% (Anexo 12).

Tabla 1. Resultados sobre los Tipos de Suplementos y Frecuencia de Consumo de los Usuarios de Gimnasio.

Suplemento	A diario		4 a 6 veces por semana		2 a 3 veces por semana		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Proteína	2	2,9	3	4,3	3	4,3	8	11,4
Creatina Monohidrato	36	51,4	8	11,4	1	1,4	45	64,3
Proteína/ Creatina M.	12	17,1	3	4,3	-	-	15	21,4
Multivitamínico	2	2,9	-	-	-	-	2	2,9
Total	52	74,3	14	20,0	4	5,7	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos. Julio – Agosto, 2025.

La Tabla 1 presenta la distribución de la frecuencia de consumo de diferentes suplementos deportivos en una muestra de 70 individuos, clasificados según su uso diario, semanal (4-6 veces y 2-3 veces por semana) y el total de consumidores por suplemento. El suplemento más consumido es la Creatina Monohidrato contando con 45 individuos, lo que representa el 64,3% total de la muestra, lo que la convierte claramente en el suplemento más destacado; de los cuales el 51,4% lo consume a diario, lo que refleja un patrón de uso continuo

Por otra parte, el segundo suplemento más consumido es la combinación de Proteína/Creatina, con un 21,4% en su totalidad, notándose que el 17,1% lo utiliza a diario y solo el 4,3% lo consumen de 4 a 6 veces por semana. Aunado a esto, solo un 11,4% de la muestra

consume proteína en polvo como suplemento único y, solo un 2,9% de los encuestados consume multivitamínicos.

Los resultados encontrados son similares a los reportados por Gramajo (2023), donde las Proteínas dominan significativamente con un 66% de prevalencia, seguidas a distancia por los Multivitamínicos (16%), la Creatina (14%) y, en último lugar, los Quemadores de Grasa (4%).

Sustentando este resultado, se encuentra la investigación de Lamothe y Vergara (2023), encontraron que la prevalencia de consumo semanal (2 a 3 veces y 4 a 6 veces) era similar entre ambos sexos (50% en ambos intervalos), registrando una ligera superioridad en el sexo masculino (52,4%) únicamente en la ingesta diaria. La frecuencia diaria se establece como la categoría predominante con un 74,3%, seguida por el consumo de 4 a 6 veces por semana con un 20%, y por ultimo una ingesta de 2 a 3 veces por semana contando con un 5,7%.

Resultados similares a esta investigación fueron reportados por Sánchez-Oliver, Miranda y Guerra (2008), donde los principales suplementos ingeridos por el género masculino eran las proteínas y la L-carnitina (42,7% y 22,3% respectivamente), y por las mujeres los diuréticos (29,7%) y los multivitamínicos (18,7%). Por su parte, en México se reporta que los principales suplementos deportivos ingeridos son las proteínas y los Aminoácidos (Carnitina, arginina, glutamina) independientemente del género (Alejo-Hernández *et al.*, 2020).

Comparando el estudio de Peñaloza y Santos (2015), con la presente investigación se aprecian diferencias notorias con respecto a la frecuencia de consumo y el tipo de suplemento utilizado, siendo el mismo estado y país donde se realizó el estudio. El 61,40% de los usuarios consumen suplementos diariamente; en cuanto al tipo de suplemento el 31% de los consumidores utilizan los optimizadores de la dieta, representados por los aminoácidos y los preparados de proteínas. También el 9,7% de la población, combina más de un suplemento: los optimizadores de la dieta y los suplementos funcionales (proteína y multivitamínicos) siendo la combinación más señalada. En cuanto a los amplificadores del rendimiento el 5,3% de usuarios lo consumen de forma diaria, en donde la preferencia del consumo de esta categoría, fue la creatina.

Con respecto al tiempo que los participantes llevan consumiendo suplementos deportivos se determinó que la gran mayoría tiene meses consumiéndolos representado con un 60,00%,

seguido de años utilizándolo con un 22,9% y semanas con un 17,1%, lo que demuestra que existe una alta tasa de consumo por parte de los usuarios de gimnasio (Anexo 13).

En cuanto a, quién le prescribió el suplemento deportivo, se obtuvieron diversas respuestas, las cuales se desglosan de la siguiente manera por suplemento: Creatina Monohidrato (Anexo 14) con un 44,3 % señala que fue el entrenador o preparador físico quién lo sugirió, seguido del Nutricionista – Dietista con un 17,1 %, y solo 14,3 % no consume este suplemento; continuando con la proteína en polvo (Anexo 15) 17,1 % fue prescrito por entrenador o preparador físico, solo el 7,1 % por el Nutricionista – Dietista, destacando que el 67,1 % no lo consume; y para finalizar el multivitamínico (Anexo 16) el 7,1 % fue indicado por el entrenador o preparador físico, el 2,9 % por Médico, y el 87,1 % no lo consume. Dando como resultado que gran parte de los encuestados consumen suplementos deportivos por prescripción del entrenador, dejando en un segundo plano el asesoramiento por parte de un profesional, lo que puede arraigar posibles riesgos para la salud.

Sánchez-Oliver, Miranda y Guerra (2008), reportan en su estudio que el 61,6% de los participantes consumían los suplementos deportivos por recomendación de amigos o familiares, mientras que solo el 29,4% lo hacía bajo supervisión del nutricionista dietista. Por su parte, Alejo-Hernández *et al.* (2020), encontró que solo el 13% de los participantes había consultado a un nutricionista dietista.

Tabla 2. Resultados sobre los Motivos del Consumo de los Suplementos Deportivos de los Usuarios de Gimnasio.

Suplemento	Motivo de consumo	No.	%
Proteína	Rendimiento Deportivo	8	11,4
	Complementar Dieta	9	12,9
	Ganancia de Peso	6	8,6
	No consume	47	67,1
Creatina Monohidrato	Rendimiento Deportivo	57	81,4
	Complementar Dieta	1	1,4
	Ganancia de Peso	2	2,9
	No consume	10	14,3
Multivitamínico / Otros	Rendimiento Deportivo	2	2,9
	Complementar Dieta	7	10,0
	No consume	61	87,1

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos. Julio – Agosto, 2025.

Con respecto a los motivos de consumo que tienen los usuarios de gimnasio con respecto a los suplementos deportivos, evidenciándose que el 81,4 % de los participantes compuesto por 57 personas utilizan la Creatina Monohidrato para mejorar el rendimiento deportivo y solo una pequeña parte de los encuestados no consumen el mismo, representado por el 14,3%; en cuanto al suplemento de Proteína en polvo, abarca diversas razones para su ingesta, siendo el más predominante de los motivos el complementar la dieta con un 12,9%, seguido del rendimiento deportivo con un 11,4% , y un 67,1% no lo consumen integrado por 47 individuos; con relación al Multivitamínico utilizado con otras combinaciones, como por ejemplo con Proteína y Creatina Monohidrato, el 10% de los usuarios lo utilizan para complementar la dieta, el 2,9% para mejorar el rendimiento deportivo; mientras que un 87,1 % constituido por 61 participantes, no lo consumen.

En relación con el presente estudio pueden observarse las similitudes que existen con respecto al motivo de consumo, coincidiendo en el rendimiento deportivo como una de las principales razones por la cual se consumen estos tipos de suplementos, seguido de complementar la dieta, la salud y la ganancia de peso, para un mayor bienestar tanto físico como psicológico, que junto con otros factores como el talento, el entrenamiento, la motivación o la ausencia de lesiones contribuyen a que el deportista tanto de elite como amateur puedan desplegar todo su potencial.

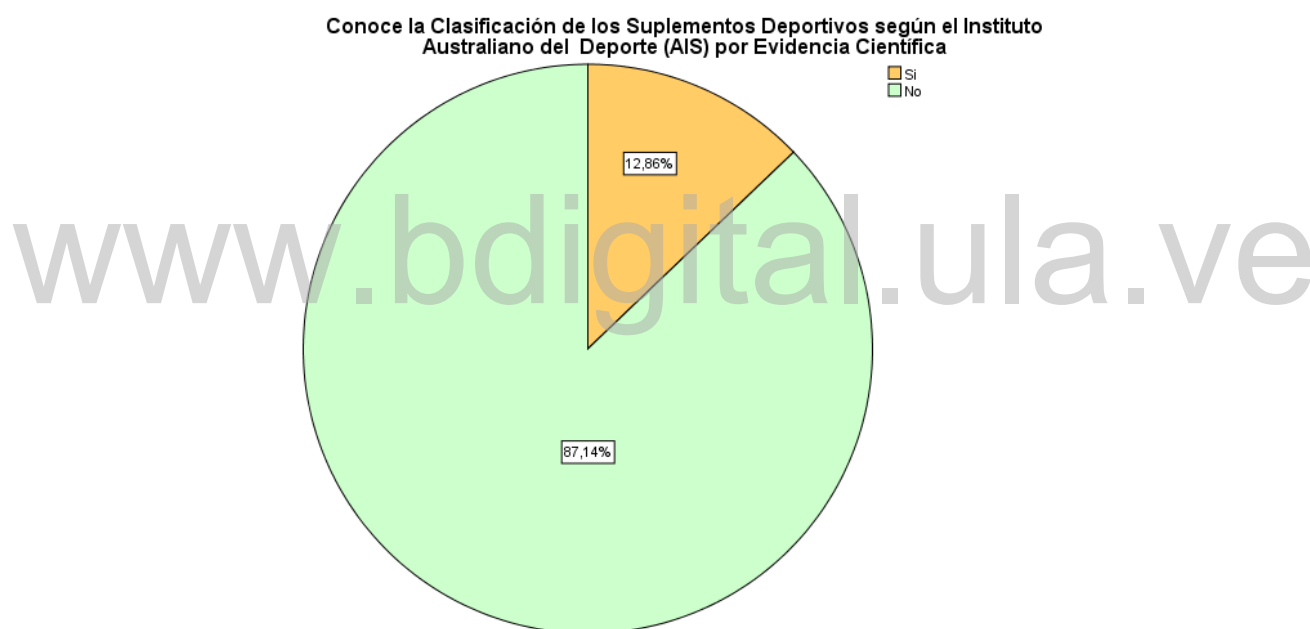
En el estudio de Lamothe y Vergara (2023), se puede apreciar que, el objetivo principal para consumir suplementos deportivos, con mayor frecuencia es el desarrollo muscular con un 72,7%, seguido del rendimiento deportivo con un 57,6%; a su vez, el mejorar la apariencia física está constituido por un 48,5%, el complementar la dieta tiene una prevalencia del 27,3%, el motivo de salud cumple con un 21,2%, y por último en la ganancia y pérdida de peso, tenemos un porcentaje del 12,1% del total.

Así mismo, Grasa y Gómez (2019), en su estudio realizado a 78 personas, usuarios de un gimnasio de Zaragoza y uno de Sabiñánigo; el 92,30% lo hace para mejorar el rendimiento deportivo, el 89,74% lo utiliza para aumentar su masa muscular y solo un 28,20% lo emplea para compensar la dieta.

Alejo-Hernández *et al.* (2020) reporta en su investigación en usuarios de gimnasios en México que los suplementos han adquirido importancia debido a las tendencias y modas, a la presión y

las altas exigencias de rendimiento personal que empujan a los adultos jóvenes incidiendo en su producción y consumo. Reportes similares en Argentina, indican que el aumento en el consumo de los suplementos deportivos responde a la búsqueda de soluciones rápidas por la falta de hábitos saludables, impulsados en parte por los medios de comunicación, aunque sus beneficios para la salud no están completamente comprobados científicamente. Asimismo, los principales motivos de consumo suelen estar guiados por la propia percepción u objetivo personal más que por una razón médica-nutricional (Blanco *et al.*, 2022, p. 278 y 318), tendencia que se repite o se diferencia en nuestra investigación.

Gráfico 1. Clasificación de los Suplementos Deportivos según el Instituto Australiano del Deporte por evidencia científica.



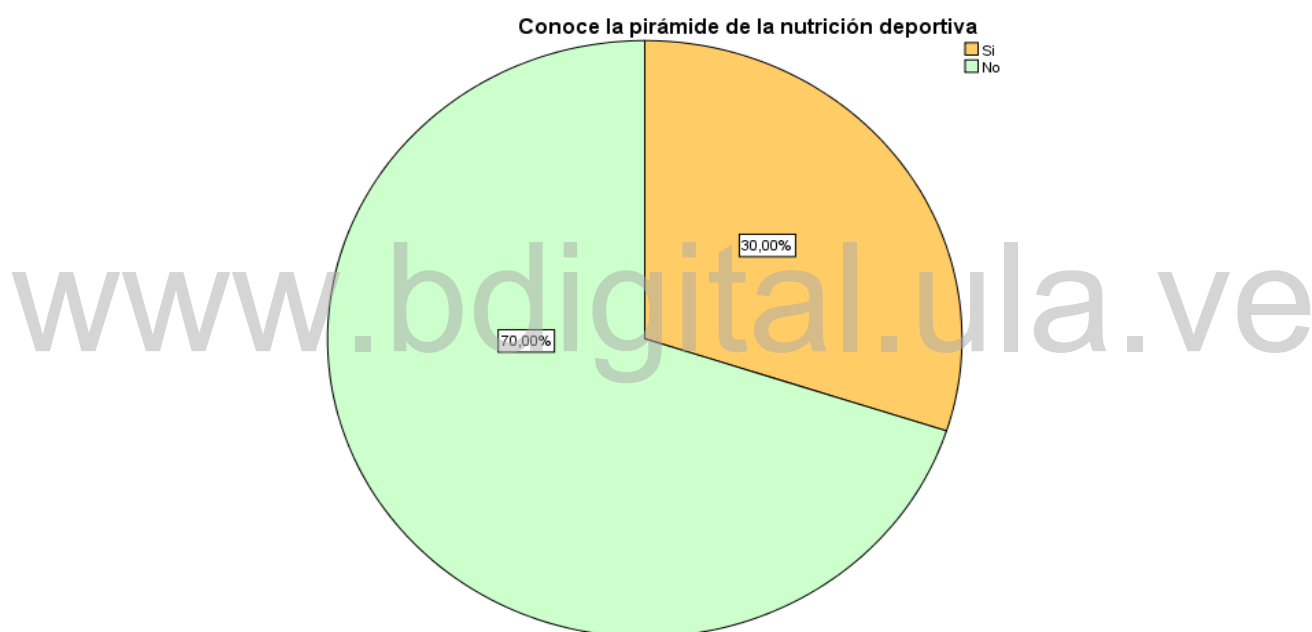
Fuente: Encuesta pretest sobre los suplementos deportivos. Julio – Agosto, 2025.

El análisis de la familiaridad con la Clasificación de Suplementos Deportivos del Instituto Australiano del Deporte (AIS) según su evidencia científica revela una brecha significativa en el conocimiento dentro de la muestra estudiada. Específicamente, el 87,14% de los participantes manifestó no conocer este sistema de categorización, un porcentaje que sugiere una amplia desinformación o falta de acceso a esta referencia estandarizada. Por el contrario, únicamente el 12,86% indicó tener conocimiento de la clasificación (Gráfico 1). Este hallazgo subraya la necesidad de estrategias de divulgación enfocadas en profesionales, atletas y usuarios, con el fin

de promover el uso informado y seguro de los suplementos, en consonancia con la evidencia científica rigurosa que sustenta la categorización del AIS. La escasa familiaridad con este marco científico puede tener implicaciones en la toma de decisiones respecto a la suplementación, conduciendo posiblemente al consumo de productos con un bajo o nulo respaldo científico.

Al efectuarse la sesión educativa en los gimnasios correspondientes y posterior entrega del tríptico (online), los participantes del presente estudio aprendieron sobre la clasificación del AIS, dando como resultado que el 100% de los usuarios comprendieron la información.

Gráfico 2. Pirámide de la Nutrición Deportiva



Fuente: Encuesta pre-test sobre los suplementos deportivos. Julio – Agosto, 2025.

El Gráfico 2 sobre la Pirámide de la Nutrición Deportiva indica un déficit significativo de conocimiento en la muestra evaluada. Un contundente 70,00% de los participantes manifestó no estar familiarizado con esta información. Este hallazgo es relevante, ya que la comprensión de esta jerarquía es crucial para la planificación dietética eficaz y para evitar la priorización desmedida de estrategias de bajo impacto (como suplementos) sobre los pilares básicos de la alimentación y la hidratación. En contraste, solo el 30,00% demostró conocer el modelo. La baja tasa de familiaridad puede ser un indicador de la necesidad de fortalecer la educación nutricional.

Luego de llevar a cabo la sesión educativa en los diversos gimnasios y posterior entrega del material informativo (online), los encuestados del estudio reconocieron la pirámide de la nutrición deportiva, dando como resultado que el 100% de los usuarios asimilaron el conocimiento.

Tabla 3. Nivel de conocimiento sobre suplementos deportivos.

Conocimientos previos	Conocimientos posteriores		Valor p
	Alto		
	No.	%	
Bajo	1	1,4	*,000
Medio	64	91,4	
Alto	5	7,1	
Total	70	100,0	

* Prueba T – student para muestras relacionadas estadísticamente significativo $p < 0,05$

Fuente: Encuesta pre-test y post-test sobre los suplementos deportivos. Julio – Septiembre, 2025.

Con respecto al Nivel de Conocimiento sobre los Suplementos Deportivos demuestra que, después de la ejecución de la sesión educativa nutricional, por medio de la inferencia estadística se contempla que hay diferencia estadísticamente significativa ($p=0,000$) con respecto al nivel de conocimiento previo a la aplicación de la sesión educativa nutricional. Los resultados reflejan una transformación completa en el nivel de conocimiento de los participantes, lo que constituye un hallazgo importante y concluyente para la investigación.

De manera elocuente la distribución del conocimiento antes y después de la sesión realizada. Inicialmente, el conocimiento era deficiente. Solamente 5 de los 70 participantes (7,1%) poseían un nivel de conocimiento alto. La gran mayoría, 65 participantes (que incluyen 1 en bajo y 64 en medio), no alcanzaba el nivel óptimo de comprensión, lo que justificaba plenamente la necesidad de la intervención.

Tras la implementación de la sesión, se produjo una elevación total y absoluta en el dominio del tema. El número de participantes con conocimiento alto se elevó de 5 a 70, logrando un 100,0% de la muestra en esta categoría. Este resultado es crucial, ya que implica la erradicación total de los niveles de conocimiento Bajo y Medio, confirmando que la estrategia educativa logró una homogeneización del conocimiento al nivel más alto.

En relación con la presente investigación, Castelluccio (2019), expresa que, una proporción significativa de la población, específicamente el 60% de los entrevistados, expone un nivel de desconocimiento respecto al uso, los riesgos y los beneficios reales de los suplementos deportivos.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El estudio llevado a cabo en los tres gimnasios abordados (HR Fitness, Lift Fitness Club y Be Fit), en el casco urbano de la ciudad de Mérida, Venezuela, se pudo observar que de los 70 usuarios encuestados el género que predominó fue el masculino con un 68,6% sobre el femenino, con una edad promedio de 28,16 años de edad; una alta frecuencia de asistencia al gimnasio de 4 a 6 veces por semana y el nivel de instrucción que preponderó fue el universitario con un 51,4%.

El tipo de suplemento deportivo más consumido por los usuarios de los gimnasios fueron la creatina monohidrato con un 85,7% (tomada tanto de forma individual como combinada con la proteína en polvo), destacando que la frecuencia de consumo más sobresaliente fue a diario con un 74,3% lo que sugiere una alta integración de estos productos en la rutina de los usuarios.

La principal razón para el consumo de suplementos es la mejora del rendimiento deportivo, especialmente en el caso de la creatina (81,4%); otras razones, como complementar la dieta y la ganancia de peso, tuvieron una incidencia significativamente menor.

A través de la aplicación de los instrumentos que evalúan el conocimiento surgieron hallazgos que, expresan el desconocimiento que existe sobre los suplementos deportivos en el marco de referencias científicas. En base a ello se diseñó y ejecutó una sesión educativa que abarcó información sobre los tipos de suplementos deportivos, beneficios, riesgos y pautas para su uso adecuado.

Antes de la sesión educativa, el 87,14% de los participantes desconocía la Clasificación de Suplementos del Instituto Australiano del Deporte (AIS), y el 70% ignoraba la Pirámide de la Nutrición Deportiva; esta falta de familiaridad con herramientas fundamentales para la toma de decisiones informadas representaban un riesgo latente, ya que los usuarios basaban sus prácticas de suplementación en criterios posiblemente empíricos, publicitarios o de recomendaciones no especializadas, aumentando la probabilidad de un uso inefectivo o incluso peligroso.

La implementación de una única sesión educativa nutricional, tanto presencial como online, demostró alta eficacia. La evaluación post-test reveló una gran mejora y estadísticamente significativa en el nivel de conocimiento. Se erradicaron por completo los niveles de

conocimiento Bajo y Medio, alcanzando el 100% de la muestra el nivel Alto del mismo, en donde los participantes pasaron de un estado de desconocimiento a dominar conceptos clave para la suplementación responsable.

Esto fomenta un uso más racional, reduce la probabilidad de efectos adversos por mal uso o dosificación inapropiada y promueve una perspectiva donde la suplementación es un complemento, y no un sustituto, de los pilares fundamentales de la nutrición y el entrenamiento.

Recomendaciones

- Se recomienda la incorporación de un Nutricionista Deportivo certificado para los gimnasios. Esta medida es fundamental y estratégica para la salud pública y la ética deportiva. La presencia de este experto permitiría mitigar activamente las malas prácticas asociadas a la alimentación y la suplementación indiscriminada, las cuales suelen basarse en la desinformación o recomendaciones no cualificadas. El nutricionista deportivo aseguraría que las decisiones dietéticas y la utilización de suplementos deportivos se realicen bajo un criterio clínico y basado en la evidencia, optimizando los resultados de los usuarios de manera segura y responsable.
- Se sugiere la participación activa de nutricionistas deportivos con entidades tanto de salud, como deportivas, para desarrollar normas que regulen la publicidad y comercialización de suplementos, garantizando que la información disponible sea clara, veraz y basada en evidencia científica.
- Incentivar a los usuarios a buscar asesoramiento nutricional especializado antes de iniciar o modificar cualquier régimen de suplementación.
- Se aconseja a los gimnasios incorporar charlas, talleres o material informativo periódico sobre suplementación basada en evidencia, dirigidos a usuarios y entrenadores.
- Promover en los gimnasios el uso de la Clasificación AIS y la Pirámide de la Nutrición Deportiva mediante infografías, folletos y contenido digital accesible. A su vez, fomentar la asistencia a cursos de actualización para que los profesionales del fitness puedan orientar de manera segura y fundamentada a los usuarios en el consumo de suplementos.
- Adaptar al grupo etario, los materiales educativos con respecto a la actividad física.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Española Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). (2024). Recomendaciones de consumo de bebidas energéticas. Recuperado de: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/noticias_y_actualizaciones/noticias/2022/recomendaciones_bebidas_energeticas.htm
- Alejo-Hernández AA, Montiel-Ruiz RM, Roa-Coria JE, Perales-Torres AL, Castillo-Ruiz O. (2020). Consumo de suplementos nutricionales en personas que se ejercitan en gimnasios del norte de México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*; 58(6):650-656. <https://doi.org/10.24875/RMIMSS.M20000097>
- Alonso, M., Canavese, S., Perziano, L., Qvarnström, P., & Zapata, N. (2023). Guías Australianas de suplementación deportiva [PDF]. Recuperado de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.nutricionistaspbpa.org.ar/Documentos/Grupos-estudio/guias_australianas_suplementacion_deportiva.pdf
- Álvarez, J. (2015). Problemas éticos en el uso de suplementos nutricionales. [Tesis de pregrado], Universidad de Alicante, España.
- Araneda, M. (2025). Importancia de la Educación Alimentaria Nutricional. Recuperado de: <https://www.edualimentaria.com/acerca-de/importancia-de-la-educacion-alimentaria>
- Arias, F.G. (2016). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas, Venezuela. Editorial EPISTEME, C.A.
- Australian Sports Commission (2023). Supplements. Recuperado de: <https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements>
- Baldinelli, F. (2023). ¿Qué es la beta alanina y para qué sirve? *Lecturas: Educación Física Y Deportes*, 28(305), 252-257. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/7315>
- Blanco, F., Cuello, J.R., Fullana, F., Ordoñez, A.G., Gimenez, S.P., Lopez Barros, M. (2022). Análisis del mercado y consumo de suplementos dietarios. *RNI Revista Nutrición Investiga*. 7(1): 277-349. https://escuelanutricion.fmed.uba.ar/revistanutricion/pdf/22a/nco/959_c.pdf
- Bonilla, D., Vargas, S., Pazo, S., & Petro, J. (2017). Supplements Contamination; a Real Enemy in Physical Activity & Sports. *J Anal Pharm Res* 5(1): 00126. DOI: 10.15406/japlr.2017.05.00126 DOI: 10.15406/japlr.2017.05.00126
- Castelluccio, J. (2019). Conocimiento y consumo de suplementos deportivos y su relación con la composición corporal en personas que asisten a un gimnasio en Yerba Buena, Tucumán. [Tesis de pregrado], Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino, Tucumán, Argentina.
- Centro de Nutrición Clínica (CNC). (2024). Multivitamínicos ¿Cuándo y Cómo debo Tomarlos? Recuperado de: <https://cnasalud.com/multivitaminicos-cuando-y-como-debo-tomarlos/>

- Colls, C., Gómez, J., Cañadas, G., & Fernández R. (2015). Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 837-844. DOI:10.3305/nh.2015.32.2.8057
- Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN (2016). Norma general de aditivos alimentarios 910:2016. 3era revisión. Fodenorca.
- Consejo Europeo de Información sobre Alimentación (EUFIC). (2023). Multivitamínicos: riesgos y beneficios para la salud. Recuperado de: <https://www.eufic.org/es/que-contienen-los-alimentos/articulo/multivitaminicos-riesgos-y-beneficios-para-la-salud>
- Córdoba, N. (2020). Rendimiento deportivo y flow en deportistas. Recuperado de: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/15148/1/rendimiento-deportivo-flow.pdf>
- Cortegaza, L. & Luong, D. (2015). Bases teóricas del rendimiento deportivo, Theoretical basis of sports performance. *Revista Digital efdeportes.com*, 20(207),1. <https://www.efdeportes.com/efd207/bases-teoricas-del-rendimiento-deportivo.htm>
- Cortés, F., Hirsch, S., & De la Maza, M. (2000). Importancia del ácido fólico en la medicina actual. *Revista médica de Chile*, 128(2), 213-220. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872000000200013>
- Da Silva, I. (2023). *Geles deportivos: ¿qué contienen y cuándo tomarlos?* Recuperado de: <https://dasilvanutricion.com/geles-deportivos/>
- EUROINNOVA. (2025). Conoce sobre los tipos de estrategias pedagógicas. Recuperado de: <https://www.euroinnova.com/blog/tipos-de-estrategias-pedagogicas>
- Fernández, D. (2019). Educación para la salud sobre el consumo de suplementos proteicos en adolescentes deportistas. [Tesis de Pregrado]. Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/687873/fernandez_carrion_daniel_tfg.pdf
- Gómez, A. & Bonilla, D. (2024). Suplementación Deportiva – Un Enfoque basado en la Evidencia Actual. Recuperado de <https://g-se.com/es/suplementacion-deportiva-un-enfoque-basado-en-la-evidencia-actual>
- Gramajo, E. (2023). Consumo de Suplementos Proteicos en Gimnasios. [Tesis de Pregrado]. Universidad Abierta Interamericana.
- Grasa, A., y Gómez A. (2019). Prevalencia en el consumo de suplementos ergogénicos en usuarios recreacionales que realizan actividades de fuerza en gimnasios. [Tesis de pregrado]. Universidad de Zaragoza, España.
- Hegoi, M. (2020). Suplementación Deportiva con evidencia científica. Recuperado de: <https://hegoimartin.com/suplementacion-deportiva-con-evidencia-cientifica/>
- Hernández, B., & Córdoba, D. (2023). Guía de suplementación para profesionales de la salud y deporte: suplementos con nivel de evidencia fuerte. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 6(4), 78-99. DOI: <https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.508>

- Instituto de Ciencias de la Salud y la Actividad Física (ISAF). (2021). Clasificación de los suplementos deportivos del Instituto Australiano del Deporte (Parte 1). Recuperado de: <https://blog.institutoisaf.es/clasificacion-de-los-suplementos-deportivos-del-instituto-australiano-del-deporte-parte-1/>
- Instituto Europeo de Nutrición y Salud. (2024). Ergogenia: ayuda energética en el deporte. Recuperado de <https://ienutricion.com/ergogenia-definicion-tipos/>
- Jiménez, R. (2023). Consumo de suplementos deportivos y desarrollo de una herramienta para analizar la ingesta nutricional en deportes de resistencia. [Tesis de doctorado], Universidad de Alicante, España.
- Johnson, L. (2025). Toxicidad del hierro. Recuperado de: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-nutricionales/deficiencia-e-intoxicaci%C3%B3n-por-minerales/toxicidad-del-hierro>
- Kovács, I., Liska, F., & Veres, Z. (2023). Factores motivacionales que impulsan el consumo de suplementos dietéticos por parte de deportistas recreativos. *Revista Foods*, 12(16), 3044. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12163044>
- Kozhuharov, V., Ivanov, K., & Ivanova, S. (2022). Dietary Supplements as Source of Unintentional Doping. *BioMed Research International*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1155/2022/8387271>
- Lamothe, C. A., & Vergara, M. A. (2023). Utilización, motivación y fuentes de información sobre suplementos deportivos en estudiantes físicamente activos de la Universidad del Desarrollo en el año 2023. [Tesis de pregrado], Universidad del Desarrollo, Facultad de Ciencias de la Salud. Concepción, Chile.
- López, J. (2021). Micronutrientes y rendimiento I: HIERRO. Recuperado de: <https://www.fisiologiadelejercicio.com/micronutrientes-y-rendimiento-i-hierro/>
- Marius, T. (2023). ¿Cómo afecta el calcio a los huesos, los dientes y los músculos? Recupero de: <https://www.vitaminexpress.org/es/informacion-calcio#efectos-secundarios-del-calcio>
- Martin WF. (2024). *Cuidado con el consumo de suplementos para hacer deporte, sin control pueden ser mortales para la salud*. [Documento en Línea]. Fundación Universitaria del área Andina. Recuperado de: <https://www.areandina.edu.co/noticias/cuidado-con-el-consumo-de-suplementos-para-hacer-deporte-sin-control-pueden-ser-mortales-para-la-salud>
- Martínez, E. (2016). El calcio, esencial para la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 26-31. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.341>
- Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, Rawson ES, Walsh NP, Garthe I, Geyer H, Meeusen R, van Loon LJC, Shirreffs SM, Spriet LL, Stuart M, Vernec A, Currell K, Ali VM, Budgett RG, Ljungqvist A, Mountjoy M, Pitsiladis YP, Soligard T, Erdener U, Engebretsen L. (2018a). IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med*. Apr; 52(7):439-455. doi:

- 10.1136/bjsports-2018-099027. Epub 2018 Mar 14. PMID: 29540367; PMCID: PMC5867441.
- Maughan, R., Shirreffs, S., & Vernec, A. (2018b). Making Decisions About Supplement Use. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28(2), 212–219. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0009>
- Montenegro, J., Lallana, M., Frías, C., De Miguel, M., Lahuerta, R., & García, M. (2024). La importancia del zinc en la dieta. Beneficios, fuentes y recomendaciones. *Revista Ocronos*. 7(8), 1163. Recueperado de: <https://revistamedica.com/importancia-zinc-dieta-beneficios-fuentes/>
- Muñoz, G., Ochoa, F., Díaz, E., Ramírez, R., & Gómez, V. (2021). Suplementos deportivos: ¿Cómo definimos a estos productos? *Lux Médica*, 16(48). Recuperado de <https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica/article/view/3235>
- National Institutes of Health. (2022a). Hierro. Recuperado de: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-DatosEnEspanol/>
- National Institutes of Health. (2022b). Folato. Recuperado de: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Folate-DatosEnEspanol/>
- Nikolopoulou, K. (2023). Inclusion and Exclusion Criteria | Examples & Definition. Recuperado de: <https://www.scribbr.com/methodology/inclusion-exclusion-criteria/>
- Organización Mundial de la Salud. (2014). Salud. Recuperado de: <https://www.who.int/es/about/governance/constitution>
- Organización Mundial de la Salud. (2024). Actividad física. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Palacios, N., Manonelles, P., Blasco, R., Contreras, C., Bonafonte, L., Gaztañaga, T., Manuz, B., Galván, C., & Soto, M. (2019). Suplementos nutricionales para el deportista. Ayudas ergogénicas en el deporte - 2019. Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. Recuperado de: <https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Doc-consenso-ayudas-2019.pdf>
- Pardo, J. (2010). Las claves del rendimiento deportivo. Recuperado de: <http://psinergika.blogspot.com/2010/03/las-claves-del-rendimiento-deportivo.html>
- Parra, D. (2018). *Efectos del consumo de las bebidas energizantes en la salud: revisión de literatura*. [Tesis de pregrado], Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Colombia.
- Pelegri, P. (2024). Suplementos Deportivos. Revisión. Recuperado de: <https://g-se.com/es/suplementos-deportivos-revision-2230-sa-j588554d0ea65e>
- Peñaloza, A. & Santos, K. (2015). Frecuencia y propósito de consumo de suplementos nutricionales en usuarios de gimnasios del municipio libertador del estado Mérida. [Tesis de pregrado]. Universidad De Los Andes, Venezuela.
- Pérez, J., & Gardey, A. (2012). Definición de Cuestionario. Recuperado de: <https://definicion.de/cuestionario/>

- Puma, K. (2023). Consumo de suplementos nutricionales en usuarios que acuden al gimnasio MZ GYM del distrito de Lurín, Lima 2022. [Tesis de pregrado]. Universidad Norbert Wiener, Perú.
- Real Academia Española: Diccionario de la Lengua Española (RAE). (2024). Recuperado de: <https://dle.rae.es/>
- Revuelta, M., Gómez, L., López, M., Villanova, M., Garrido, P., & Rivas, D. (2025). Folato (vitamina b9). *Revista Ocronos*. 8(6), 162. DOI: <https://doi.org/10.58842/OCRONOS>
- Rico, J., & Pérez, M. (2011). La actividad física y el zinc: una revisión. *Revista Archivos De Medicina Del Deporte*. 28 (141). 36-44. Recuperado de: https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Zinc_36_141.pdf
- Rodríguez, V. (2013). La importancia del hierro en la nutrición del deportista. Aspectos nutricionales, patológicos y preventivos. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 17(177). Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/>.
- Rosas, R., & Covarrubias, A. (2020). El papel del zinc en la salud humana. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 58(4), 477-485. DOI: <https://doi.org/10.24875/RMIMSS.M20000073>
- Rosas, R., & Covarrubias, A. (2020). El papel del zinc en la salud humana. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 58(4):477-485. DOI: <https://doi.org/10.5281/>
- Rubio, C., González, D., Martín, R., Revert, C., Rodríguez, I., & Hardisson, A. (2007). El zinc: oligoelemento esencial. *Nutrición Hospitalaria*, 22(1), 101-107. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112007000100012&lng=es&tlng=es.
- Sánchez, J., Romero, C., Arroyave, C., García, A., Giraldo, F., & Sánchez, L. (2015). Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. *Perspectivas en nutrición humana*. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 17 (1), p. 79-91. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v17n1/v17n1a7.pdf>
- Sánchez-Oliver., A.J. , Miranda M.T., Guerra E. (2008). Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios. *Arch Latinoam Nutr*, 58(3). Recuperado de: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2008/3/art-2/>
- Serrano, M. (2012). Introducción en educación para la salud: fundamentos, claves y conceptos básicos. *Form Act Pediatr Aten Prim*. 5(4). 246-57. Recuperado de: <https://fapap.es/articulo/225/introduccion-en-educacion-para-la-salud-fundamentos-claves-y-conceptos-basicos>
- Torres, Y., Navarro, D., & Acosta, A. (2020). Vitamina D, más allá de la homeostasis cálcica. *Revista Cubana de Endocrinología*, 31(2). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532020000200012&lng=es&tlng=es
- Uberuaga, M., Bustamante, A., & Morán, M. (2018). Suplementos nutricionales para el rendimiento deportivo: una revisión narrativa. *Archivos De La Sociedad Chilena De*

Medicina Del Deporte, 63(2), 37-42. DOI:
<https://doi.org/10.59856/arch.soc.chil.med.deporte.v63i2.31>

Universidad Europea. (2024). Educación nutricional: ¿qué es y por qué es importante?
Recuperado de: <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-educacion-nutricional/>

Vernec, A., Stear, S.J., Burke, L.M. y Castell, L.M. (2013). De la A a la Z de los suplementos nutricionales: Suplementos dietéticos, alimentos de nutrición deportiva y ayudas ergogénicas para la salud y el rendimiento: Parte 48. *Revista Británica de Medicina Deportiva*, 47(15), 998–1000. doi:10.1136/bjsports-2013-092941

Vilella, J. (2021). Consumo de suplementos e ingesta nutricional en deportistas de resistencia. [Tesis de pregrado], Universidad de las Illes Balears, España.

Westreicher, G. (2020). Resultado. Recuperado de:
<https://economipedia.com/definiciones/resultado.html>

Wisdom Library. (2025). Significado de Apariencias físicas. Recuperado de:
<https://www.wisdomlib.org/es/concept/apariencia-f%C3%ADsica>

www.bdigital.ula.ve

ANEXOS

ANEXO 1. Fuentes proteicas de suplementos en polvo, barras u otros alimentos deportivos altos en proteína.

Fuente de proteína	Valor biológico	Comentarios
Suero (de leche) o proteína Whey	Alto	-Conforma el 20% del contenido proteico de la leche animal. -Es buena fuente de aminoácidos de cadena ramificada, incluyendo la leucina. -Una dosis de 30 g de polvo de cualquier presentación (concentrado, aislado o hidrolizado) aportará cerca de 21 a 27 g de proteína. -Concentrado de proteína Whey: (CPW) -Es la presentación más económica, aporta un 70%-80% de su peso en proteína, junto con pequeñas cantidades de carbohidratos y grasa. -Aporta una pequeña cantidad de lactosa, por lo tanto, esto se debe tener en cuenta en deportistas con intolerancia a la lactosa. -Aislado de proteína de Whey (APW)-De mayor costo pues requiere más filtración para aumentar la concentración de proteína (usualmente un 90% del peso del producto). -Contiene mínimas cantidades de carbohidratos y grasa. -Su pico o máxima absorción es a los 60 minutos aproximadamente tras la ingesta y mantiene la aminoacidemia durante dos a tres horas cuando se consume sin otros alimentos. -Hidrolizado de proteína de Whey (HPW) -Es la presentación más costosa. Tiene un procesamiento adicional para romper las proteínas completas del CPW o del APW, hasta convertirlas en péptidos de cadena corta, con lo cual dicen acelerar su captación.
Caseína (de leche)	Alto	-Conforma el 80% del contenido proteico de la leche animal. -Se puede encontrar como caseína, caseinato de calcio o hidrolizado de caseína. -Se coagula en el ambiente ácido del estómago, reduce el vaciamiento gástrico y reduce la velocidad de absorción de aminoácidos. -Su pico de absorción es aproximadamente a las dos a tres

Caseína (de leche)	Alto	horas tras la ingesta y mantiene la aminoacidemia hasta por seis horas. -A menudo se recomienda su consumo en la noche con la proclama de liberación prolongada de aminoácidos; sin embargo, falta investigación que confirme la ventaja de usar caseína en la noche sobre otras proteínas.
Albúmina o clara de huevo	Alto	-Proteína de alto valor biológico que no aporta grasa ni carbohidratos. -Se encuentra disponible como clara de huevo en los supermercados para añadir a comidas preparadas.
Soya	Alto	-Proteína de alto valor biológico y digestión intermedia. -Se encuentra en presentación concentrada o aislada. -Es más baja en leucina que la proteína de Whey, pero esto se puede solucionar con una fortificación de leucina. -Es más económica que la proteína de Whey y a menudo se agrega a barras de proteína.
Otras proteínas vegetales (ej., de arveja o guisante, Hemp, de garbanzo, de arroz)	Variable según la fuente	-Se encuentran en el mercado como proteínas de una sola fuente o mezclas de proteínas. -Su valor biológico puede aumentar al mezclar fuentes, al fortificar con leucina y otros aminoácidos o al aumentar el tamaño de la porción.
BCAAS	Bajo	-Los aminoácidos individuales que incluyen leucina, glutamina y aminoácidos de cadena ramificada pueden ser útiles para fortificar las proteínas de fuentes vegetales. -Por sí solos, son innecesarias cuando se consumen fuentes de proteína animal o para consumirlos como un suplemento aislado.
El método vigente para evaluar el valor biológico de las proteínas es la puntuación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de las proteínas (PDCAAS). Una proteína se considera de alto valor biológico cuando su valor de PDCAAS es 1 (Hernández y Córdoba, 2023).		

ANEXO 2. Guías para el consumo de suplementos del grupo A según la actividad deportiva (Hernández y Córdoba, 2023).

Subcategoría	Producto	Usos (tipo de deporte)	Dosis e indicaciones
Alimentos deportivos	Geles deportivos	-Ejercicios de alta intensidad y de resistencia o aeróbicos. -Pre-ejercicio: como fuente de carbohidratos bajos en fibra y compacto, como combustible previo al evento para atletas que no pueden tolerar comidas o líquidos normales. -Durante el ejercicio: para deportes continuos y/o intermitentes con duración > 1 hora. -Post-ejercicio: puede formar parte de la estrategia de recuperación junto con otros alimentos.	-1 sachet aporta 20 a 30 g de carbohidratos, consumir con agua o líquidos para reducir riesgo de intolerancia. -Los geles “isotónicos” se pueden consumir sin agua.- Ajustar la dosis de geles para lograr la meta de carbohidratos por hora según la duración e intensidad del ejercicio y la tolerancia intestinal del deportista.
Alimentos deportivos	Gomas deportivas	-Ejercicios de alta intensidad y de resistencia cardiovascular o aeróbicos en los que sea viable consumir pequeñas dosis frecuentemente. -Pre-ejercicio: mismo uso que los geles. -Durante el ejercicio: mismo uso que los geles. -Post-ejercicio: mismo uso que los geles	-Cada goma usualmente aporta un promedio de 5 g de carbohidratos. -Ajustar la dosis de gomas para lograr la meta de carbohidratos por hora según la duración e intensidad del ejercicio y la tolerancia intestinal del deportista. -Consumir las gomas con agua o fluidos hipotónicos tanto para cumplir con las metas de hidratación como para reducir la concentración neta intragástrica de carbohidratos y el riesgo de síntomas gastrointestinales.
Alimentos deportivos	Barras deportivas	-Pre-ejercicio: previa a un evento deportivo cuando no se tolera la alimentación normal. -Durante: ejercicios intermitentes > 1 hora, de resistencia de bajo impacto, deportes con descanso en el medio tiempo y especialmente en deportes de ultra larga distancia (> 2,5 horas). -Post-ejercicio: especialmente en	Ajustar la dosis de barras para lograr la meta de carbohidratos por hora según la duración e intensidad del ejercicio (Tabla 2) y la tolerancia intestinal del deportista. -Preferir barras bajas en grasa (3-9 g/porción) y moderadas en proteína (3-10 g/porción) para reducir molestias

		deportistas, muy altos requerimientos de energía. Puede formar parte de la estrategia de recuperación junto con otros alimentos.	gastrointestinales.
Alimentos deportivos	Bebidas deportivas	-Tradicionales: aportan agua, 6%-8% de carbohidratos y algunos electrolitos. Uso antes, durante y/o después del ejercicio. -Bajas en o sin azúcar: proveen palatabilidad para estimular la ingesta, pero no son fuente significativa de combustible. En situaciones de restricción calórica o eventos cortos en deportistas sudoradores profusos. -Bebidas de endurance: contienen mayores concentraciones de electrolitos y/o carbohidratos, ideales para eventos de ultra larga duración (> 2,5 horas).	-Beba según la sed o midiendo el peso pre-ejercicio y la pérdida de peso post-ejercicio y la tasa de sudoración previamente para determinar la cantidad de líquido por hora que se debería beber. -La estrategia de hidratación previa y durante el ejercicio deberá evitar una pérdida mayor al 2% del peso corporal durante entrenamientos y competencias. -La rehidratación implica beber ~150% del peso perdido.
Alimentos deportivos	Suplementos de electrolitos (polvo, líquido o tableta)	-Pre-ejercicio en ambientes calurosos, donde no se pueden reponer fácilmente fluidos.	-Consumir una a dos horas previas al ejercicio, 10 mL/kg de líquidos con muy alta concentración de sodio, idealmente tan cerca de concentraciones plasmáticas (135 mmol de sodio/L) como el deportista tolere. -Para lograrlo se requiere alterar la composición de las bebidas deportivas que usualmente contienen 10-30 mmol/L (230 a 690 mg/L) de sodio. -Se pueden diluir en menos volumen o añadir suplementos de electrolitos a una bebida que

			ya contiene electrolitos para llegar a la meta. -1 gramo de sal de mesa contiene 17 mmol de sodio o 400 mg de sodio.
Alimentos deportivos	Suplementos de electrolitos (polvo, líquido o tableta)	-Durante el ejercicio: en sudadores profusos o perdedores de sal o sudoración por largos períodos de tiempo (> 180 minutos). -Durante el ejercicio: > 180 minutos cuando se desea reponer electrolitos sin ingesta de carbohidratos.	-No hay consenso guía sobre dosis óptimas de sodio durante el ejercicio. La recomendación general es de 500 a 700 mg de sodio por litro de líquido. -Suplementos de electrolitos según indicación del nutricionista o médico deportivo para lograr la meta de sodio individualizada. -En eventos de larga y ultradistancia, también se puede lograr la meta de sodio con los alimentos.
		-Durante períodos de diarrea o gastroenteritis	-Sales de rehidratación oral a concentración de 50-60 mmol/L, según indicación de nutricionista o médico deportivo.
Alimentos deportivos		-Post-ejercicio: recuperando déficits de líquidos moderados a graves.-Cuando el deportista quiere rehidratar rápidamente para no interrumpir su sueño al levantarse a orinar en la noche.	-En las siguientes dos a cuatro horas, consumir un volumen de líquido de 1,2 a 1,5 veces su pérdida de líquidos estimada, acompañada de electrolitos, especialmente sodio. -Se puede reponer con alimentos o con suplementos de electrolitos. -Cuando las pérdidas sean muy altas, apuntarle a consumir una

			concentración similar a las sales de rehidratación oral (SRO): entre 1000 mg a 1400 mL de sodio por litro de agua.
	Proteínas	-Deportistas con entrenamiento moderado a intenso tanto de resistencia como de fuerza/potencia y de equipos.	Dosis diaria: 1,2 a 1,6 g/kg peso
		-Deportistas en restricción calórica/pérdida de peso.	-Dosis diaria: 1,6 a 2,4 g/kg peso.
		Deportistas en general.	Dosis por comida: entre 0,3 a 0,4 g/kg/comida (aprox. 15-30 g por comida) para cumplir la dosis diaria.
Alimentos deportivos		-Antes, durante y después del ejercicio	Barras o productos en polvo altos en carbohidratos: aportan entre 200-300 kcal, > 40 g de carbohidratos y menos de 10 g de proteína por porción. Resumen de usos y dosis de los productos del grupo A (nivel de evidencia fuerte y permitido para personas deportistas de acuerdo con los protocolos de buenas prácticas).
	Suplementos de macronutrientes mixtos	Para deportistas con requerimientos elevados de energía.	-Barras o productos en polvo hipercalóricos y altos en carbohidratos: aportan > 300 kcal, > 40 g de carbohidratos y menos de 10 g de proteína por porción.
		-Para deportistas en fase de hipertrofia, recuperación posejercicio o deportistas con requerimientos elevados de energía.	-Alimentos deportivos hipercalóricos e hiperproteicos: aporta > 300 kcal, entre 20-60 g de carbohidratos y 20-30 g de proteína por porción.

		-Para deportistas con bajos requerimientos de energía o en restricción calórica	-Alimentos deportivos normocalóricos o hipocalóricos e hiperproteicos: aporta menos de 300 kcal, menos de 30 g de carbohidratos y 15-30 g de proteína por porción.
		-Cuando no hay comida disponible.	-Barras de snack o reemplazos de comidas: aportan entre 180-300 kcal, menos de 40 g de carbohidratos y 7-15 g de proteína.
Suplementos médicos	Minerales y vitaminas	-Suplementos utilizados para prevenir o tratar problemas clínicos, incluidas las deficiencias de nutrientes diagnosticadas. -Deben usarse dentro de un plan más grande bajo la guía experta de un médico/nutricionista deportivo acreditado.	Salvo las situaciones especiales mencionadas en esta tabla, el RDA y el UL establecidos para la población general son extensibles a quienes practican un deporte.
	Hierro	-Deportistas con deficiencia de hierro confirmada.	> 18 mg/día para mujeres y > 8 mg/día para hombres.
	Calcio	-Deportistas con baja disponibilidad de energía o disfunción menstrual.	-Se recomienda ingestas de calcio de 1500 mg/día y 1500-2000 UI de vitamina D.
Suplementos médicos	Vitamina D	-Deportistas con deficiencia de vitamina D. -La suplementación no mejora el rendimiento si el deportista no tiene una deficiencia.	-Las pautas de suplementación aún no están establecidas en los deportistas. -Suplementos de dosis altas a corto plazo que incluyen 50.000 UI/semana durante ocho a 16 semanas o 10.000 UI/día durante varias semanas puede ser apropiado para restaurar el estado en atletas deficientes. -Las necesidades de suplementación dependen de la
Suplementos médicos	Vitamina D		

			exposición a la luz solar y del tipo de piel. -Se necesita monitorizar para evitar la toxicidad.
	Probióticos	-Deportistas fatigados o durante un tratamiento antibiótico o con una deficiencia inmunitaria identificable.	-Apoyo moderado en atletas con dosis diarias de ~1010 bacterias vivas. -Se requieren más pruebas que respalden la eficacia para reducir los trastornos gastrointestinales e infección, por ejemplo, en atletas que viajan con frecuencia y pueden llegar a presentar procesos diarreicos de distintas etiologías.
Suplementos para el rendimiento	Cafeína o 1,3,7 trimethy-lxantina	-Deportes de resistencia (> 1 hora continua). -Deportes de equipo. -Deportes de corta duración y alta intensidad (de 1 a 60 minutos). -Pre-entrenamiento cuando se sienta fatiga general antes de entrenar.-*Se debe probar la tolerancia del deportista a la cafeína.	-1 hora antes del ejercicio o durante el ejercicio de larga duración. -2 a 3 mg/kg de cafeína (aproximadamente 200 mg). -Existen recomendaciones y evidencia moderada de dosis ergogénicas seguras hasta 6 mg/kg.
Suplementos para el rendimiento	Monohidrato de creatina	-Ejercicios cortos (< 30 segundos) de alta intensidad y en ciclos repetitivos. Ejemplos: pesas, crossfit, pruebas de velocidad o potencia, como saltos. Deportes de equipos, programas de acondicionamiento físico y recuperación de lesiones deportivas. -Procesos de hipertrofia, aumento de fuerza y resistencia muscular. -Efectos más notorios en deportistas vegetarianos o veganos.	-Mezclar con bebidas o comidas semisólidas (ej., yogurt griego). -Consumir inmediatamente después de preparado. -Usar cualquiera de los siguientes protocolos (ver consideraciones especiales para este suplemento):

			-Protocolo de carga: iniciar con ~5 g (0,3 g/kg) de creatina, cuatro veces al día, durante cinco días. Mantenimiento con 0,03 g/kg una vez al día durante al menos cuatro semanas. -Protocolo alternativo: iniciar y mantener dosis entre 3 a 5 g/día durante al menos cuatro semanas.
	β-alanina	-Ejercicios continuos o intermitentes de alta intensidad que duran entre 30 segundos a 10 minutos. -Cuando se realizan esfuerzos de alta intensidad durante o al final de sesiones de resistencia aeróbica. Ejemplos: velocistas, remo, natación, ciclismo de pista, deportes de equipo y de raqueta, ejercicio de fuerza intenso, ejercicios de intervalos de alta intensidad, crossfit.	-Dosis de carga: 3,2 g/día mínimo ocho semanas o 6,4 g/día, mínimo cuatro semanas. -Repartir la dosis total en tres a cuatro dosis al día, cada una entre 0,8 a 1,6 g de β-alanina. -Dosis de mantenimiento: 1,2 g/día.-Consumir preferiblemente junto con comidas.
Suplementos para el rendimiento	Bicarbonato de sodio	-Durante el entrenamiento o competencia: en deportes con esfuerzos únicos y/o repetitivos de alta intensidad de entre uno a diez minutos de duración. Ejemplo: natación, remo, ciclismo y atletismo de media distancia, deportes de combate y/o de equipo. -Días previos a una competencia.	-Dosis: 200 a 400 mg/kg de bicarbonato + 10 mL/kg de líquido (en caso de consumir como polvo o efervescente). -Junto con una comida alta en carbohidratos (~1,5 g CHO/kg). -120 minutos a 150 minutos antes del ejercicio. -Protocolo pre-competencia: 500 mg/kg dividido en tres a cinco dosis iguales, junto con las comidas, hasta cinco días pre-competencia.
	Nitratos (jugo de remolacha)	-Deportes de equipos e individuales con esfuerzos intermitentes de alta intensidad.	-Dosis aguda: 350 a 600 mg de nitratos, dos a tres horas antes del ejercicio.

	Nitratos (jugo de remolacha)	-Deportes esfuerzos submáximos entre cuatro a 30 minutos. Ejemplo: atletismo o running, ciclismo. -Entrenamientos de resistencia aeróbica. -En condiciones de hipoxia (entrenamiento en altura).	-Dosis crónica: 350 a 600 mg de nitratos al día, de tres a 15 días previo a la competencia + 300 a 600 mg de nitratos tres horas previas a la competencia. -Se obtienen cerca de 400 mg de nitratos en: 500 mL de jugo de remolacha fresco, en 200 g de remolacha, en dos tazas o 150 g de perejil, en dos tazas o 150 g de espinaca o en un racimo de 120 g de Bok Choy (<i>Brassica rapa chinensis</i>).
Suplementos para el rendimiento	Glicerol	-Ambientes calurosos y húmedos. -Durante ejercicio prolongado. -En situaciones con acceso restringido a líquidos. -Ejemplo: durante la natación de un Ironman, en partidos de fútbol o tenis en situaciones calurosas. -Rehidratación agresiva tras pérdidas de peso súbitas para “lograr el peso” o en eventos de días consecutivos.	-Hiperhidratación preejercicio: 1,2 a 1,4 g/kg peso en cerca de 25 mL/kg de líquido (agua o bebida con electrolitos), 90 a 180 minutos previo al ejercicio. -Hidratación posejercicio: consumo de líquidos equivalente al 150% del peso perdido + 1 g/kg de glicerol por cada 1,5 litros consumidos.

ANEXO 3. Documento de consentimiento informado.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.
FACULTAD DE MEDICINA.
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA.



En la actualidad, el auge de la cultura fitness y el aumento del número de personas que asisten a gimnasios han llevado a un creciente interés en el uso de suplementos deportivos. Estos productos, que prometen mejorar el rendimiento físico, facilitar el desarrollo muscular y acelerar la recuperación, son consumidos por una amplia variedad de usuarios, desde deportistas de élite (profesionales) hasta personas que asisten a gimnasios de manera regular y aficionados al ejercicio. Sin embargo, la falta de información adecuada y la sensibilización sobre el consumo consciente de estos suplementos generan un panorama preocupante. Conociendo esto, usted ha sido invitado para participar en la investigación denominada: **Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida.**

Los investigadores responsables de este estudio son Grecia Ramírez y Wilson Ramírez, estudiantes de la carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes. Para confirmar su participación es importante que comprenda en qué consiste el estudio. Por favor, lea detenidamente la información a continuación y realice todas las preguntas que necesite.

PARTE I. INFORMACIÓN PARA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Objetivo general de la investigación: Desarrollar una Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la ciudad de Mérida.

Objetivos específicos

Identificar la frecuencia y el tipo de suplemento deportivo que utilizan los usuarios de gimnasios.

Determinar el motivo por el cual los usuarios de gimnasio consumen los suplementos deportivos.

Ejecutar una sesión educativa que abarque información sobre los tipos de suplementos deportivos, beneficios, riesgos y pautas para el uso adecuado.

Evaluar la efectividad de la estrategia educativa sobre los suplementos deportivos desarrollada en los usuarios de los gimnasios.

Participación: Totalmente voluntaria.

Confidencialidad: Durante todo el estudio se mantendrá la confidencialidad de sus datos. Se emplearán medidas para asegurar la información que se nos proporciona, que son las siguientes:

- La información recolectada será utilizada para fines académicos y protegerá su privacidad.
- Los datos recolectados son confidenciales.
- Su nombre no será mencionado en las publicaciones o reportes de la investigación.

Beneficios: Tendrá la oportunidad de asistir a una sesión educativa totalmente gratuita, en la que se abarcará información sobre los tipos de suplementos deportivos, beneficios, riesgos y pautas para el uso adecuado. Por otra parte, los resultados que se obtengan a partir de sus datos representarán un estudio piloto sobre el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida.

Riesgos o molestias: Los riesgos que pueden aparecer es que usted se sienta incómodo durante el proceso de contestar las preguntas de la encuesta, por lo tanto, usted puede negarse a realizar el procedimiento y/o no contestar cualquier pregunta de la encuesta que le genere molestia, esto no significará que usted será retirado del estudio.

Costos, incentivos o recompensas: Para participar no requiere realizar ningún pago y en ningún proceso del estudio no es necesario que usted haga algún gasto. A la vez que hay que aclarar que usted no recibirá ningún beneficio económico. El único beneficio que obtendrá en informarse correctamente sobre los suplementos deportivos a través de una sesión educativa que le impartiremos.

Derecho a retirarse: Si usted no desea participar o quiere retirarse del estudio, puede hacerlo en cualquier momento, esto no perjudicará los resultados finales del estudio.

Manejo de datos y resultados: La información que se recolecte será manejada de forma confidencial, netamente con fines académicos. Los resultados que se consigan de esta investigación serán usados para el Trabajo Especial de Grado de los estudiantes que lo realizan.

PARTE II. FIRMA PARA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo declaro que he leído este consentimiento informado y he comprendido en qué consiste mi participación en la investigación: **Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida.** Declaro que he entendido la forma en cómo será recolectada la información de las encuestas de dicho estudio y la posterior sesión educativa que impartirán para la concientización sobre el uso correcto de los suplementos deportivos. Declaro que mi participación es libre y voluntaria y que se guardará confidencialidad de mi información. Esta investigación beneficiara a estudiantes y docentes de la carrera de nutrición y dietética. Reconozco que el estudio podría causar incomodidad al contestar algunas preguntas y que poseo el derecho a retirarme del estudio sin perjuicio alguno. Además, reconozco que el estudio no tiene ningún costo para mi persona y no me producirá beneficio económico, sino el beneficio de informarme de manera adecuada sobre los suplementos deportivos. Los datos serán manejados de manera confidencial y los resultados serán socializados a la comunidad académica mediante el trabajo especial de grado de los estudiantes autores. También informo que he realizado preguntas y éstas fueron respondidas, como también accedo a dejar mis datos como nombre y apellido, teléfono, red social instagram para ser informado sobre la fecha de la sesión educativa y asistir para informarme los suplementos deportivos. Por lo tanto, estoy de acuerdo en participar en esta investigación.

A continuación, coloque su nombre y su firma si está de acuerdo en participar.

Nº	Nombre y Apellido	Teléfono	Correo electrónico	Instagram	Firma

ANEXO 4. Gimnasios del casco de la ciudad de Mérida tomados para la investigación.

Gimnasios	No.	%
HR FITNESS	19	27,1
LIFT FITNESS CLUB	32	45,7
BE FIT	19	27,1
Total	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos.

ANEXO 5. Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos.



República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Medicina
Escuela de Nutrición y Dietética



Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos.

A continuación, se presenta un cuestionario compuesto por Diez (10) preguntas, el cual tiene como finalidad obtener información sobre la frecuencia de consumo de los suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios, la aplicación de este instrumento forma parte de la investigación titulada: **“Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida”**. Es importante mencionar, que la información obtenida será utilizada para fines académicos, por lo que se garantiza la confidencialidad en cuanto a la respuesta emitida.

Fecha: _____

Encuestador: _____

Parte I) Datos generales.

Edad: _____ Género: _____ Nivel de instrucción: _____

Parte II) **Encuesta sobre suplementos deportivos.** Encierre en un círculo la respuesta que considere correcta.

1) ¿Con qué frecuencia asistes al gimnasio?

- a) A diario c) 2 a 3 veces por semana
b) 4 a 6 veces semana d) Una vez a la semana

2) ¿Qué tipo de suplemento deportivo consume actualmente? (Puede marcar más de una opción).

- a) Proteína c) BCAA e) L-Carnitina g) Quemadores de grasa
b) Creatina Monohidrato d) Bebidas Energéticas f) Multivitamínico

Otro(s), señale cual (es): _____

3) ¿Con que frecuencia consume el (los) suplemento (s) deportivo (s)?

- a) A diario c) 2 a 3 veces por semana

b) 4 a 6 veces semana d) Una vez a la semana

4) ¿Cuánto tiempo lleva consumiendo suplementos deportivos?

a) Semanas b) Meses c) Años

5) ¿Qué dosificación utiliza al momento de consumir suplementos deportivos? (Puede expresarlo en cualquiera de las siguientes opciones de la dosis).

Suplemento	Dosis				
	Gramos	Scoop	Cucharadas	Cápsulas	Mililitros o latas
Proteína					
Creatina Monohidrato					
BCAA (Aminoácidos de cadena ramificada)					
Bebidas Energéticas					
L-Carnitina					
Multivitamínico					
Quemadores de grasa					
Otros:					

6) Indique con una "X" cuando suele consumir el (los) suplemento (s) deportivo (s).

Tipo de Suplemento	Puede marcar más de una opción.			
	Antes de la actividad física	Durante la actividad física	Después de la actividad física	Le es indiferente
Proteína				
Creatina Monohidrato				
BCAA				
Bebidas Energéticas				
L-Carnitina				
Multivitamínico				
Quemadores de grasa				
Otros:				

7) ¿Cuál es el principal objetivo por la que consume el (los) suplemento (s) deportivo (s)? (Puede marcar más de una opción con una "X")

Tipo de Suplemento	Objetivos					
	Rendimiento deportivo	Estética	Salud	Complementar la dieta	Ganancia de peso	Pérdida de peso
Proteína						
Creatina Monohidrato						
BCAA						
Bebidas Energéticas						

L-Carnitina						
Multivitamínico						
Quemadores de grasa						
Otros:						

8) ¿Quién le prescribió el (los) suplemento (s) deportivo (s)? Por favor especifique el suplemento y marque con una “X” al que corresponda.

Tipo de Suplemento	Puede marcar más de una opción						
	Médico	Nutricionista - Dietista	Entrenador o Preparador físico	Redes sociales	Amigo o familiar	Publicidad	Artículos o Publicaciones científicas
Proteína							
Creatina Monohidrato							
BCAA							
Bebidas Energéticas							
L-Carnitina							
Multivitamínico							
Quemadores de grasa							
Otros:							

Otro (s) señale cual (es): _____

9) ¿Ha conseguido los efectos deseados desde que consume el (los) suplemento (s) deportivo (s)?

- a) Sí b) No

10) ¿Padece de alguna enfermedad? (Si su respuesta es afirmativa por favor especifique cual (es)).

- a) Sí b) No

Señale cual (es): _____

ANEXO 6. Encuesta pre test sobre suplementos deportivos.



República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Medicina
Escuela de Nutrición y Dietética



Cuestionario.

A continuación, se presenta un cuestionario compuesto por diez (10) preguntas, el cual tiene como finalidad evaluar los conocimientos previos que los usuarios de gimnasios tienen sobre los suplementos deportivos, la aplicación de este instrumento forma parte de la investigación titulada: **“Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida”**. Es importante mencionar, que la información obtenida será utilizada para fines académicos, por lo que se garantiza la confidencialidad en cuanto a la respuesta emitida.

Fecha: _____

Encuestador: _____

Parte I) Datos generales.

Edad: _____ Género: _____ Nivel de instrucción: _____

Parte II) **Cuestionario sobre suplementos deportivos.** Encierre en un círculo la respuesta que considere correcta.

1. ¿Un suplemento deportivo es?

- a) Es una sustancia consumida además de la dieta habitual, con la intención de mejorar la salud o beneficiar el rendimiento deportivo.
- b) Es un medicamento aprobado que reemplaza completamente la necesidad de una dieta equilibrada para deportistas.
- c) Es un producto que garantiza una recuperación muscular en menos de 5 minutos tras cualquier entrenamiento intenso.
- d) Son sustancias que pueden sustituir completamente el entrenamiento físico para aumentar la masa muscular.

2. ¿Conoce usted la clasificación de los suplementos deportivos según el Instituto Australiano del Deporte (AIS) por Evidencia Científica?

- a) Sí
- b) No

Si su respuesta es afirmativa responda la pregunta número 3, de lo contrario pase a la pregunta número 4

3. Los suplementos deportivos según el Instituto Australiano del Deporte (AIS) por Evidencia Científica, se clasifican en:

- a) Grupo A, grupo B, grupo C, grupo D.
- b) Aquellos que mejoran velocidad y los que aumentan flexibilidad.
- c) En naturales y sintéticos.
- d) De acción inmediata, acción prolongada y acción retardada.

1. ¿Cómo identifica usted si un suplemento deportivo ha sido respaldado científicamente?

- a) Verifico que el suplemento este certificado por una autoridad reguladora, y consulto con un profesional de la salud antes de comenzar a usarlo.
- b) Es seguro si tiene una etiqueta con colores brillantes y diseños llamativos, ya que esto indica que ha pasado por rigurosos controles de calidad.
- c) Es seguro siempre que su precio sea elevado, ya que los productos caros tienen mejor calidad y menos riesgos.
- d) Es seguro si está recomendado por celebridades o influencers en redes sociales.

2. ¿Cuáles son los beneficios que producen los suplementos deportivos?

Suplementos Deportivos	Beneficios
Proteína	
Creatina Monohidrato	
BCAA	
Bebidas Energéticas	
L-Carnitina	
Multivitamínico	
Quemadores de grasa	
Otros:	

3. Basado en su conocimiento sobre los suplementos deportivos ¿cuáles considera Usted que son los efectos negativos que se producen por su uso excesivo o indiscriminado?

Suplementos Deportivos	Efectos negativos
Proteína	
Creatina Monohidrato	
BCAA	
Bebidas Energéticas	
L-Carnitina	
Multivitamínico	
Quemadores de grasa	
Otros:	

4. ¿Conoce la dosis adecuada (gramos, Scoop, Cucharadas, Cápsulas, Mililitros o latas) que debe ingerir del suplemento deportivo que consume?

Suplementos Deportivos	Escribe la dosis que utilizas.
Proteína	
Creatina Monohidrato	
BCAA	
Bebidas Energéticas	
L-Carnitina	
Multivitamínico	
Quemadores de grasa	
Otros:	

5. Desde su perspectiva, ¿los suplementos deportivos pueden compensar las carencias de una alimentación insuficiente o desequilibrada?

- a) Sí
b) No
c) Pueden ser útiles como apoyo temporal, pero no reemplazan la alimentación real.
d) En situaciones particulares, como en personas con malabsorción o dietas muy restringidas los suplementos son necesarios.

6. ¿Conoce usted la pirámide de la nutrición deportiva?

- a) Sí
b) No

7. ¿Tiene usted alguna duda sobre los suplementos deportivos? De ser así describa cuál(es) en el siguiente apartado

ANEXO 7. Encuesta post test sobre suplementos deportivos.



República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Medicina
Escuela de Nutrición y Dietética



Cuestionario.

Fecha: _____
Encuestador: _____

A continuación, se presenta un cuestionario compuesto por nueve (9) preguntas, el cual tiene como finalidad evaluar los conocimientos adquiridos luego de la sesión educativa previamente impartida a los usuarios de gimnasios sobre los suplementos deportivos. La aplicación de este instrumento forma parte de la investigación titulada: **“Estrategia Educativa para el consumo consciente de suplementos deportivos en los usuarios de gimnasios del casco de la Ciudad de Mérida”**. Es importante mencionar, que la información obtenida será utilizada para fines académicos, por lo que se garantiza la confidencialidad en cuanto a la respuesta emitida.

Parte I) Datos generales.

Edad: _____ Género: _____ Nivel de instrucción: _____

Parte II) **Cuestionario sobre suplementos deportivos.** Encierre en un círculo la respuesta que considere correcta.

1. Usted verifica que un suplemento deportivo ha sido respaldado científicamente cuando:

- a) Está recomendado por celebridades o influencers en redes sociales.
- b) Siempre que su precio sea elevado.
- c) Si tiene una etiqueta con colores brillantes y diseños llamativos.
- d) Verifico que el suplemento este certificado por una autoridad reguladora, y consulto con un profesional de la salud antes de comenzar a usarlo.

2. ¿Conoce usted la clasificación de los suplementos deportivos según el Instituto Australiano del Deporte (AIS) por Evidencia Científica?

Sí _____ No _____

Si su respuesta es afirmativa responda la pregunta número 3, de lo contrario pase a la pregunta número 4

3. Los suplementos deportivos según el Instituto Australiano del Deporte (AIS) por Evidencia Científica, se clasifican en:

- a) Grupo A, grupo B, grupo C, grupo D.
- b) Aquellos que mejoran velocidad y los que aumentan flexibilidad.
- c) Suplementos de acción inmediata, prolongada y retardada.
- d) Naturales y sintéticos.

4. **Es una sustancia consumida además de la dieta habitual con la intención de mejorar la salud o beneficiar el rendimiento deportivo:**

- a) Suplemento nutricional.
- b) Suplemento calórico.
- c) Suplemento alimenticio.
- d) Suplemento deportivo.

5. **¿Los suplementos deportivos pueden compensar las carencias de una alimentación insuficiente o desequilibrada?**

- a) Sí
- b) No
- c) Pueden ser útiles como apoyo temporal, pero no reemplazan la alimentación real.
- d) En situaciones particulares, como en personas con malabsorción o dietas muy restringidas los suplementos son necesarios.

6. **Los efectos negativos que producen los suplementos deportivos por su uso excesivo o indiscriminado son:**

Suplementos Deportivos	Efectos negativos
Proteína	
Creatina Monohidrato	
BCAA	
Bebidas Energéticas	
L-Carnitina	
Multivitamínico	
Quemadores de grasa	
Otros:	

7. Los beneficios que producen los suplementos deportivos son:

Suplementos Deportivos	Beneficios
Proteína	
Creatina Monohidrato	
BCAA	
Bebidas Energéticas	
L-Carnitina	
Multivitamínico	
Quemadores de grasa	
Otros:	

8. ¿Conoce la dosis adecuada que debe ingerir del suplemento deportivo que consume?

Suplementos Deportivos	Escribe la dosis que utilizas
Proteína	
Creatina Monohidrato	
BCAA	
Bebidas Energéticas	
L-Carnitina	
Multivitamínico	
Quemadores de grasa	
Otros:	

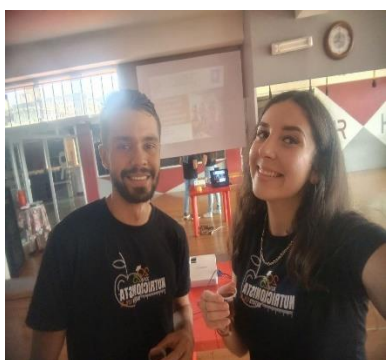
9. La siguiente imagen corresponde a:



- a) Pirámide de la nutrición deportiva.
- b) Pirámide nutricional.
- c) Pirámide de la nutrición saludable.
- d) Pirámide de los entrenamientos.

www.bdigital.ula.ve

ANEXO 8. Fotografías de la realización de las encuestas y la sesión educativa.



ANEXO 9. Tríptico informativo sobre suplementos deportivos.

Suplementos Deportivos

¿Qué es un suplemento deportivo?

Según el Comité Olímpico Internacional (COI), un suplemento deportivo es un alimento, componente alimenticio o sustancia consumida además de la dieta habitual, con la intención de mejorar la salud o beneficiar el rendimiento deportivo (Maughan y cols, 2018).

¿Cuál es la Clasificación de los Suplementos Deportivos según el AIS por Evidencia Científica?

El sistema de clasificación ABCD, establecido como un componente central dentro del Marco de Suplementos Deportivos del Instituto Australiano del Deporte (AIS), provee una metodología estructurada para evaluar y categorizar los suplementos nutricionales y alimentos funcionales. Su propósito es discernir, con base en la evidencia científica disponible, cuáles de estos productos pueden aportar de manera segura y pragmática a la mejora del rendimiento deportivo. Australian Sports Commission, 2023.

Suplementos Proteicos

TIPO DE PROTEÍNA	COMENTARIO
Whey (suero lácteo)	- Proteína de AVB que constituye el 20% del contenido de la proteína láctea. - Alto contenido de AA de cadena ramificada, incluida la leucina. - En general su forma de presentación es: porción de 30 g que proporciona ~21-27 gr de proteína y un contenido total de energía de ~450-580 kJ (108-139 kcal). - El bajo contenido en lactosa puede ser una consideración para deportistas intolerantes a la lactosa. Concentración (concentrado de whey protein) - La forma más económica de whey contiene 70-80% de proteína y pequeñas cantidades de carbohidratos y grasas. Aislados (aislado de whey protein) - Mayor costo debido a una mayor filtración para aumentar el contenido de proteína

	(generalmente 90%). Contiene cantidades mínimas de carbohidratos y grasas.
	Hidrolizado (hidrolizado de whey protein)
	La forma más cara. Se realiza un procesamiento adicional para romper las proteínas intactas, que se encuentran en los concentrados y los aislados, en péptidos de cadena corta (usualmente descritos como "predigeridos") logrando una absorción más rápida.
Caseína (proteína láctea)	- Proteína de AVB que constituye el 80% del contenido de la proteína láctea. - Puede comprarse como caseína, caseinato de calcio o hidrolizado de caseína. - Se producen coágulos en el ambiente ácido del estómago, con lo cual se ralentiza la digestión y la absorción de AA. Generalmente se recomienda consumir por la noche para una liberación continua y sostenida, pero faltan investigaciones que confirmen el valor de la caseína sobre otras fuentes de proteínas en la cena.
Albumina de huevo (Clara de huevo)	- Proteína de AVB con ausencia de grasas y carbohidratos. - Solía ser el suplemento proteico más popular hasta que fue reemplazado por las proteínas lácteas más baratas. - Generalmente disponible en supermercados como claras de huevo en polvo para agregar a los alimentos preparados. Proporciona una fuente de proteína de AVB fácilmente accesible que no requiere pruebas de lotes de terceros.
Soja	- Proteína de AVB de rápida digestión. - Más barato que el whey y generalmente se adiciona a las barras de proteínas. - Disponible como concentrado o aislado de soja. - Menor contenido de leucina que el suero, pero esto se puede resolver mediante la fortificación con leucina.
Otras proteínas vegetales (cáñamo, arveja, garbanzo, arroz)	- Proteínas de menor valor biológico: se consiguen puras o como blends de proteínas. - El valor biológico se puede aumentar mezclando fuentes, fortificando con leucina y otros AA o aumentando el tamaño de la porción.

Beneficios:

- Desarrollo y Reparación Muscular.
- Adaptación al Entrenamiento.
- Preservación de Masa Muscular.
- Saciedad y Control de Peso.
- Función Inmunitaria.

Efectos secundarios:

- Gasto innecesario.
- Dependencia del suplemento.
- Ingredientes innecesarios y dañinos.
- Riesgo de alergia.

¿Cómo y cuándo usarlos?

La decisión de incorporar un suplemento de proteína debe ser el resultado de un análisis cuidadoso de varios factores clave en el contexto de la vida del atleta. Entre estos se incluyen (Alonso et al, 2023):

- Carga y objetivos de entrenamiento: Evaluar si el nivel de esfuerzo justifica una ingesta adicional de proteínas.
- Requerimientos energéticos y plan alimentario: Asegurarse de que el suplemento se alinee con las necesidades calóricas diarias y el plan nutricional general.
- Ingesta total de nutrientes: Verificar que el suplemento no desplaze a alimentos que aportan otros nutrientes esenciales.
- Hábitos alimentarios: Considerar las preferencias y la capacidad del atleta para consumir alimentos ricos en proteínas.
- Practicidad: Evaluar la conveniencia del suplemento en escenarios específicos, como después del ejercicio.
- Presupuesto: Tener en cuenta el costo de los suplementos a largo plazo.

Dosis: (1,6,2,4 gr/kg de masa corporal).

Cafeína o 1,3,7 trimethy-lxantina:

La cafeína se absorbe con rapidez tras su ingesta y se distribuye por el cuerpo, afectando a distintos órganos y tejidos. Su mecanismo de acción puede generar una variedad de efectos, tanto positivos como negativos, que varían según el individuo. La investigación científica ha confirmado que la cafeína mejora el rendimiento deportivo de manera consistente (Alonso et al, 2023).

Una dosis pequeña de cafeína (aproximadamente 2-3 mg/kg, o unos 200 mg) es suficiente para mejorar el rendimiento, sin importar si se consume antes o durante el ejercicio (especialmente en actividades de resistencia).

Beneficios:

- Alerta al sistema nervioso.
- Disminuye la sensación de dolor.
- Reduce la percepción del esfuerzo.
- Mejora el rendimiento deportivo.

Dosis:

3mg / kg PESO CORPORAL / día

Efectos secundarios:

- El consumo excesivo de cafeína se ha asociado con varios problemas de salud. La cafeína pura o altamente concentrada es particularmente peligrosa y puede ser letal.
- La cafeína puede afectar en tiempo y calidad de descanso, provoca insomnio.
- Deshidratación.
- Taquicardia.

Ej: Deportista de 70kg = $3 \times 70 = 210\text{mg}$

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda consumir café con moderación, lo que se traduce en una ingesta diaria de hasta 400 miligramos de cafeína, lo que equivale aproximadamente a 4 tazas de café al día.

Monohidrato de creatina



- Polvo blanco.
- Forma de suplemento preferida con una cantidad significativa de información.
- Mejor absorción si se mezcla con un líquido o alimento con carbohidratos.
- Consumir inmediatamente después de mezclar.
- Sintética (apta para vegetarianos).

Otras formas (por ej. éster etílico de creatina, clorhidrato de creatina, nitrato de creatina)



- Evidencia limitada para dar afirmaciones.
- El 99.9% de las investigaciones es sobre el monohidrato de creatina.
- Costo adicional.

Dosis de carga (corta):



5 g de creatina
4 veces x día
durante 5 días
Ó 0.3 g de creatina/ kg peso/día durante 5 días (en 3 o 4 dosis al momento de las comidas)
Ó dosis de carga (larga) = 3 - 5g de creatina durante 20 días

Dosis de mantenimiento:



3 - 5 g de creatina (única dosis) diaria
Ó Si se utiliza el peso corporal para calcular la dosis de mantenimiento = 0.03 g/kg peso corporal/día
WASHOUT: El músculo saturado tarda aproximadamente 4 semanas en volver a los niveles de referencia/basales/de inicio.

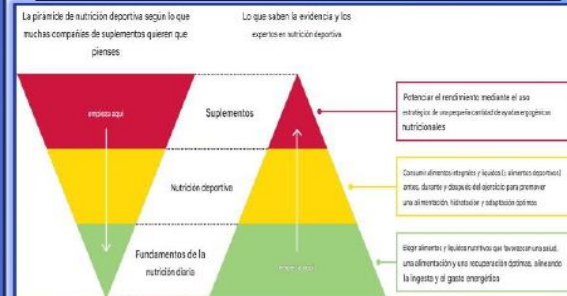
Beneficios:

- Incremento de la fuerza y potencia muscular.
- Aumento de la masa muscular magra.
- Mejora de la recuperación muscular.
- Reducción de la fatiga.
- Beneficios cognitivos y neuroprotectores.

Efectos secundarios:

Actualmente no existe evidencia científica sobre efectos secundarios.

Pirámide de la Nutrición Deportiva



¿Pueden los suplementos deportivos compensar las carencias de una alimentación desequilibrada?

En el ámbito de la nutrición deportiva, la filosofía de la comida primero sostiene que una dieta equilibrada es la base esencial para el rendimiento y la salud. Los alimentos ofrecen una compleja matriz de nutrientes que el cuerpo absorbe mejor que los suplementos. Estos últimos solo deben ser considerados como una herramienta auxiliar para casos específicos y por tiempo limitado, no como un sustituto para corregir una dieta deficiente. Su uso, por lo tanto, debe ser siempre puntual, justificado y bajo la supervisión de un profesional.

¿Cómo identificar si un suplemento ha sido respaldado científicamente?

En la actualidad, existen organismos especializados que someten a las marcas de suplementos deportivos a controles periódicos de seguridad y calidad. Una vez que estos productos superan los rigurosos controles de manera satisfactoria, obtienen un certificado o sello que garantiza su fiabilidad. Este proceso se ha consolidado como el método más confiable para determinar la eficacia y la seguridad de un suplemento antes de su adquisición (Hegoi, 2020).



NSF International
Certified for Sport



Trusted by sport



Fuente: Tríptico informativo. Autoría propia

ANEXO 10. Edad agrupada y género de los encuestados.

Edad agrupada	Género				Total	
	Masculino		Femenino			
	No.	%	No.	%	No.	%
18 - 25	18	25,7	14	20,0	32	45,7
26 - 33	17	24,3	5	7,1	22	31,4
34 - 41	10	14,3	2	2,9	12	17,1
42 - 49	2	2,9	1	1,4	3	4,3
50 - 54	1	1,4	0	,0	1	1,4
	48	68,6	22	31,4	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos.

ANEXO 11. Nivel de instrucción de los encuestados.

Nivel de instrucción	No.	%
Básica	1	1,4
Bachiller	33	47,1
Universitario Superior	36	51,4
Total	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos.

ANEXO 12. Con qué frecuencia asisten al gimnasio.

Asistencia al gimnasio	No.	%
A diario	19	27,1
4 a 6 veces semana	49	70,0
2 a 3 veces por semana	2	2,9
Total	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos.

ANEXO 13. Tiempo que llevan consumiendo suplementos deportivos.

Tiempo consumiendo suplementos deportivos	No.	%
Semanas	12	17,1
Meses	42	60,0
Años	16	22,9
Total	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos.

ANEXO 14. Prescripción de Creatina Monohidrato.

Indicado	No.	%
Nutricionista - Dietista	12	17,1
Entrenador o Preparador Físico	31	44,3
Redes Sociales	4	5,7
Amigo o Familiar	3	4,3
Artículos o Publicaciones Científica	10	14,3
No consume	10	14,3
Total	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos. Julio – Agosto 2025.

ANEXO 15. Prescripción de Proteína en polvo.

Indicado	No.	%
Médico	1	1,4
Nutricionista - Dietista	5	7,1
Entrenador o Preparador Físico	12	17,1
Artículos o Publicaciones Científica	5	7,1
No consume	47	67,1
Total	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos. Julio – Agosto 2025.

ANEXO 16. Prescripción de Multivitamínico.

Indicado	No.	%
Médico	2	2,9
Entrenador o Preparador Físico	5	7,1
Artículos o Publicaciones Científica	2	2,9
No consume	61	87,1
Total	70	100,0

Fuente: Encuesta sobre la frecuencia de consumo de suplementos deportivos. Julio – Agosto 2025.

ANEXO 17. Estadístico T Student para muestras relacionadas. Nivel de conocimientos previos y posteriores de los usuarios de gimnasio sobre suplementos deportivos.

Nivel de conocimiento de los participantes		
	Pres Test	Post Test
Media	11,0429	16,0000
N	70	70
Desviación típ.	1,62798	,00000
Error típ. de la media	,19458	,00000

Fuente: Encuestas pre test y post test sobre suplementos deportivos. Julio – Septiembre 2025.