



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat d'Infermeria i Fisioteràpia

Memòria del Treball de Fi de Grau

¿Influye el género en los hábitos y efectos de la suplementación deportiva en adultos jóvenes?

Cora Mas Melero

Grau en Infermeria

Any acadèmic 2017-18

DNI de l'alumne: 43477361R

Treball tutelat per Sonia Martínez Andreu
Departament d'Infermeria

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Paraules clau del treball:

Suplementación deportiva, actividad física, deporte, adultos jóvenes ...

Resumen

El uso de sustancias ergogénicas está muy extendido hoy en día tanto en prácticas deportivas grupales como individuales, competitivas y no competitivas. Este uso, normalmente, no está controlado por una persona cualificada. Por ello, si no se usan adecuadamente, los suplementos dietéticos pueden traer consigo problemas de salud. El perfil que más los utiliza son los jóvenes, atraídos por los estereotipos de belleza y cuerpos delgados y esculpidos.

Todo ello, constituye un potencial problema de salud pública, por lo que el personal sanitario, incluyendo enfermería, debería ser capaz de aconsejar en estas cuestiones y en hábitos de vida saludables a este colectivo tan vulnerable, tanto mujeres como hombres jóvenes.

Por eso, el presente trabajo pretende analizar los diferentes efectos de la suplementación deportiva según género y describir los suplementos más utilizados. Además, de conocer el uso y las creencias que poseen, teniendo también en cuenta el sexo de los consumidores.

Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos PubMed, Scielo e IBECs.

Se formaron ecuaciones de booleanos derivadas de las palabras clave. Se encontraron 250 y 190, 12 y 21 artículos, respectivamente. Finalmente, se incluyeron 22 para la consecución del trabajo.

Se concluye que se requiere conocimiento experto para identificar qué productos son apropiados para cada persona y cómo integrarlos en el plan de nutrición. Se demuestra la importancia de profesionales de la salud para el consejo acerca de suplementos, incluso formando parte de la plantilla de los gimnasios. Además, queda demostrado que es esencial la educación al atleta y a todo su entorno sobre este tema.

Palabras clave: Suplementos dietéticos, ejercicio, deporte, adultos jóvenes...

Use and effect differences related to gender of sports supplementary feeding in young adults.

Abstract

The use of ergogenic substances is widespread today both in group and individual sports, competitive and non-competitive. This use, normally, is not controlled by a qualified person. Therefore, if not used properly, dietary supplements can cause health problems.

The ones who consume them the most is the young people, attracted by the stereotypes of beauty and slender and sculpted bodies.

All this constitutes a potential public health problem, so that health workers, including nurses, should be able to advise these vulnerable groups, both young women and young men, on these issues and on healthy living habits.

As a result, this work aims to analyze the different effects of sports supplementation by gender and to describe the most used supplements. In addition, we want to know the habits

and beliefs these people have, also taking into account the sex of consumers.

A systematic review was made in PubMed, Scielo and IBECs databases.

Boolean equations derived from the keywords were formed. We found 250 and 190, 12 and 21 articles, respectively. Finally, 22 were included to achieve this work.

It is concluded that expert knowledge is required to identify which products are appropriate for each person and how to integrate them into the nutrition plan. It is demonstrated the importance of health professionals for advice about supplements, and even being part of the staff at gyms. Besides, it is demonstrated that education is essential to the athlete and his/her family and acquaintances about this matter.

Key words: Dietary supplements, exercise, sports, young adults ...

Índice

Introducción.....	pág.5
Objetivos.....	pág.7
Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	pág.7
Resultados de la búsqueda bibliográfica.....	pág.9
Discusión.....	pág.11
Conclusiones / Implicaciones.....	pág.22
Bibliografía	pág.24
Anexos	pág.27

Introducción

Hoy en día, el uso de sustancias ergogénicas como suplementación deportiva se extiende tanto en prácticas deportivas de competición, ya sean individuales o en grupo, así como en los gimnasios a nivel particular de musculación y fitness.

Además de por la alimentación, hidratación, entrenamiento, etc., el rendimiento deportivo puede verse influenciado por el consumo de ayudas ergogénicas.

Así pues, decimos que los suplementos nutricionales son un alimento, componente alimenticio o nutriente que es ingerido intencionalmente además de la dieta habitual con el objetivo de lograr un estado de salud y / o rendimiento específicos (1).

Christian Colls Garrido et al, van más allá y definen las ayudas o sustancias ergogénicas como “cualquier maniobra o método -nutricional, mecánico, psicológico o farmacológico- realizado con el fin de aumentar la capacidad para desempeñar un trabajo físico y/o mejorar el rendimiento” (2).

Al contrario de lo que mucha gente piensa, no tienen por qué ser sustancias con potencialidad dopante o prohibidas, aunque sí es cierto que muchas suelen no tener reconocida científicamente su eficacia.

Algunos medicamentos o suplementos dietéticos pueden ser considerados también ayudas ergogénicas (2).

El uso de sustancias como suplementos deportivos se remonta desde hace milenios. En la Grecia Clásica, se realizaba la idea de belleza con una figura atlética y muy bien definida y se sabe que los participantes de las Olimpiadas de la antigua Grecia (776 a.C) ya utilizaban diferentes ayudas para mejorar su rendimiento (3)(4)(5). Más tarde, en la época de la Edad Media, también los guerreros utilizaban hongos y otros remedios herbales para perder la percepción de miedo y peligro y aumentar su fuerza en las batallas (3).

Como comentábamos anteriormente, en la actualidad existe un abuso de estas sustancias, puesto que la prevalencia de uso ronda desde 36,3 hasta un 88% de los deportistas jóvenes (4)(5). El problema es que dicho consumo, en la mayoría de las ocasiones, no sigue un control por una persona cualificada.

El perfil más activo en este tipo de actitudes es el de los jóvenes, que ven la belleza como un fin en sí mismo y sufren la presión social de los estereotipos para conseguir un cuerpo delgado y esculpido (4).

En la adolescencia y edad adulta temprana es cuando se adquieren gran parte de los hábitos en la vida y cabe recordar que este colectivo está sometido a grandes cargas de estrés (universidad, trabajo, nuevas responsabilidades...), que puede inducir a error estos hábitos de vida que ellos creen saludables.

Muchos, dan más importancia a estas sustancias que al propio entrenamiento y a una dieta saludable, causado en cierta manera por las campañas masivas de marketing y el fácil acceso y compra de suplementos.

Todo ello, junto con los posibles efectos adversos de los diferentes suplementos que encontramos en el mercado si no se toman adecuadamente, se traduce en un potencial problema de salud pública. Los profesionales de Enfermería deberían ser capaces de adaptarse a estos nuevos perfiles de pacientes y poder ofrecer consejo dietético al igual que lo hacen en otras situaciones de salud/enfermedad. En consecuencia, se ha realizado una revisión de la literatura para ofrecer una actualización en el tema que sirva como guía de suplementación para jóvenes y pautas de consejo para profesionales.

Objetivos del trabajo

Objetivo principal: Analizar los diferentes efectos de la suplementación deportiva según género.

Objetivos secundarios:

1. Describir los suplementos más utilizados por adultos jóvenes que entrenan en gimnasios.
2. Conocer el uso y las creencias que tienen sobre los mismos, teniendo también en cuenta el género de los consumidores.

Estrategia de búsqueda bibliográfica

Para la consecución de este trabajo, se realizó una revisión de la bibliografía comprendida entre el 16/02/2018 y el 18/02/2018.

En un primer momento, se seleccionaron cuatro palabras clave (Suplemento/suplementación, ejercicio, deporte* y jóvenes), derivadas de la problemática de la suplementación no controlada en jóvenes. De éstas, surgieron los descriptores para la búsqueda bibliográfica propiamente dicha. Las palabras se transformaron a lenguaje científico con la herramienta DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud), obteniendo suplementos dietéticos, ejercicio, deporte y adulto joven, respectivamente. Se obtuvieron también las traducciones de los descriptores en inglés.

**No se encontró ningún descriptor en DeCS válido para la palabra clave deporte, sin embargo, se usó tal cual al comprobar que era un término reconocido por las diferentes bases de datos.*

La búsqueda bibliográfica se ha llevado a cabo en las bases de datos Pubmed, Scielo e IBECs.

En la primera, se requirió el uso de descriptores en inglés. Para las dos bases de datos siguientes, se utilizaron los correspondientes descriptores en castellano.

Los criterios de inclusión utilizados para esta revisión fueron los siguientes:

- Se definió la edad de la muestra poblacional como adultos jóvenes, es decir, de 19 hasta los 24 años.
- El sexo de la muestra incluida es tanto femenino como masculino.

- Se incluyen estudios en los que el fin del consumo de suplementos dietéticos es para mejorar el rendimiento físico o deportivo; no para perder peso u otros fines.
- En cuanto a deporte practicado, se incluyen tanto a nivel competitivo como recreacional, en grupo o individualmente.
- Se seleccionaron artículos cuya muestra poblacional no padeciera enfermedades.

Se excluyen, por tanto, muestras poblaciones que no cumplan el rango de edad anteriormente descrito, personas que no practiquen deporte y personas que padezcan una enfermedad y tomen suplementos dietéticos como tratamiento coadyuvante al propio para su patología.

En cuanto a los filtros utilizados en las diferentes bases de datos, nos limitamos a refinar la búsqueda de los artículos por fecha de publicación, obteniendo los artículos publicados en los últimos diez años (2007-2017), y según idioma de publicación, seleccionando el inglés, español y portugués.

Con intención de tener ordenada la evidencia considerada útil, se decidió utilizar el gestor bibliográfico Mendeley, a través de su aplicación para el escritorio del ordenador, Mendeley Desktop y su Citation Plugin para la inserción de citas y bibliografía.

Para la búsqueda anteriormente descrita en las diferentes bases de datos, se combinaron los descriptores creando booleanos de 1º y 2º nivel, es decir, combinando los descriptores raíz entre sí y luego, añadiendo los secundarios.

Palabras clave	Suplementación deportiva, actividad física, deporte, adultos jóvenes		
Descriptores		Castellano	Inglés
	Raíz	<ul style="list-style-type: none"> - Suplemento dietético (R1) - Deporte (R2) - Ejercicio (R3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dietary supplements - Sports - Exercise
	Secundario	Adulto joven (S1)	Young adult
Booleanos	1º Nivel	“Suplementación” AND “Deporte” “Dietary supplements” AND “sports”	

	2º Nivel	“Dietary supplements” AND “Exercise” AND “Young adult”
--	----------	--

Resultados de la búsqueda bibliográfica

Siguiendo la estrategia de búsqueda descrita en el apartado anterior, se obtuvo gran cantidad de artículos provechosos para conseguir los objetivos del presente trabajo. Según una escala tipo Likert, podemos concluir que los artículos utilizados varían entre la puntuación 2-4, es decir entre “relevante para el marco teórico de justificación del estudio, pero de poca calidad metodológica” y “relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico”.

En Pubmed, se realiza la búsqueda según el esquema R1+R2 y R1+R3+S1, obteniendo 250 y 190 artículos respectivamente. Cabe destacar que estas cifras corresponden a la aplicación de los filtros mencionados en el apartado anterior.

De la ecuación booleana “Dietary supplements” AND “sports” [all fields], se seleccionaron un total de 11 artículos de 250 resultados. De la búsqueda de segundo nivel “Dietary supplements” AND “Exercise” AND “Young adult” [all fields], 9 artículos de 190 resultados.

Para las dos bases de datos siguientes, se utilizaron los correspondientes descriptores en castellano: “Suplementación” AND “Deporte” [all fields], ejecutando únicamente una búsqueda de primer nivel. En estas bases de datos, al ser en castellano, los resultados fueron bastante inferiores como para acotar más la búsqueda con booleanos de segundo nivel.

Los filtros aplicados para estas bases de datos fueron los mismos ya mencionados (10 años desde publicación e idiomas). Se obtuvieron 33 artículos (12 en Scielo y 21 en IBECS) de los cuales se conservaron 10.

Así pues, el número total de artículos obtenidos en la búsqueda fue de 473, de los cuales se seleccionaron 30 para la consecución de este trabajo. (Ver fig.1).

Se descartaron en primer lugar los artículos cuyo título no coincidía claramente con el propósito de este trabajo. A continuación, se procedió a la lectura del resumen o *abstract* de los restantes, lo que nos permitió descartar gran parte del material.

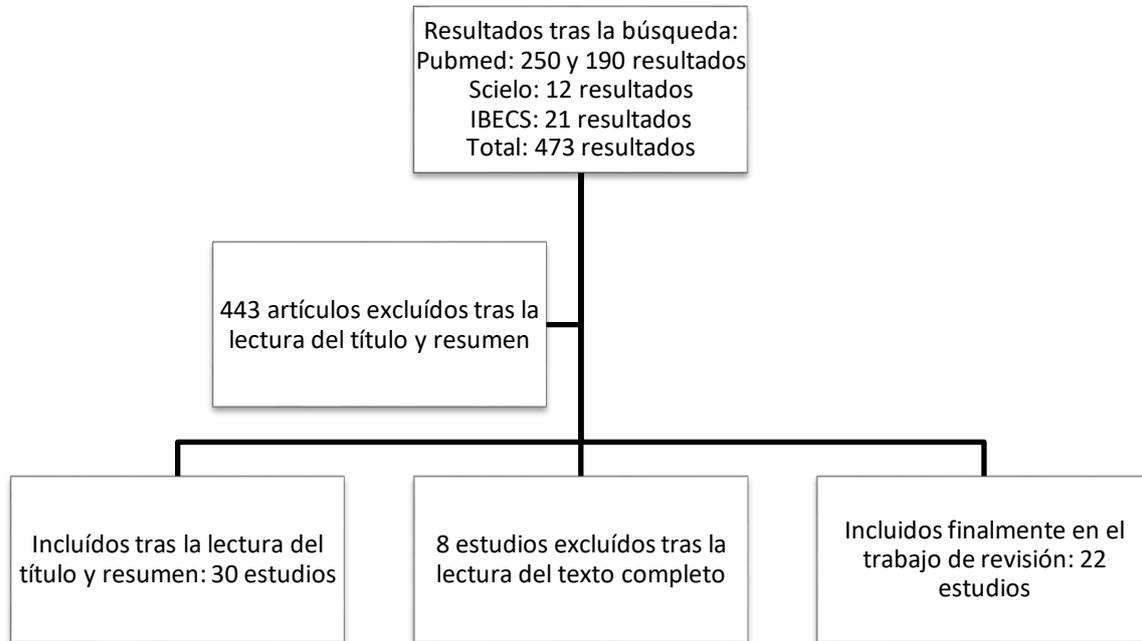


Fig. 1 Diagrama de selección

La segunda parte, y más extensa de la búsqueda bibliográfica, se basó en la lectura crítica de la evidencia encontrada con el objetivo de determinar qué artículos podían y debían incluirse en el presente trabajo y cuáles no.

Los estudios utilizados para este trabajo son estudios observacionales descriptivos y un ensayo clínico cruzado, dentro de los estudios cuantitativos. Además, revisiones sistemáticas y estudios cualitativos. La técnica de recogida de datos de dichos estudios es variada, destacamos revisiones bibliográficas, entrevistas y cuestionarios.

		Cantidad n=22 (%)
Tipo de estudio	Ensayo clínico cruzado	1 (4,5%)
	Estudios observacionales descriptivos (diseños transversales)	4 (18,2%)
	Estudios cualitativos	9 (40,9%)
	Revisiones sistemáticas	8 (36,4%)
Técnica de recogida de datos	Revisión bibliográfica	11
	Entrevistas	3
	Cuestionario/Encuesta (versión autoadministrada)	7

Los estudios incluidos en este trabajo fueron realizados mayoritariamente en España (por la preferencia de idioma), EEUU y Brasil (países del mundo con el mayor número de gimnasios. 30.000 y 24.000, respectivamente (6)). Otros lugares de publicación de los artículos son Italia, Canadá, Gran Bretaña, Polonia e Israel.

Los artículos están mayoritariamente escritos en inglés (16 estudios), seguidos de 6 artículos en castellano. Finalmente, no se incluyó ninguno en portugués.

Discusión

A continuación van a analizarse los diferentes niveles de consumo según la localización de la muestra, y qué suplementos deportivos son los más utilizados por la población adulta joven. Del mismo modo, siguiendo los objetivos de esta revisión, se destacan algunas diferencias significativas según género.

El uso apropiado de algunos suplementos puede beneficiar a los deportistas. Por lo contrario, otros pueden deteriorar su estado previo de salud, su rendimiento deportivo o incluso su reputación (si nos referimos a atletas profesionales y se produce una violación de la regla antidopaje (1)).

Numerosos estudios científicos han evaluado los efectos de sustancias ergogénicas, los conocimientos acerca de éstas y la prevalencia de suplementación en diversas

poblaciones. La prevalencia más alta encontrada en la bibliografía consultada es de un 88% de consumo en jugadores de la liga universitaria de baloncesto de EEUU. Sin embargo, revisando la literatura, encontramos prevalencias desde el 36,3% (otros países como España, Líbano, Brasil) hasta niveles similares (84,7%, correspondiente a EEUU también) (5). Esta heterogeneidad puede deberse a múltiples factores tales como la localización geográfica, cultura, o deporte realizado en cada caso, observándose que hay mayor incidencia de suplementación en prácticas individuales (2). Otros, como el reciente estudio de Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, et al. hablan de una prevalencia de la mitad de la población adulta americana e indican que aún con dichas variaciones geográficas, culturales y económicas, los niveles de suplementación son similares en otros países desarrollados y los datos pueden ser extrapolados (1).

En cuanto a las diferencias de género, la mayoría destacan un predominio de suplementación en hombres frente a mujeres (1)(2)(5)(8). Un estudio realizado por la universidad de Paraíba en Brasil (2014), matiza que si bien la prevalencia es mucho más alta en hombres que en mujeres, puede deberse a las distribuciones por género de las muestras analíticas en las cuales siempre hay una mayoría de hombres. Destacan también que en estudios referidos a suplementación con complejos vitamínicos y/o minerales, el consumo es prácticamente sólo femenino (5). En cuanto a la literatura revisada en nuestra búsqueda, sólo un artículo ofrecía la idea de niveles de suplementación más elevados en mujeres (9). Este estudio, justifica este dato con el hecho de que las mujeres suelen ser más conscientes de la salud que los hombres. Si tenemos en cuenta los suplementos dietéticos y vitamínicos como ayudas ergogénicas, esto también podría atribuirse en parte al mayor uso de suplementos de calcio y vitamina D entre las mujeres con el propósito de mantener sus huesos fuertes a lo largo de la vida adulta y para prevenir la aparición de osteoporosis durante envejecimiento (9).

Asimismo, es sabido que el uso de suplementos aumenta también con la edad y el nivel de entrenamiento, varía según el deporte (niveles más altos reportados en culturismo) y está fuertemente influenciado por normas culturales. (1)(2)(7)(9).

Sólo algunos suplementos, entre los que destacan la creatina, cafeína y bicarbonato, y probablemente la beta-alanina y Beta-Hidroxi-Beta-Metil-Butirato, gozan de un alto nivel de evidencia en cuanto a su uso y beneficios.

Estos suplementos han sido evaluados por la European Food Safety Authority (EFSA), la cual se ha pronunciado de forma positiva respecto al uso de estas sustancias.

Las sustancias mencionadas, a parte de las bebidas energéticas e isotónicas que ocupan el primer lugar, y junto a los polvos de proteína, son las más utilizadas (1)(7)(8)(10)(11). Por ejemplo, un estudio realizado por el departamento de Medicina del Deporte y Nutrición de la Universidad de Cracovia (Polonia), encontró que las bebidas isotónicas y energéticas fueron lo que más a menudo se utilizó como ayuda ergogénica entre todos sus encuestados (75,4%, $p < 0,001$), mejorando las dietas de los mismos en un 41,2% (8).

Además, cabe matizar que para evaluar el beneficio ergogénico de un suplemento dietético, se deben examinar cuidadosamente los fundamentos teóricos del suplemento y la evidencia científica que respalda su valor ergogénico (12).

De acuerdo con la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN) hay tres preguntas principales que hacer al evaluar el valor ergogénico potencial de un suplemento:

- 1) ¿Tiene la teoría sentido?
- 2) ¿Hay alguna evidencia científica que respalde el valor ergogénico?
- 3) ¿El suplemento es seguro y legal?

En principio, los suplementos discutidos a continuación, contestarían de forma positiva a estas tres premisas. Por ello, se van a analizar a continuación sus mayores beneficios y se han querido resumir los aspectos más destacables de cada uno de ellos en la tabla III para que sirva de guía de suplementación.

- La creatina, en la forma de **monohidrato de creatina (MC)**, es una de las ayudas ergogénicas más populares entre los atletas. Goza de efectividad probada en ejercicio de alta intensidad, como sprints intermitentes con tiempo de recuperación mayor de 50 segundos. En ejercicios como estos, supone hasta una mejora de entre 10 y 30 segundos, lo que supone hasta un 2% del total del ejercicio y puede suponer una gran ventaja si hablamos de prácticas deportivas

de competición (7). Por otro lado, está comprobado que aumenta la masa muscular a través de un incremento en los depósitos de creatina muscular, mejorando los entrenamientos de fuerza y con pesos (10).

Es quizá por su aplicabilidad en deportes como culturismo o halterofilia, o incluso deportes de equipo, que es más usado por hombres puesto que son los participantes mayoritarios de estas prácticas deportivas (8).

Una reciente revisión acerca del tema de la International Society of Sports Nutrition (2017), señala que aunque se han demostrado beneficios en ambos géneros, en mujeres no es tan visible esta mejora o aumento de masa muscular con la suplementación de MC (10).

Igualmente, apuntan a que este suplemento puede tener muchas otras aplicaciones, como por ejemplo ayudar a mantener la masa muscular durante períodos de inmovilización/reposo después de una lesión y reducir el daño muscular tras el ejercicio intenso inhibiendo el aumento de marcadores inflamatorios como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y la proteína C reactiva (1)(10).

Asimismo, los niveles de creatina quinasa (CK), marcadores de daño muscular en plasma, fueron significativamente más bajos (-84%), después de un período de suplementación de 4 a 7 días comparados con el grupo control (10).

El efecto adverso más descrito son los calambres musculares. Algunos, también comentan problemas gastrointestinales aunque esto puede evitarse consumiendo el MC con 100 g de hidratos de carbono y 50 g de proteína, hecho que además aumentará los niveles de creatina en el músculo gracias a la estimulación de insulina.

Se han descrito también casos de aumento de peso por retención de agua, lo que afectaría al rendimiento en deportes que requieran elasticidad o movimientos contra gravedad. A pesar de ello, la creatina es el suplemento más efectivo actualmente en cuanto mejorar la capacidad en ejercicio de alta intensidad y aumento de masa muscular durante el entrenamiento (3,7,10).

Se recomienda consumirlo en dos fases, una de carga y posteriormente, dosis de mantenimiento (consultar tabla III), y para adultos jóvenes se recomienda sólo si

se está involucrado en una competición seria, si se consume una dieta equilibrada y se tienen conocimientos suficientes y nunca sin exceder las dosis recomendadas (10).

- **El Beta-Hidroxi-Beta-Metil-Butirato (HMB)** ayuda a aguantar más tiempo hasta el agotamiento durante el ejercicio y aumenta el volumen máximo de oxígeno consiguiendo una mejora en el rendimiento aeróbico.

Su principal efecto es el incremento de masa muscular. También, disminuye el porcentaje de grasa y aumenta la masa corporal cuando se entrena con pesos (12). Por otro lado, se ha detectado que puede acelerar la recuperación post-ejercicio ya que atenúa el aumento de marcadores de daño muscular, lo que mejora el estado de recuperación percibido por el deportista. (7).

Se recomienda su consumo en 3 tomas, una antes del entrenamiento y las otras dos con las comidas, sin sobrepasar los 3 g al día.

Por lo contrario, la EFSA se pronunció negativamente sobre la capacidad de HMB, solo o en combinación, para reducir el daño del tejido muscular durante el ejercicio, aumentar la masa corporal magra, la fuerza muscular, el rendimiento de resistencia, la reparación del tejido muscular esquelético y una recuperación más rápida de la fatiga después del ejercicio, ya que no se ha establecido una relación de causa y efecto para estos beneficios. De hecho, los datos proporcionados son todavía limitados, y no hay evidencia de que se haya proporcionado un mecanismo por el cual HMB pueda ejercer el efecto reivindicado (12).

Por todas estas razones, HMB, según la clasificación de suplementos del Australian Institute of Sport (AIS), sigue en categoría B, lo que significa que está sometido aún a evaluación para probar su eficacia.

- El **bicarbonato sódico (BS)** es uno de los suplementos menos conocidos pero que también goza de gran evidencia que avala sus beneficios. Utiliza la vía anaeróbica láctica para sintetizar ATP, por lo que es efectivo en pruebas de media y alta intensidad (7). Se podrían beneficiar de estos efectos, practicantes de deportes de equipo con sprints intermitentes como fútbol, hockey, rugby, y en pruebas de atletismo incluso a largas distancias como los 1.500 metros lisos.

Carr AJ et al, publicaron que una dosis única de BS antes de realizar un sprint de 1 minuto mejoró el rendimiento en un 2%. Los mismos resultados fueron obtenidos según Maughan RJ, et al, concluyendo mejoras en el rendimiento (~2%) de sprints de corta duración y alta intensidad con una duración de hasta 60 segundos, con una eficacia reducida a medida que la duración del esfuerzo superaba el tiempo total de 10 minutos (1,7).

Otro punto a favor de este compuesto es que su comercialización se realiza en farmacias, por su uso también como antiácido. (7)

Sus efectos adversos son básicamente gastrointestinales y son fácilmente evitables ingiriendo el BS con una dieta alta en HC (1,5g/kg peso). Por otra parte, debido a que un 27% de la molécula es sodio (Na⁺), un consumo habitual podría aumentar la tensión arterial, tanto en hombres como en mujeres.

- La carnosina es un dipéptido formado por los aminoácidos β-alanina y L-histidina. Las funciones de la carnosina en el organismo son fundamentales y están relacionadas con su acción antioxidante y antiinflamatoria, así como un posible efecto neuroprotector y *antiaging*. Sin embargo, la función más importante relacionada con el rendimiento deportivo es que interviene en la contractibilidad muscular, al mejorar la sensibilidad al calcio en las fibras musculares, y la función reguladora del pH (11).

Dado que la síntesis de carnosina está limitada por la disponibilidad de **β-alanina**, la suplementación con esta sustancia ha ido ganando cada vez más popularidad (1).

En cuanto a diferencias de género, la primera reside en las concentraciones medias de carnosina muscular, siendo $17,5 \pm 4,8$ mmol/kg en mujeres y $21,3 \pm 4,2$ mmol/kg en hombres. De esta diferencia concluimos que el entorno hormonal influirá en los niveles de carnosina en el músculo (11).

La dosis recomendada de beta-alanina es de 4,8-6,4 g al día dividido en 4 tomas hasta un máximo de 10 semanas, después de las que se requiere un periodo de lavado. También existe la dosificación de mantenimiento con 1,2 gramos al día también en 4 tomas (7).

Con esto, se describen pequeños pero significativos beneficios en ejercicios intermitentes hasta de 10 minutos de duración. El mecanismo de acción es por una mayor acidosis (mejorando la capacidad anaeróbica láctica) igual que la creatina. Por esta razón, según un estudio realizado por Centro de Estudios, Investigación y Medicina del Deporte (CEIMD), dependiente del Gobierno de Navarra, puede ser muy beneficioso el consumo combinado de ambos suplementos (7).

Está englobado en el grupo B de la clasificación del AIS, por lo que continua en evaluación. Quizá se deba a sus efectos adversos. Como efectos secundarios produce parestesias a partir de 10 mg/kg de peso (7). Esto se debe a un incremento en la sensibilidad de las neuronas nociceptivas que transmiten el dolor neuropático (11).

Estas parestesias parecen ser dosis-dependientes, por lo general duran una hora tras la ingesta y se pueden evitar ingiriendo la beta-alanina en una solución de carbohidratos. Actualmente, se están probando encapsulados de liberación lenta que son eficaces para disminuir y paliar los síntomas de parestesia e informan de una práctica más efectiva. Se requiere mayor estudio y evaluación al respecto (11).

- El ejercicio físico intenso aumenta el estrés oxidativo y la inflamación, causando daño muscular. Está probado, que la **cafeína** puede disminuir este estrés oxidativo. Además, algunos estudios muestran que incrementa la ventilación alveolar durante el ejercicio (13)(14).

Las dosis recomendadas rondan entre los 3 y 6 mg/kg de peso, una hora antes del ejercicio de resistencia y 3 horas antes de prácticas deportivas de fuerza, en forma de comprimido o bien en polvo. Dosis bajas de cafeína menores de 200 mg, han demostrado también mejorar la vigilancia, el estado de alerta, el humor, arousal energético y los procesos cognitivos durante y tras el ejercicio extenuante. Parece ser más efectiva la suplementación con cafeína en situaciones de máxima fatiga tanto mental como física. Sin embargo, se requiere seguir investigando con estas nuevas dosificaciones y el atleta es el que tiene que determinar qué cantidades resultan ergogénicas para él.

Mana VM et al, en su artículo con grado de recomendación A según USPSTF, sugiere que la cafeína mejora el rendimiento en ejercicio aeróbico. Por eso, podría usarse en trabajos de resistencia (fondistas, marcha, maratón, triatlón...), artes marciales e incluso deportes de equipo. En deportes tales como ciclismo o atletismo, puede incrementar el tiempo hasta el agotamiento (7). Aunque si es cierto que algunos estudios tales como el realizado por Malek (2006) en EEUU, encontraron que no había cambios significativos en la composición corporal ni en el tiempo corriendo hasta el agotamiento. Asimismo, el uso de bebidas energéticas sin azúcar y con cafeína como componente principal tampoco ha mostrado diferencias significativas en la duración del ejercicio de alta intensidad hasta el agotamiento, sin influenciar tampoco el nivel de lactato sanguíneo (2).

Como efectos secundarios destacan incrementos en la FC y TA, insomnio, temblores, mareos, dolor de cabeza, ansiedad e incluso dependencia. Generalmente, estos efectos adversos resultan en dosis mayores de 9 mg/kg para deportistas no acostumbrados a la cafeína y 13 mg/kg de peso para los que usualmente la toman (15). También puede provocar molestias gastrointestinales.

Como diferencia de género, encontramos una única consideración y es en el efecto diurético de la cafeína. Un reciente metaanálisis de Zhang y cols, informa de que el efecto diurético es 6 veces mayor en mujeres que en hombres. Ello, se debe a una menor actividad del citocromo P450 1A2 (CYP1A2), que hace que las mujeres metabolicen la cafeína más lentamente y el efecto diurético se alargue más en el tiempo (7).

Este efecto podría ser perjudicial en el estado de hidratación del deportista, un aspecto clave en el rendimiento de cualquier práctica deportiva.

Sin embargo, es mínimo a estas dosis que han demostrado ser efectivas y se cree que se puede compensar con el efecto antidiurético que tiene el ejercicio en sí mismo, por una activación del sistema simpático-adrenal (7).

En definitiva, son muchos los suplementos, que usados adecuadamente, pueden ayudar a los deportistas a alcanzar sus metas, a entrenar más duro o a mantenerse en forma, sanos y evitando en la mayor medida las lesiones. Sin embargo, la elección y la toma de estas sustancias no es algo que deba dejarse al azar. Ello requiere un considerable

esfuerzo y se necesitan conocimientos sobre nutrición para integrar de manera adecuada dichas sustancias al plan nutricional de los deportistas o potenciales consumidores.

Por consiguiente, es esencial la educación en estos aspectos de los más jóvenes o incluso que dietistas o expertos en nutrición deportiva formen parte activa del personal de los gimnasios.

En segundo lugar, cabe describir los hábitos de consumo según género. Es relevante averiguar el comportamiento de los adultos jóvenes, sus conocimientos y motivación para suplementarse.

El aumento de la disponibilidad de los suplementos deportivos (pueden comprarse en supermercados, gimnasios, internet...(16)), la publicidad prometiéndolos cuerpos esbeltos sin esfuerzo y la creencia de que estas sustancias sólo tienen efectos beneficiosos para los que las consumen, lleva al presente trabajo a analizar el nivel de conocimientos y motivaciones en cuanto a la suplementación en adultos jóvenes.

Los jóvenes son un objetivo para las campañas publicitarias de suplementos. Incluso, se formulan productos específicos para este grupo de edad.

Aunque ha habido un cambio de perspectiva del *fitness* al *wellness* en la mayoría de los gimnasios, aún son muchos los centros que promueven el culto a los cuerpos delgados y atléticos, dietas sin evidencia nutricional y uso de suplementos sin control (6).

La decisión de suplementarse no es siempre racional y puede verse influenciada por factores como la edad, sexo, tipo de deporte, motivaciones, conocimientos y presiones tanto internas como externas (17).

En referencia al tipo de deporte que se realiza, se ha mostrado que influye de manera clara en la elección del tipo de suplemento que se consume, habiéndose detectado que los estudiantes que participan en deportes individuales tienden más a consumir suplementos y ayudas ergogénicas. Quizá, pueda deberse a que se sienten más presionados al recaer únicamente sobre ellos las posibilidades de éxito si hablamos de prácticas deportivas de competición. En cambio, los consumidores que practican deportes en grupo toman más suplementos de recuperación (2).

Las motivaciones de los consumidores, según la literatura, residen en mejorar la salud en general (llegando a un 73,3% de los casos en un estudio realizado a estudiantes de grado en 5 universidades de EEUU), mejorar el rendimiento deportivo, mejorar el estado físico y mental y por último, compensar deficiencias nutricionales (18)(19). En este sentido, los hombres tienden a poner más énfasis en los efectos de mejora del rendimiento deportivo, mientras que las mujeres tienden a estar más preocupadas por los beneficios para la salud (12).

El uso de suplementos tiende a diferir entre géneros en cuanto a la prevalencia, los tipos de suplementos y las razones de uso. En cuanto a prevalencia según género, ya se ha comentado en el apartado anterior que existe un predominio de suplementación por parte de los hombres.

De la misma manera, si hablamos de diferencias de género, destaca la fuente sobre la cual los deportistas consultan en cuanto a suplementación. Los hombres suelen pedir consejo a sus entrenadores, amigos o extraen la información de internet. Sin embargo, las mujeres piden consejo a su médico u otros profesionales de la salud (enfermeras, nutricionistas...). Acudir a profesionales se considera un factor protector en cuanto al uso excesivo o de riesgo de suplementos. Además, se ha demostrado que se apoyan más en sus familiares que los deportistas de sexo masculino (18)(19).

Un estudio realizado a jóvenes deportistas de diversas organizaciones deportivas de Alberta, Canadá, concluye que hasta en un 44% de los casos, los encuestados decían tomar suplementos porque alguien, incluso sin saber especificar quién o en base a qué, se lo había recomendado (17). En la misma línea, según Moura Lacerda y cols, en su estudio realizado en Brasil, las fuentes más frecuentes de información fueron conocidos en un 17,8%, prescripción propia 15,8%, entrenadores 17,3% y dietistas solo en un 10,3% (21). Esta alta prevalencia de consumo sin consejo adecuado sugiere que es esencial y se necesitan más estudios y concienciación en cuanto a la seguridad de las ayudas ergogénicas y sus prácticas efectivas.

Asimismo, está demostrado que los hombres gastan hasta el doble que las mujeres en sustancias ergogénicas para mejorar su rendimiento deportivo según estudios realizados en Sao Paulo y Mato Grosso, Brasil (6,20).

Otras diferencias de género radican en el número de ejercicios realizados en el gimnasio; siendo las mujeres las que más ejercicios diferentes realizan o acuden a más clases dirigidas. En cuanto a frecuencia de asistencia y dependencia al ejercicio físico intenso, es más elevada en hombres (6).

El perfil del consumidor de suplementos por excelencia es el del deportista hombre, de menos de 30 años, que toma 2 o más suplementos al día y cuyo objetivo es la hipertrofia muscular (6). Cabe mencionar, que esta afirmación, necesita más estudio puesto que puede estar influenciada por estar las muestras analíticas constituídas en su mayoría por hombres. No obstante, el número de mujeres que entrenan en gimnasios cuyo objetivo es la hipertrofia muscular va en aumento. Este cambio en las características de los entrenamientos puede hacer que pronto las frecuencias de suplementación entre géneros se igualen (21).

Curiosamente, en un estudio realizado a todos los estudiantes de la Universidad Federico II en Nápoles, el uso de suplementación fue mayor en estudiantes de grado relacionado con Ciencias de la Salud. De la misma manera, demostraron ser los más y mejor informados en cuanto a suplementos dietéticos y deportivos, siendo los estudiantes de carreras no relacionadas con la salud los que referían que la suplementación puede prevenir enfermedades (18).

Las costumbres en cuanto a suplementación dietética o deportiva, como otros patrones y elecciones personales establecidos en la edad adulta temprana, es muy probable que se mantengan de por vida. Por esa razón, se concluye que el uso de suplementos para la mejora del rendimiento debe considerarse solo cuando haya una fuerte base de evidencia que respalde su uso como seguro, legal y efectivo e idealmente después de adecuar la dieta y los conocimientos nutricionales del deportista a su práctica deportiva diaria.

Conclusiones / Implicaciones

Los suplementos dietéticos pueden jugar un importante papel en el plan de nutrición deportiva del atleta, con productos que incluyen micronutrientes, alimentos enriquecidos y sustancias ergogénicas que potencialmente proporcionan beneficios. Algunos suplementos, cuando se usan apropiadamente, pueden ayudar a los atletas a cumplir sus objetivos, entrenar en condiciones más intensas, mantenerse más sanos si cabe y libres de lesiones. Algunos suplementos (como los citados en este trabajo), pueden mejorar directamente el rendimiento de los que los consumen. Sin embargo, se requiere conocimiento experto para identificar qué productos son apropiados, cómo integrarlos en el plan de nutrición, y cómo asegurar que cualquier beneficio supere los posibles efectos secundarios. Tal análisis requiere la participación de un profesional de nutrición deportiva bien informado (1).

En respuesta a la pregunta planteada, podemos concluir que no existen diferencias significativas de género en cuanto a los efectos ergogénicos de los suplementos más utilizados. En relación a los efectos adversos, existen algunas diferencias que tienen que ver con las características intrínsecas de la anatomía de cada sexo.

Queda demostrada, que la prevalencia es mucho más alta en hombres. No obstante, esta condición podría cambiar en breve debido al aumento de mujeres que entrenan en gimnasios con el objetivo de hipertrofiar su musculatura. Además, puede que este resultado esté influido por el hecho de que las muestras están mayoritariamente formadas por hombres.

Como se mencionó anteriormente, referente a los hábitos de suplementación y a los conocimientos de los consumidores, la diferencia más destacable es la fuente sobre la cual los deportistas consultan en cuanto a suplementación. Los hombres suelen pedir consejo a sus entrenadores, amigos / conocidos o extraen la información de internet.

Sin embargo, las mujeres piden consejo a su médico u otros profesionales de la salud. Además, las deportistas de género femenino, se apoyan más en sus familiares.

Con respecto a este hecho, decimos que se necesita educación, no solo para los atletas sino para su red social más cercana, puesto que se está más dispuesto a tomar suplementos en función de las recomendaciones de terceras personas antes que por los conocimientos o creencias propias.

Con la consecución de este trabajo de revisión, se demuestra la importancia de que haya profesionales de la salud (ya sean enfermeras comunitarias u hospitalarias, médicos, dietistas, nutricionistas...) trabajando cerca, incluso como personal de los gimnasios, de los atletas para monitorizar su uso de suplementos, ya que sobre todo en la adultez temprana, es un factor de riesgo para padecer desórdenes alimenticios y trastorno dismórfico corporal (20).

A su vez, se concluye que deberían impartirse más lecciones de nutrición y sobre suplementos dietéticos en carreras como la de Enfermería para poder practicar un adecuado *counselling* a sus pacientes que deseen comenzar a suplementarse por diferentes motivos.

Para terminar, aunque son aspectos no tan mencionados en este trabajo, saber que teniendo en cuenta el gran poder e influencia de los medios sobre los más jóvenes, sería muy beneficioso una mayor regulación y normas más estrictas en cuanto a la comercialización y publicidad de los suplementos.

Referente a la legislación y al vacío legal que existe sobre este tema (22), es preciso dar a conocer las clasificaciones de suplementos y el estado de la situación tanto en UE como en EEUU, proporcionar información completa al consumidor mediante un correcto etiquetado, regular su venta y crear un sistema de vigilancia eficaz para comunicar los efectos adversos, si los hubiera.

En definitiva, a pesar de la eficacia demostrada de las sustancias ergogénicas, no cabe duda de que ante todo una dieta saludable y completa nutricionalmente, hábitos saludables instaurados desde edades tempranas y planes de ejercicios adaptados a cada uno, serán en la mayoría de los casos suficientes para mantenerse en forma.

La suplementación, guiada por profesionales, será una ayuda excepcional que nos ayude a conseguir nuestro objetivo o un plus para atletas en época de competición.

Bibliografía

1. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med.* 2018;52(7):439–55.
2. Garrido CC, Gómez-Urquiza JL, de la Fuente GAC, Fernández-Castillo R. Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. *Nutr Hosp.* 2015;32(2):837–44.
3. Almudena A, Caro L, González Sánchez D, Guardia SC, García JP, Herrero RT. Título ¿Es la suplementación nutricional deportiva saludable? Ejemplificación a través de la Creatina. 2014; Available from: <http://www.index-f.com/para/n20/335.php>
4. Ana A, Salcedo V, Isabel A, Hernández C, Estevéz C, Flores SM. Título ¿Qué percepción tienen los jóvenes de la toma de suplementos nutricionales? Un estudio cualitativo. 2014; Available from: <http://www.index-f.com/para/n20/075.php>
5. da Silva WV, Gomes Silva MI de A, Toscano LT, de Oliveira KHD, de Lacerda LM, Silva AS. Prevalencia de la suplementación y efectos adversos en personas que practican ejercicio físico. *Nutr Hosp.* 2014;29(1):158–65.
6. Rossi L, Tirapegui J. Dependencia de ejercicio y su relación con la administración de suplementos en los gimnasios de Brasil. *Nutr Hosp.* 2016;33(2):431–6.
7. Moriones VS, Santos JI. Ayudas ergogénicas en el deporte. *Nutr Hosp.* 2017;34(1):204–15.
8. Frączek B, Warzecha M, Tyrała F, Pięta A. Prevalence of the Use of Effective Ergogenic Aids Among Professional Athletes. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2016;67(3):271–8.
9. Dickinson A, Mackay D. Health habits and other characteristics of dietary supplement users: A review. *Nutr J.* 2014;13(1):1–8.
10. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: Safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition;* 2017;14(1):1–18.
11. Domínguez R, Lougedo JH, Maté-Muñoz JL, Garnacho-Castaño MV. Efectos de la suplementación con β -alanina sobre el rendimiento deportivo. *Nutr Hosp.*

- 2015;31(1):155–69.
12. Porrini M, Bo C Del. ERGOGENIC AIDS AND SUPPLEMENTS. :1–31.
 13. Mana VM, Fett CA, Salicio MA, Brandi J, CFCCM, Stoppiglia LF, Fett WCR, et al. The effect of caffeine supplementation on trained individuals subjected to maximal treadmill test. *African J Tradit Complement Altern Med*. 2017;14(1):16–23.
 14. Spriet LL. Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine. *Sport Med*. 2014;44:175–84.
 15. Matta A. CAFFEINE USE IN SPORTS: CONSIDERATIONS FOR THE ATHLETE. 2008;(63).
 16. Martínez Sanz JM, Urdampilleta A, Micó L, Soriano JM. Aspectos psicológicos y sociológicos en la alimentación de los deportistas TT - Psychological and sociological aspects in feeding of the sports TT - Aspectos psicológicos e sociológicos da alimentação de esportistas. *Cuad Psicol del Deport [Internet]*. 2012;12(2):39–48. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232012000200005&lang=pt%5Cnhttp://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v12n2/articulo04.pdf
 17. Parnell JA, Wiens K, Erdman KA. Evaluation of congruence among dietary supplement use and motivation for supplementation in young, Canadian athletes. *J Int Soc Sports Nutr [Internet]*. Journal of the International Society of Sports Nutrition; 2015;12(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-015-0110-y>
 18. Sirico F, Miressi S, Castaldo C, Spera R, Montagnani S, Di Meglio F, et al. Habits and beliefs related to food supplements: Results of a survey among Italian students of different education fields and levels. *PLoS One*. 2018;13(1):1–11.
 19. Lieberman HR, Marriott BP, Williams C, Judelson DA, Glickman EL, Geiselman PJ, et al. Patterns of dietary supplement use among college students. *Clin Nutr [Internet]*. Elsevier Ltd; 2015;34(5):976–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2014.10.010>
 20. Farias G, Thieme RD, Teixeira LM, Heyde ME, Bettini S, Radominski R. Factors associated with dietary supplementation among Brazilian athletes. *Nutr Hosp [Internet]*. 2016;33(3):678–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.278>

21. Lacerda FMM, Carvalho WRG, Hortegal EV, Cabral NAL, Veloso HJF. Factors associated with dietary supplement use by people who exercise at gyms. *Rev Saude Publica*. 2015;49.
22. Druker I, Gesser-Edelsburg A. Identifying and assessing views among physically-active adult gym members in Israel on dietary supplements. *J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition*; 2017;14(1):1–10.

Anexos

Tabla I. Clasificación de los suplementos según Australian Institute of Sport 2006.

Grupo A: Aprobado	Grupo B: En evaluación	Grupo C: Beneficio no claro	Grupo D: Prohibido
Líquidos Comidas líquidas Gel Barras para deportistas Cafeína Creatina Bicarbonato y citrato Vitamina C y E Zinc y Vitamina C Multivitamínicos Hierro Glicerol Electrolitos (reemplazo) Glucosamina	Glutamina Hidroximetil-Butirato (HMB) β -alanina Calostro Probiótico Ribosa Melatonina	Aminoácidos (no de la dieta) Ginseng Cordyceps Inosina Coenzima Q10 Citocromo C Carnitina Polen abeja Picolinato de Cromo Piruvato Vitamina B12 (inyectable) Agua oxigenada	Androstenediona Norandrostenediol DHEA Testosterona y <i>Tribulus Terrestris</i> (testosterona de origen natural) Efedra Estricnina

Tabla II. Análisis de la bibliografía

Estudio (Autor, país, año)	Tipo de artículo	Grado de evidencia según SIGN	Grado de recomendación según USPSTF
Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. <i>Br J Sports Med.</i> 2018;52(7):439–55.	Revisión sistemática	1++	A
Garrido CC, Gómez-Urquiza JL, de la Fuente GAC, Fernández-Castillo R. Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. <i>Nutr Hosp.</i> 2015;32(2):837–44.	Revisión bibliográfica	1-	B

Almudena A, Caro L, González Sánchez D, Guardia SC, García JP, Herrero RT. Título ¿Es la suplementación nutricional deportiva saludable? Ejemplificación a través de la Creatina. 2014; Available from: http://www.index-f.com/para/n20/335.php	Estudio cualitativo	3	I
Ana A, Salcedo V, Isabel A, Hernández C, Estevéz C, Flores SM. Título ¿Qué percepción tienen los jóvenes de la toma de suplementos nutricionales? Un estudio cualitativo. 2014; Available from: http://www.index-f.com/para/n20/075.php	Estudio cualitativo, fenomenológico descriptivo	3	I
Da Silva WV, Gomes Silva MI de A, Toscano LT, de Oliveira KHD, de Lacerda LM, Silva AS. Prevalencia de la suplementación y efectos adversos en personas que practican ejercicio físico. Nutr Hosp. 2014;29(1):158–65.	Estudio observacional descriptivo	3	B
Moriones VS, Santos JI. Ayudas ergogénicas en el deporte. Nutr Hosp. 2017;34(1):204–15.	Estudio de revisión	1-	A
Frączek B, Warzecha M, Tyrała F, Pięta A. Prevalence of the Use of Effective Ergogenic Aids Among Professional Athletes. Rocznik Panstw Zakl Hig. 2016;67(3):271–8.	Estudio observacional descriptivo	3	B
Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: Safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition; 2017;14(1):1–18.	Revisión sistemática	1++	A
Domínguez R, Lougedo JH, Maté-Muñoz JL, Garnacho-Castaño MV. Efectos de la suplementación con β-alanina sobre el rendimiento deportivo. Nutr Hosp. 2015;31(1):155–69.	Estudio cualitativo	3	I
Porrini M, Bo C DeL. ERGOGENIC AIDS AND SUPPLEMENTS. :1–31.	Estudio de revisión	1-	A
Mana VM, Fett CA, Salicio MA, Brandi¿/zo CFCCM, Stoppiglia LF, Fett WCR, et al. The effect of caffeine supplementation on trained individuals subjected to maximal treadmill test. African J Tradit Complement Altern Med. 2017;14(1):16–23.	Ensayo clínico cruzado	1+	A
Spriet LL. Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine. Sport Med. 2014;44:175–84	Estudio cualitativo	3	I
Matta A. CAFFEINE USE IN SPORTS: CONSIDERATIONS FOR THE ATHLETE. 2008.	Revisión sistemática	1-	B

Dickinson A, Mackay D. Health habits and other characteristics of dietary supplement users: A review. <i>Nutr J</i> . 2014;13(1):1–8.	Estudio de revisión	1-	B
Martínez Sanz JM, Urdampilleta A, Micó L, Soriano JM. Aspectos psicológicos y sociológicos en la alimentación de los deportistas TT - Psychological and sociological aspects in feeding of the sports TT - Aspectos psicológicos e sociológicos da alimentação de esportistas. <i>Cuad Psicol del Deport [Internet]</i> . 2012;12(2):39–48.	Estudio de revisión	1-	B
Rossi L, Tirapegui J. Dependencia de ejercicio y su relación con la administración de suplementos en los gimnasios de Brasil. <i>Nutr Hosp</i> . 2016;33(2):431–6	Estudio cualitativo	3	I
Sirico F, Miressi S, Castaldo C, Spera R, Montagnani S, Di Meglio F, et al. Habits and beliefs related to food supplements: Results of a survey among Italian students of different education fields and levels. <i>PLoS One</i> . 2018;13(1):1–11.	Estudio cualitativo	3	I
Lieberman HR, Marriott BP, Williams C, Judelson DA, Glickman EL, Geiselman PJ, et al. Patterns of dietary supplement use among college students. <i>Clin Nutr [Internet]</i> . Elsevier Ltd; 2015;34(5):976–85.	Estudio cualitativo	3	I
Farias G, Thieme RD, Teixeira LM, Heyde ME, Bettini S, Radominski R. Factors associated with dietary supplementation among Brazilian athletes. <i>Nutr Hosp [Internet]</i> . 2016;33(3):678–84.	Estudio cualitativo	3	I
Parnell JA, Wiens K, Erdman KA. Evaluation of congruence among dietary supplement use and motivation for supplementation in young, Canadian athletes. <i>J Int Soc Sports Nutr [Internet]</i> . Journal of the International Society of Sports Nutrition; 2015;12(1):1–10.	Estudio cualitativo	3	I
Lacerda FMM, Carvalho WRG, Hortegal EV, Cabral NAL, Veloso HJF. Factors associated with dietary supplement use by people who exercise at gyms. <i>Rev Saude Publica</i> . 2015;49.	Estudio observacional descriptivo	3	B
Druker I, Gesser-Edelsburg A. Identifying and assessing views among physically-active adult gym members in Israel on dietary supplements. <i>J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition</i> ; 2017;14(1):1–10.	Estudio cualitativo	3	C

Tabla III. Suplementos con fuerte evidencia de presentar beneficios y mejorar el rendimiento deportivo usados adecuadamente y en escenarios específicos.

Sustancia estudiada	Vía de resíntesis de ATP	Categoría según AIS	Dosis recomendada	Efectos beneficiosos / esperados	Efectos adversos	Prácticas deportivas que se beneficiarían de su uso	Observaciones
Monohidrato de creatina (MC)	Anaeróbica aláctica	A	Dosis inicial de carga: 0,3 g/kg/día, 4-7 días (en 4 tomas diarias) + Dosis de mantenimiento: 0,04-0,07 g/kg (1 única dosis diaria) durante el periodo de suplementación.	Efectividad probada en sprints con tiempo de recuperación mayor de 50 segundos. Mejora de 10 a 30'', lo que supone un incremento del rendimiento del 1-2%. Además, aumenta la masa libre de grasa y mejora la fuerza muscular y la potencia. Mejora el rendimiento en periodos cortos y	El efecto adverso más descrito son los calambres musculares, problemas gastrointestinales si se toma solo (acompañarlo con 100 g de HC y 50 g de proteína). Además, acompañarlo de HC y proteína aumenta los niveles de creatina en el musculo gracias a la estimulación de insulina. Retención de agua que provoca ganancia de	Atletismo, natación, halterofilia, piragüismo, otros deportes de grupo como fútbol, baloncesto.	Más efectiva que el placebo para la mejora de la fuerza muscular. Sin efecto ergogénico en ejercicio aeróbico. Parece que el efecto ergogénico de la creatina disminuye tras más de 2 meses de consumo, por lo que se recomienda un lavado de 2-4 semanas, cada 6-8

				repetidos de ejercicio de alta intensidad (<150s), beneficio mucho más pronunciado si <30s.	peso y rigidez en el músculo. (afecta si se requiere de gran elasticidad o movimientos antigravitatorios en la práctica deportiva).		semanas de suplementación.,
Hidroximetil-Butirato (HMB)	Anaeróbica aláctica	B	3 g/día, en 3 tomas; una antes del entrenamiento y las otras 2 con las comidas, 2 semanas antes de la competición	Mejora el rendimiento en el entrenamiento anaeróbico (ejercicio de alta intensidad). Su principal efecto es el incremento de la fuerza muscular. También, disminuye el porcentaje de grasa y aumenta la masa corporal cuando se entrena con pesos. Asimismo, se ha detectado que puede acelerar la	Posible aumento de peso.	Atletismo, lucha, natación y piragüismo, halterofilia.	Mejora la capacidad aeróbica si se combina resistencia aeróbica + ejercicios de fuerza.

				recuperación post-ejercicio ya que atenúa el aumento de marcadores de daño muscular, lo que mejora el estado de recuperación percibido por el deportista.			
Bicarbonato sódico (BS)	Anaeróbica láctica	A	- 0,3 g/kg, 60-180 min antes del ejercicio (probar mejor momento). + Carga con dosis similares repartidas entre 3-4 veces al día durante 4 días consecutivos previos a un evento o competición.	Efectivo en pruebas de media y alta intensidad. En deportes de equipo con sprints intermitentes, mejora el rendimiento de los mismos en 4 segundos, seguidos de 100'' de recuperación en activo y 20 de descanso.	Problemas gastrointestinales como hinchazón, náuseas, diarrea. Ingerir con una dieta rica en HC (1.5g/kg).	Atletismo (incluso en largas distancias como 1500 m lisos), fútbol, hockey, rugby.	Debido a que un 27% de la molécula es sodio (Na+), un consumo habitual podría aumentar la TA. Se reducen sus efectos beneficiosos una vez han transcurrido 10 min.

β-alanina	Anaeróbica láctica	B	4,8-6,4 g/día (aprox. 80 mg/kg/día), 4 tomas/día, hasta un máximo de 10 semanas. - Después, 1,2 g/día (4 tomas/día) como mantenimiento	Pequeño pero significativo beneficio en ejercicios intermitentes desde los 30s hasta 10 minutos de duración. Mejora el trabajo total en ejercicio intermitente de alta intensidad por una mayor acidosis, al igual que la creatina. El consumo conjunto de ambos suplementos puede suponer una mejora adicional.	Se observa que produce parestesias y cabe saber si influye en el rendimiento para analizar el balance entre beneficio/riesgo.	Al igual que el BS, en atletismo, fútbol, hockey, rugby.	Hay estudios que no encuentran diferencias significativas con respecto al grupo de control en la fuerza corporal, la producción de fuerza isocinética ni la masa corporal. No mejora en ejercicio continuo llevado hasta el agotamiento o de larga duración.
Cafeína	Aeróbica	A	- 3-6 mg/kg 1 h antes del ejercicio en forma de comprimido o polvo + 0,75-2 mg/kg durante	Mejora de la resistencia aeróbica. En deportes como el ciclismo o atletismo incrementa el tiempo hasta el agotamiento.	Dosis altas están asociadas a un incremento de la FC y la TA, insomnio, temblores, dolor de cabeza, ansiedad e	Trabajos de resistencia en largas distancias (lisos y marcha, maratón, triatlón), artes marciales,	Otros (Malek, 2006, EE. UU.), encontraron que no hay cambios significativos en el peso ni la

			<p>el ejercicio prolongado</p> <p>- 1-2 mg/kg para mejorar los reflejos</p>	<p>Eficaz en sprints intermitentes aunque no en sprints repetidos.</p> <p>Dosis bajas de cafeína (100-300mg) durante el ejercicio de resistencia (a partir de los 15 hasta los 80 min de ejercicio), mejoran el rendimiento hasta un 7%.</p>	<p>incluso dependencia.</p> <p>También puede provocar molestias gastrointestinales.</p> <p>Efecto diurético (mayor en mujeres) que puede ser perjudicial en el estado de hidratación del deportista, aunque sí es verdad que es mínimo a estas dosis que han demostrado efectividad.</p>	<p>deportes de equipo como fútbol, hockey o balonmano.</p> <p>Además, en porteros a bajas dosis mejoran los reflejos.</p>	<p>composición corporal, ni en el tiempo corriendo hasta el agotamiento.</p> <p>Parece ser más efectiva en situaciones de máxima fatiga física y mental.</p>
--	--	--	---	--	--	---	--