

Sport supplement consumption in children and adolescents competing in swimming in the Valencian Community

Consumo de suplementos deportivos en niños y adolescentes que compiten en natación en la Comunidad Valenciana

Natasja Nahar¹, Jesús García-Durán¹, José Antonio González-Jurado², Antonio Jesús Sanchez-Oliver^{3*}

¹ Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad Pablo de Olavide, 41013 Sevilla, España.

² Centro de Investigación en Rendimiento Físico y Deportivo, Universidad Pablo de Olavide, 41013 Sevilla, España.

³ Departamento de Motricidad Humana y Rendimiento Deportivo, Universidad de Sevilla, 41013 Seville, España.

* Correspondence: Antonio Jesús Sanchez-Oliver; sanchezoliver@us.es

ABSTRACT

The consumption of sports supplements (SS) is on the rise, including among children and adolescents. The lack of studies on SS consumption habits in these age groups represents a significant gap. The aim of this study was to identify the pattern of SS consumption in children and adolescents competing in swimming, analyzing the different types of SS they use and assessing whether there are age-related differences. A descriptive cross-sectional study was conducted with 148 competitive swimmers from the Valencian Community (age: 12.6 ± 2.7). To collect data for this study, a questionnaire was used consisting of three sections: personal and anthropometric data, information about sports practice, and aspects related to supplement consumption, including types, reasons, sources of advice, and places of purchase. A total of 66.9% of respondents reported using SS. The average number of SS consumed by the sample was 2.6. The main reason, place of purchase, and advisor selected by the sample were performance improvement (86.9%), specialized stores (62.6%), and coaches/trainers (74.7%), respectively. The three most consumed SS were sports bars (73.7%), sports drinks (69.7%), and multivitamins (36.4%). This knowledge is crucial for developing educational programs to prevent unnecessary and indiscriminate use of supplements.

KEYWORDS

Sports Supplements; Sports Nutrition; Young Athletes; Nutritional Education

RESUMEN

El consumo de suplementos deportivos (SD) está en auge, trascendiendo a niños y adolescentes. La ausencia de estudios sobre los hábitos de consumo de SD en estas edades representa una brecha importante. El propósito de este estudio es identificar el patrón del consumo de SD en niños y adolescentes que compiten en natación, analizando los diferentes tipos de SD que emplean y evaluando si existen variaciones según la edad. Se realizó un estudio descriptivo y transversal en el que participaron 148 nadadores que compiten en la Comunidad Valenciana (edad: $12,6 \pm 2,7$). Para recopilar los datos de este estudio, se utilizó un cuestionario que constaba de tres secciones: datos personales y antropométricos, información sobre la práctica deportiva, y aspectos relacionados con el consumo de suplementos, incluyendo tipos, motivos, fuentes de asesoramiento y lugares de compra. El 66,9% de los encuestados informaron usar SD. El número medio de SD consumidos por la muestra fue de 2,6. La principal razón, sitio de compra y asesor elegidos por la muestra fue, la mejora del rendimiento (86,9%), las tiendas especializadas (62,6%) y los entrenadores/monitores (74,7%). Los tres SD más consumidos fueron barritas deportivas (73,7%), bebidas deportivas (69,7%) y multivitamínicos (36,4%). Este conocimiento es crucial para desarrollar programas educativos para prevenir el uso innecesario e indiscriminado de suplementos.

PALABRAS CLAVE

Suplementos Deportivos; Nutrición Deportiva; Deportistas Jóvenes; Educación Nutricional

1. INTRODUCCIÓN

La natación destaca como una de las modalidades deportivas más practicadas, representando el 27% entre las personas que realizan actividad física regularmente (Ministerio de Cultura y Deporte, 2022). En la natación competitiva, el objetivo principal es completar una distancia determinada en el menor tiempo posible (Willems et al., 2014). Las pruebas en piscina varían entre los 25 y los 1500 metros, dependiendo de la edad, categoría y el estilo de nado (crol, braza, espalda o mariposa) (Morouço et al., 2015). La duración de los eventos de natación puede ir desde 20 segundos hasta aproximadamente 16 minutos, y los esfuerzos implican el uso de diferentes sistemas energéticos según las características de la prueba (Domínguez et al., 2017). El entorno acuático impone desafíos específicos para los nadadores, quienes deben minimizar las fuerzas de arrastre y maximizar las de propulsión, lo que influye directamente en las demandas fisiológicas y energéticas, más allá de la duración del evento (Pyne & Sharp, 2014).

La nutrición juega un papel crucial tanto en la salud como en el rendimiento de los jóvenes deportistas. En niños y adolescentes, es fundamental asegurar una ingesta energética suficiente para favorecer su crecimiento, desarrollo y maduración. Estos requerimientos energéticos aumentan conforme incrementa la intensidad y frecuencia del entrenamiento físico. No obstante, existen diferencias metabólicas importantes entre los deportistas jóvenes y los adultos, lo que requiere ajustes en las recomendaciones nutricionales (Meyer et al., 2007). Los deportistas jóvenes tienden a utilizar más la grasa como fuente de energía, cuentan con menores reservas de glucógeno y tienen una capacidad limitada para realizar procesos glucolíticos. Como consecuencia, sus necesidades de carbohidratos son generalmente menores, pero poseen una mayor capacidad para oxidar grasas. Además, también existen diferencias en la forma en que regulan su temperatura corporal durante el ejercicio, lo que añade otro factor a considerar en su planificación nutricional (Jeukendrup & Cronin, 2011).

Las altas demandas fisiológicas de la natación, así como la posibilidad de que cualquier pequeña ganancia pueda resultar en una mejora en el rendimiento y la competición, anima a los deportistas a considerar el uso de diferentes herramientas y/o estrategias, entre las que encontramos el uso de suplementos deportivos (SD) (Moreno et al., 2022). El uso de SD está muy extendido en la actualidad. Entre los factores que determinan un mayor o menor consumo de SD encontramos el sexo, la edad o el nivel de competición, siendo mayor en hombres que en mujeres, en adultos respecto a niños y adolescentes, y en deportistas de alto nivel en comparación con deportistas amateurs (Knapik et al., 2016; Maughan et al., 2018a).

Los SD se definen como alimentos, componentes, nutrientes o sustancias no alimentarias que se consumen como parte de una dieta habitual con el fin de generar un impacto específico en la salud o el rendimiento. Los SD deben considerarse como un complemento a la dieta habitual, que se consume con el objetivo de lograr beneficios específicos en el rendimiento (Maughan, Burke, et al. 2018). A pesar de esto, solo una pequeña porción de los SD actuales en el mercado ha demostrado producir mejoras significativas en el rendimiento (Knapik et al., 2016; Maughan, Burke, et al., 2018; Maughan et al., 2018b).

Diversas instituciones internacionales publican periódicamente directrices para mejorar la práctica de la suplementación en el deporte, como es el caso del Australian Institute of Sport (AIS). Esta institución desarrolló el sistema ABCD. Este sistema clasifica los SD según el nivel de evidencia científica disponible: los del grupo A tienen una base científica sólida y son recomendados en situaciones específicas; los del grupo B tienen respaldo emergente, pero requieren más

investigación; los del grupo C carecen de evidencia suficiente; y los del grupo D están prohibidos o presentan riesgo de contaminación que puede causar positivos en controles antidopaje. Además, los suplementos del grupo A se subdividen en tres categorías: alimentos deportivos, suplementos médicos y ayudas ergogénicas, lo que permite una orientación más detallada en su uso adecuado dentro del ámbito deportivo (Australian Institute of Sport, 2022).

Existe una tendencia creciente al uso de suplementos deportivos entre los atletas jóvenes (Jovanov et al., 2019; Newbury et al., 2023; Parnell et al., 2016). Un estudio reciente reveló que una parte significativa de los jóvenes deportistas usa SD (82,2 %), y la mayoría (60,6 %) son hombres (Jovanov et al., 2019). Dado que los atletas jóvenes participan cada vez más en eventos deportivos importantes, la falta de investigación sobre sus hábitos de consumo de suplementos es una brecha crítica. Este conocimiento es crucial para desarrollar programas educativos para prevenir el uso innecesario e indiscriminado de suplementos. Así, de este modo, el objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de consumo de SD por parte de niños y adolescentes federados en natación, así como valorarlos distintos tipos de SD que utilizan y observar si hay diferencias en función de la edad.

2. MÉTODOS

2.1. Muestra

Se realizó un estudio descriptivo y transversal sobre el consumo y uso de SD en niños y adolescentes nadadores no profesionales que participan en competiciones oficiales de la Marina Alta de la Comunidad Valenciana.

Un total de 148 nadadores que competían en competiciones oficiales (con licencia federativa) participaron en este estudio. La tabla 1 recoge las características de la muestra por categorías, así como los años federados, los días de entrenamiento semanales y horas de entrenamiento al día. Los participantes pertenecían a 7 clubes de natación de la Marina Alta de la Comunidad Valenciana (Club-Benissa, Club-Benitachell, Club-Lady, Club-Pego, Club-Tonus, Club-Aqualia, Club-Dénia). Todos los nadadores contaban al menos con 2 años de experiencia en competiciones, exceptuando las categorías más jóvenes (Benjamín y Alevín).

Tabla 1. Características de la muestra divididos por categorías

Categoría	Años (edad)	Altura (cm)	Peso (kg)	Años de licencia	Días de entrenamiento semanales	Horas de entrenamiento diarias
Total (n =148)	12,6±2,7	152,7±18,9	49,1±9,2	2,3±1,6	1,11±0,5	2,2±0,9
Benjamín (n =33)	8,7±0,7	126,5±8,9	40,8±1,7	0,5±0,5	0,84±0,5	1,6±0,7
Alevín (n =23)	11,0±0,6	142,6±10,4	43,4±4,4	1,7±0,7	1,0±0,0	2,0±0,8
Infantil (n = 39)	13,1±0,5	157,4±9,1	47,2±6,5	2,3±1,2	1,23±0,4	2,0±0,7
Cadete (n =36)	14,8±0,5	168,2±7,2	56,6±6,8	3,4±1,2	1,25±0,7	2,7±0,9
Junior (n =17)	16,6±0,5	171,8±6,3	61,5±7,6	4,2±0,8	1,17±0,4	3,1±0,6

Nota. Categorías distribuidas por la World Aquatics. Datos presentados como media ± desviación estándar

2.2. Instrumento

Para la recopilación de los datos de este estudio, se utilizó un cuestionario previamente empleado en investigaciones similares (García-Durán et al., 2024; González-Jurado et al., 2024; Moreno et al., 2022). Este cuestionario había sido validado previamente en cuanto a su contenido, aplicación, estructura y presentación (Sánchez-Oliver, 2012). El cuestionario constaba de tres secciones principales: la primera se enfocaba en datos antropométricos y personales; la segunda abarcaba aspectos relacionados con la práctica deportiva, como categoría, años federados, número de entrenamientos semanales o horas de entrenamientos por día; y la tercera se centraba en factores relacionados con el consumo de suplementos. Esta última sección incluía preguntas sobre los tipos de suplementos consumidos, motivos de su uso, fuentes de asesoramiento, lugares de compra, días de ingesta u horarios de ingesta. Cabe destacar que este cuestionario fue uno de los 57 considerados adecuados para evaluar con precisión el consumo de suplementos en deportistas, de un total de 164 revisados por Knapik et al. (2016) en su revisión sistemática y metanálisis (Knapik et al., 2016).

2.3. Procedimiento

Para la selección de los participantes, se contactó a los clubes para invitarles a la participación del estudio, incluyendo un enlace al formulario y proporcionando a los participantes y sus padres/tutores información detallada sobre el procedimiento. Se describieron las características del estudio mediante una carta de presentación y un documento explicativo, además de entregar un documento de consentimiento informado. La recolección de datos se llevó a cabo de manera

presencial en competiciones celebradas en la Marina Alta de la Comunidad Valenciana entre mayo y junio de 2023 con la presencia de padres/tutores. Todos los participantes completaron el cuestionario de manera anónima y voluntaria, siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki para investigaciones con seres humanos, y con la aprobación del comité de ética de la Universidad Pablo de Olavide (número de referencia: 23/4-3).

2.4. Análisis Estadístico

Se utilizaron las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Levene para verificar la distribución normal y la homocedasticidad. Las estadísticas descriptivas se informan como medias (M) ± desviaciones estándar (DE) para las variables cuantitativas y como porcentajes y frecuencias para las variables cualitativas. Para el análisis inferencial, se utilizaron pruebas de Chi-cuadrado con tablas de contingencia para examinar las diferencias entre categorías. Se realizó un ANOVA de una vía para las comparaciones por pares entre categorías cuando se cumplieron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza; de lo contrario, se aplicó un modelo lineal generalizado con corrección de Bonferroni para las comparaciones por pares. Se utilizó un umbral de significancia de $p < 0,05$. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico para las ciencias sociales versión 20 para Windows (SPSS) (IBM, Armonk, NY, EE. UU.).

3. RESULTADOS

3.1. Aspectos Generales del Consumo de Suplementos Deportivos

El 66,9% de los encuestados consumieron SD durante la temporada en la que se recogieron los datos. Si dividimos la muestra por categorías el consumo fue el siguiente: 27,3% en Benjamín; 69,6% en Alevín; 66,7% en Infantil; 88,9% en Cadete; y 94,1% en Junior. Al realizar las comparaciones por pares entre las diferentes categorías podemos observar diferencias significativas entre Benjamín y Cadete ($p < 0,05$), Benjamín y Junior ($p < 0,05$), Infantil y Junior ($p = 0,026$).

3.2. Principales Objetivos del Consumo de Suplementos Deportivos

Las principales razones por las que la muestra consumían SD fueron la mejora del rendimiento (86,9%), el mantenimiento de la salud (62,6%), y la mejora de la apariencia física (27,3%). En la Figura 1 se muestran los motivos más elegidos para el consumo de SD del total de la muestra y las diferentes categorías, destacando la categoría Alevín para la mejora del rendimiento (93,8%), la categoría Junior para el mantenimiento de la salud (87,5%), y la categoría Junior para la mejora de la apariencia física (43,8%). Por el contrario, encontramos que la categoría Benjamín fue

la que menos marcó la mejora del rendimiento (55,6%) y el mantenimiento de la salud (55,6%) como principales motivos del consumo; y la categoría Alevín fue la que menos marcó la mejora de la apariencia física (12,5%) como razón de consumo de los SD. No se encontraron diferencias significativas en la finalidad del consumo de SD en la comparación por pares de las diferentes categorías analizadas.

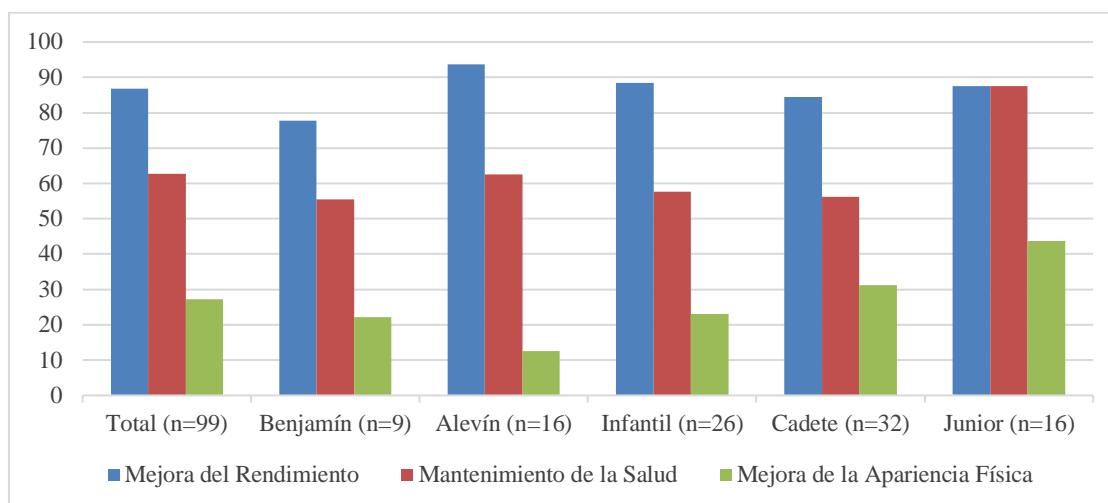


Figura 1. Principales razones para el uso de suplementos deportivos para el total de la muestra y las diferentes categorías (Datos presentados con porcentajes)

3.3. Principales Puntos de Compra de Suplementos Deportivos

Las tiendas especializadas (62,6%), las farmacias (25,3%) y los centros comerciales (23,2%) fueron los lugares más frecuentados para la compra de SD por el total de la muestra. En la Figura 2 se muestran los lugares preferidos para la compra de SD para toda la muestra y según las diferentes categorías.

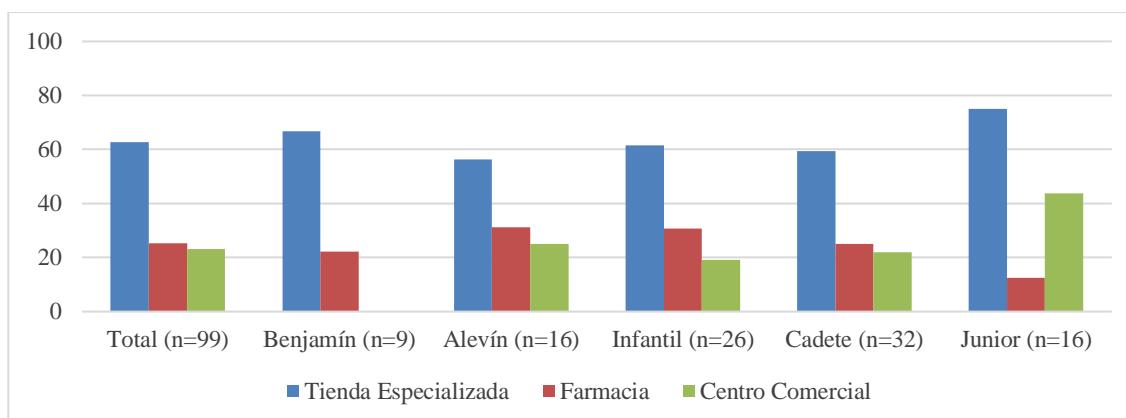


Figura 2. Principales lugares de compra de suplementos deportivos para el total de la muestra y las diferentes categorías (Datos presentados con porcentajes)

Cabe destacar que la categoría Junior fue la que más compró en tiendas especializadas (75,0%), la categoría Alevín fue la que más compró en farmacias (31,3%), y la categoría Junior fue la que más compró en los centros comerciales (43,8%). Por el contrario, la categoría Alevín fue la que menos compró en tiendas especializadas (56,3%), la categoría Junior fue la que menos compró en farmacias (12,5%), y la categoría Benjamín fue la que menos compró en centros comerciales (0%). En la comparación por pares de las diferentes categorías analizadas no se encontraron diferencias significativas en los lugares de compra de los SD.

3.4. Principales Asesores para el Consumo de Suplementos Deportivos

Los entrenadores/monitores (74,7%), los médicos (15,2%) y los amigos (12,1%) fueron los principales asesores en el consumo de SD. La Figura 3 muestra las principales fuentes de asesoramiento elegidas por la muestra para el consumo de SD y por cada una de las categorías. En particular, la categoría Junior fue la que consultó con mayor frecuencia a los entrenadores/monitores (77,8%) y a los amigos (25,0%), mientras que la categoría Alevín fue la que más consejo recibió de los médicos (31,3%). Por el contrario, es importante destacar que la categoría Alevín fue la que consultó menos a los entrenadores/monitores (56,3%), la categoría Junior no consultó a médicos (0%), y que las categorías Benjamín y Alevín no consultaron a los amigos para el asesoramiento sobre SD (0%). En la comparación por pares de las diferentes categorías analizadas se encontraron diferencias significativas en el asesoramiento para el consumo de SD por parte de amigos entre las categorías Benjamín y Cadetes ($p = 0.026$), entre Alevín y Cadete ($p = 0.026$).

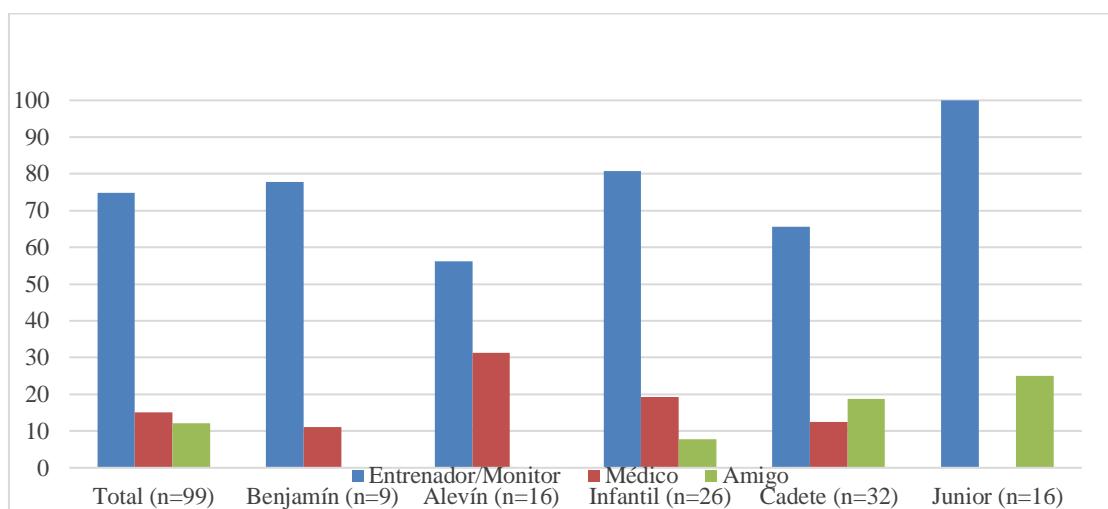


Figura 3. Principales fuentes de asesoramiento sobre el uso de suplementos deportivos por el total de la muestra y las diferentes categorías (Datos presentados con porcentajes)

3.5. Número de Suplementos Deportivos Consumidos

El número medio de SD consumidos en toda la muestra fue de 2,6. La categoría Junior tuvo el consumo medio más alto, con 3,3 suplementos, mientras que la categoría Benjamín tuvo el menor, con media de 2,2 suplementos. Al observar la tabla 2, podemos ver que el consumo medio más alto de SD es en el Grupo A (2,2), grupo con mayor nivel de evidencia. Dentro de ese grupo, el mayor consumo medio se da en el subgrupo de alimentos deportivos (1,4). Por el contrario, podemos observar que no existe ningún consumo del Grupo D, suplementos prohibidos o con alto riesgo de contaminación con sustancias que podrían dar lugar a un control de dopaje positivo, así como un bajo consumo medio en los Grupos B y C; suplementos con respaldo científico emergente o que merece más investigación, en el caso del primero, y suplementos con evidencia científica que no respalda el beneficio de los deportistas o sin investigaciones que permitan sacar conclusiones, en el caso del segundo grupo. En cuanto a las categorías, la categoría Junior mostró el mayor consumo medio de SD en el Grupo A y Grupo C de la clasificación de la AIS (2023), mientras que fue la categoría Benjamín la que menor consumo medio de SD tuvo de todos los grupos y subgrupos a excepción del Grupo C. En la comparación por pares de las diferentes categorías analizadas no se encontraron diferencias significativas respecto al número de SD en total y en cada grupo establecido por la AIS.

Tabla 2. Número de suplementos utilizados por la muestra y cada categoría, organizados por grupos de suplementos según los niveles de evidencia de AIS (AIS, 2022).

		Benjamín (n=9)	Alevín (n=16)	Infantil (n=26)	Cadete (n=32)	Junior (n=16)	Total (n=99)
Grupo A	Alimentos deportivos	1,2±0,8	1,5±0,7	1,4±0,7	1,3±0,7	1,7±0,5	1,4±1,02
	Suplemento médico	0,4±0,5	0,4±0,5	0,7±0,7	0,6±0,6	0,9±0,6	0,6±1,1
	Suplemento de rendimiento	0±0	0±0	0,1±0,3	0,2±0,4	0,06±0,2	0,1±1,2
	Total Grupo A	1,7±1,1	1,9±0,8	2,2±1,1	2,1±0,9	2,7±0,7	2,2±1,2
	Grupo B	0,1±0,3	0,1±0,3	0,1±0,3	0,1±0,2	0±0	0,1±1,2
	Grupo C	0,4±0,5	0,3±0,4	0,4±0,6	0,3±0,6	0,6±0,7	0,4±1,4
	Grupo D	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0	0±1,8
Total de los Suplementos		2,2±1,4	2,3±0,9	2,7±1,3	2,5±1,25	3,3±0,9	2,6±1,2

Nota. Datos presentados como media ± desviación estándar

3.6. Suplementos Deportivos más Consumidos

La Tabla 3 muestra los diez SD más consumidos por la muestra. Los cinco SD más consumidos por la muestra fueron barritas deportivas (73,7%), bebidas deportivas (69,7%), multivitamínicos (36,4%), jalea real (24,2%) y vitamina D (18,2%). Cabe destacar que seis de los diez SD más consumidos pertenecen al Grupo A, dos al subgrupo de alimentos deportivos (barritas y

bebidas deportivas), tres al subgrupo de suplementos médicos (multivitamina, vitamina D y hierro) y uno al subgrupo de suplementos ergogénicos o de rendimiento (cafeína). Al dividir por categorías, se puede observar que a excepción de la categoría Benjamín, en el que la jalea real es el tercero más consumido, los tres SD más consumidos por todas las categorías pertenecen al Grupo A (Tabla 3). En las comparaciones por pares de los porcentajes de uso de los SD más consumidos entre las categorías estudiadas, se observaron diferencias significativas entre las categorías Alevín y Cadete ($p = 0,015$), por un lado, y entre Alevín y Junior ($p = 0,032$).

Tabla 3. Diez suplementos más consumidos por el total de la muestra y cada categoría.

Suplementos	Total (n=99)	Benjamín (n=9)	Alevín (n=16)	Infantil (n=26)	Cadete (n=32)	Junior (n=16)
Barrita Deportiva	73,7	77,8	68,8	84,6	62,5	81,3
Bebida Deportiva	69,7	44,4	81,3	57,7	71,9	87,5
Multivitamínico	36,4	11,1	37,5	42,3	31,3	50,0
Jalea Real	24,2	33,3	25,0	23,1	15,6	37,5
Vitamina D	18,2	22,2	0,0 ^{a,b}	11,5	21,9 ^a	37,5 ^b
Ginseng	11,1	11,1	0,0	15,4	12,5	12,5
Cafeína	9,1	0,0	0,0	11,5	15,6	6,3
Hierro	8,1	11,1	6,3	15,4	6,3	0,0
Vitamina C	6,1	11,1	12,5	7,7	3,1	0,0
Probióticos	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3

Nota. Datos presentados como porcentaje (%); ^a Diferencias significativas entre Alevín y Cadete ($p=0,22$); ^b Diferencias significativas entre Alevín y Junior ($p=0,37$)

4. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue examinar los patrones de consumo de SD en niños y adolescentes federados en natación, así como valorarlos distintos tipos de SD que utilizan y observar si hay diferencias en función de la edad. Si bien estudios previos han explorado el consumo de SD en nadadores adultos (Dascombe et al., 2010; Derave & Tipton, 2014; Moreno et al., 2022; Shaw et al., 2016b, 2016a), o en preadolescentes y adolescentes de diferentes deportes (Evans et al., 2012; Parnell et al., 2016; Wiens et al., 2014), hasta donde sabemos, no existe una investigación exclusiva que investigue la prevalencia y los patrones de consumo a través de la consideración de variables específicas y divididas en diferentes categorías en niños y adolescentes nadadores amateurs.

La prevalencia del uso de SD en la muestra (66,9%) fue similar a la encontrada por Nieper (2005) en atletas juveniles de Reino Unido, en el que 62% de los encuestados declaró el uso de suplementos (Nieper, 2005). Sin embargo, se encuentra muy por debajo del consumo en nadadores

adultos (86,9%) (Moreno et al., 2022), en nadadores niños y adolescentes de alto rendimiento (98%) (Newbury et al., 2023), o en deportistas canadienses preadolescentes y adolescentes de diferentes disciplinas deportivas (100%) (Parnell et al., 2016). Además, los resultados obtenidos corroboran la edad como factor de consumo de SD (Knapik et al., 2016a; Maughan et al., 2018b), ya que fue bastante menor en los más jóvenes de la muestra (Benjamines, 27,3%) respecto a los mayores encuestados (Cadete 88,9%; Junior 94,1%; $p<0,005$). Esto podría deberse al aumento de la importancia otorgada a aspectos competitivos respecto a los formativos y al mayor volumen de entrenamiento.

La principal razón detrás del uso de SD por la muestra fue la mejora del rendimiento deportivo (86,9%). Aunque en mayor medida, esto corrobora los resultados encontrados en estudios similares realizados en nadadores adultos españoles (59,2%) (Moreno et al., 2022), jóvenes deportistas (35,4%) (Jovanov et al., 2019; Tawfik et al., 2016), o niños y adolescentes de un club de natación de alto rendimiento de Reino Unido (34%) (Newbury et al., 2023). La preocupación por la salud también es una fuerte motivación (62,6%), lo que coincide con el estudio de Nieper (2005) (45%). La apariencia física fue el tercer motivo de consumo de SD (27,3%). Esto puede ser un problema en estas edades, ya que estudios previos han encontrado que la imagen corporal, la autoestima y la internalización de los ideales de apariencia están asociados con conductas de desarrollo muscular en general, donde se incorpora el uso de suplementos en adolescentes (Rodgers et al., 2020; Smolak et al., 2005; Smolak & Stein, 2010). De hecho, es la categoría mayor (Junior) la que seleccionó más la apariencia física como motivo de consumo de SD (43,8%). Además, una imagen corporal negativa y el manejo patológico del peso (como pérdida rápida de peso, transpiración excesiva y restricción dietética), comunes en deportistas jóvenes, especialmente adolescentes, pueden llevar a trastornos alimentarios y hábitos alimenticios alterados, con efectos negativos e irreversibles en la salud y el bienestar psicológico (Amawi et al., 2024).

El lugar de compra de los SS puede ser un factor determinante para su correcto uso (Maughan et al., 2018), ya que puede contribuir a un mejor asesoramiento y a la compra de productos de mayor calidad (Mata-Ordóñez et al., 2018). Las dos primeras opciones elegidas por la muestra, es decir, tiendas especializadas y farmacias, pueden ayudar en esta cuestión, reduciendo la posibilidad de contaminación de los SD con sustancias prohibidas o contaminadas en comparación con las compras online (Martínez-Sanz et al., 2021; Mata-Ordóñez et al., 2018). Este aspecto cobra más relevancia en niños y adolescentes deportistas, ya que son una población más vulnerable (Amawi et al., 2024). Estos hallazgos son similares a los resultados informados en un estudio similar en nadadores adultos,

donde las tiendas especializadas (32%) y las farmacias (27,2%) fueron las principales fuentes de compras de SD (Moreno et al., 2022). De la misma manera, Baltazar-Martins et al. (2022) informaron que las tiendas especializadas (45%) fueron el sitio más común de compra de SS en deportistas españoles de élite (Baltazar-Martins et al., 2019). Del mismo modo, tiendas especializadas (57,6%), y farmacias (21,2%) fueron los dos lugares de compra más frecuentados por jóvenes regatistas de élite españoles (Caraballo et al., 2020). Además, cabe destacar que las compras on-line (10,1%), una tendencia actual reportada en algunos estudios (Baltazar-Martins et al., 2019; Newbury et al., 2023; Sánchez-Oliver et al., 2021), no fue uno de los lugares de compra más frecuente. Este aspecto es positivo, ya que con frecuencia las compras on-line son casos de información sesgada y poco confiable, inclusión de sustancias farmacológicas no declaradas en la etiqueta, y falta de legislación específica (Bjelica et al., 2020; Martínez-Sanz et al., 2017; Sánchez-Oliver et al., 2019).

Aunque la fuente de información sobre SD debería estar en manos de profesionales en la materia (médicos deportivos y/o dietistas-nutricionistas), los participantes de la presente investigación optaron por los entrenadores/monitores como la principal fuente de información (74,7%), muy por encima de médicos (15,2%) y dietistas-nutricionistas (2%). Estos resultados contrastan con los encontrados por Newbury et al. (2023) en los que padres o tutores fue los principales informantes sobre SD de los nadadores en desarrollo (65%) (Newbury et al., 2023), pero son similares a los encontrados por Jovanov et al. (2022) en jóvenes deportistas, en los que los entrenadores fueron identificados como la principal fuente de información sobre la suplementación (41,4%) (Jovanov et al., 2019). Sin duda alguna, los resultados encontrados en el presente estudio indican un aspecto de mejora en el consumo de SD por parte de la muestra, ya que los deportistas que reciben asesoramiento de un profesional tienen un mejor consumo de SD (Sánchez-Oliver et al., 2021). Vale la pena mencionar que la formación de entrenadores sobre este tema es de gran importancia, ya que muchos entrenadores no tienen el conocimiento suficiente para dar recomendaciones adecuadas de suplementos (Rockwell et al., 2001; Torres-McGehee et al., 2012). Los amigos (12,1%) fue la tercera opción principal de asesoramiento por parte de la muestra, siendo más importante en la muestra a partir de la adolescencia (Cadetes y Junior). Esto es importante, ya que el mal asesoramiento entre los deportistas jóvenes hace que tomen decisiones alimentarias que tienen un impacto negativo en su salud y rendimiento deportivo (Amawi et al., 2024; Smith et al., 2015).

El consumo medio de SD por parte de la muestra (2,6) es parejo al número SD reportados en estudios con muestras similares (1,5-2,4) (Jovanov et al., 2019; Newbury et al., 2023). Estos resultados son inferiores a los reportados en nadadores adultos (5,45) (Moreno et al., 2022) o regatistas jóvenes de élite (3,9) (Caraballo et al., 2020). Estos datos fortalecen la hipótesis que pone de manifiesto un mayor consumo de SD a mayor edad y mayor nivel competitivo (Capra et al., 2024; Knapik et al., 2016; Maughan, Burke, et al., 2018a). En relación con el número de SD consumidos por la muestra, merece la pena comentar que los más consumidos fueron los del Grupo A de la clasificación en función del nivel de evidencia de la AIS (2022), habiendo un consumo bajo en los Grupos B y C, y nulo en el Grupo D (Australian Institute of Sport, 2022). Esto es un aspecto positivo para tener en cuenta, ya que el riesgo de contaminación, la información insuficiente sobre el uso adecuado y la falta de base científica, aumentan la probabilidad de un consumo inadecuado o excesivo de suplementos o de dopaje accidental (Martínez-Sanz et al., 2021).

Barritas deportivas (73,7%) y bebidas deportivas (69,7%) son, con diferencia, los SD más usados por la muestra. Estos datos son similares a los hallados por Caraballo et al. (2020) en que jóvenes regatistas de vela ligera se suplementan principalmente de barritas y bebidas isotónicas para restablecer la hidratación y los micronutrientes durante las competiciones (Caraballo et al., 2020). Estos dos suplementos también estaban entre los más usados en un estudio en deportistas canadienses preadolescentes y adolescentes (Parnell et al., 2016). Un estudio similar llevado a cabo en un club de natación de alto rendimiento del Reino Unido con niños de 11 a 16 años encontró las bebidas deportivas como las más usadas (68%) (Newbury et al., 2023). Del mismo modo, Petróczi et al., (2008) encontraron las bebidas deportivas (41,7%) como el suplemento más popular en jóvenes deportistas de élite en Reino Unido (Petróczi et al., 2008).

La evidencia sobre el uso de bebidas deportivas entre niños y adolescentes deportistas es aún limitada (Capra et al., 2024). Las bebidas deportivas se encuentran entre las bebidas azucaradas y pueden ser una ayuda durante el esfuerzo físico prolongado para ayudar a las personas a mantenerse hidratadas y restablecer los niveles de glucosa en sangre. Por otro lado, el consumo excesivo de dichas bebidas puede conducir al aumento de peso, aumento de la obesidad y el riesgo de caries dental (Tomlin et al., 2013). Según una reciente revisión, las bebidas deportivas son ampliamente consumidas por los deportistas (Capra et al., 2024), pero Cordrey et al. (2018) han señalado que su consumo también es muy común entre los adolescentes que llevan vidas sedentarias (Cordrey et al., 2018). En relación con esto, la Academia Americana de Pediatría, aconseja el agua como la fuente

principal de hidratación, ya que los adolescentes que realizan actividad física regular no necesitan reintroducir electrolitos a través de bebidas deportivas (Cordrey et al., 2018).

Los multivitamínicos (36,4%) fueron el tercer suplemento más usado por la muestra. Estos datos coinciden con los hallados en estudios con una muestra similar, en los que los multivitamínicos se encontraban entre los suplementos más usados (Capra et al., 2024; Newbury et al., 2023; Nieper, 2005; Parnell et al., 2016). Merece la pena resaltar que los tres suplementos más usados por la muestra pertenecen al Grupo A de la AIS (2022), grupo con una base científica sólida (Australian Institute of Sport, 2022). De hecho, los multivitamínicos, junto con la vitamina D (18,2%) y el hierro (8,1%), son los tres suplementos pertenecientes al subgrupo de suplementos médicos consumidos por la muestra. Esto pone en relieve, la falta de la figura médica o del dietista-nutricionista en el asesoramiento para el consumo de SD de la presente muestra. Si se utilizan suplementos, estos deben ser recomendados por profesionales de la salud, quienes deben considerar los efectos secundarios de los niveles tóxicos, entre otros.

La vitamina D también se encuentra entre los suplementos más usados en estas etapas etarias (Newbury et al., 2023; Parnell et al., 2016). La masa magra y la fuerza muscular se asocian positivamente con la mineralización ósea durante el crecimiento, siendo la adolescencia crucial para alcanzar hasta el 90% de la masa ósea (Golden et al., 2014; Orces, 2022). Thams et al. (2022) evaluaron los efectos de la vitamina D y lácteos ricos en proteínas en niños de 6 a 8 años, mostrando un aumento en la fuerza de piernas en niñas, pero sin efectos significativos en niños (Thams et al., 2022). Otro estudio en futbolistas jóvenes no encontró mejoras significativas tras la suplementación con vitamina D (Skalska et al., 2019). Sin embargo, investigaciones transversales sugieren una correlación positiva entre los niveles de vitamina D y la fuerza muscular (Al-Jwadi et al., 2018; Laurson et al., 2020). Los adolescentes que practican deportes en interiores o durante el invierno pueden estar más expuestos a lesiones por estrés óseo (Armento et al., 2023) o una mayor probabilidad de sufrir una carencia de vitamina D (Llorente-Cantarero et al., 2018). Esto también se ha observado en un estudio realizado con nadadores de entre 18 y 30 años. Los nadadores que entrenaban al aire libre tenían una mayor densidad mineral y un mayor nivel de vitamina D que los que entrenaban en interiores (Gomez-Bruton et al., 2018). Los atletas jóvenes, especialmente aquellos con exposición limitada al sol, son vulnerables a la deficiencia o insuficiencia de vitamina D, lo que puede afectar negativamente su desarrollo óseo durante la adolescencia; por lo tanto, es esencial suplementar vitamina D si es necesario (Armento et al., 2023; Golden et al., 2014; Mesquita et al., 2022).

El hierro es un micronutriente fundamental relacionado con el rendimiento deportivo óptimo (Domínguez et al., 2018) y es el suplemento mineral más comúnmente usado en deportistas (Knapik et al., 2016; Maughan et al., 2018a, 2018b). Durante la infancia y la adolescencia es imprescindible mantener unos niveles adecuados de hierro en sangre para asegurar el crecimiento y el aumento del volumen sanguíneo y de la masa muscular magra (Hoch et al., 2008). Los deportistas adolescentes competitivos, y entre estos, especialmente las deportistas femeninas, tienen una mayor probabilidad de tener una deficiencia de hierro debido al crecimiento, la menstruación o las dietas vegetarianas y veganas (DellaValle & Haas, 2011; Rogerson, 2017; West et al., 2023). Por lo tanto, en caso de deficiencia de hierro o anemia, se recomienda la suplementación oral con hierro (Capra et al., 2024; Roy et al., 2022)

El único suplemento consumido del subgrupo de los ergogénicos fue la cafeína (9,1%). La cafeína es uno de los suplementos ergogénicos más usados en adultos deportistas (Knapik et al., 2016; Maughan, Burke, et al., 2018a, 2018b). La cafeína es un alcaloide de metilxantina que ejerce efectos psicotrópicos al unirse a los receptores de adenosina en el sistema nervioso central. Sus efectos positivos, que no son consistentes en todos los estudios, incluyen mejoras en la resistencia muscular, el rendimiento aeróbico y anaeróbico, la velocidad, la fuerza muscular, los sprints, los lanzamientos y los saltos, aunque los estudios en niños y adolescentes son limitados. Se ha demostrado de forma consistente que la cafeína mejora el rendimiento deportivo cuando se consume en dosis de 3 a 6 mg/kg de masa corporal, independientemente de la edad o el tamaño (Guest et al., 2021). En relación con esto hay que tener en cuenta que una revisión sistemática sobre los posibles efectos adversos del consumo de cafeína identificó datos muy limitados para las poblaciones de niños y adolescentes, sugiriendo que una dosis \leq 2,5 mg/kg-día en niños y adolescentes son aceptables (Wikoff et al., 2017). Por lo tanto, es importante comprender los efectos de la cafeína en esta población antes de cualquier recomendación de su uso, ya que pueden ser particularmente vulnerables a sus efectos negativos. Por lo tanto, la cafeína debe usarse con precaución, y, en general, no se recomiendan suplementos para niños y adolescentes deportistas (Jeukendrup & Cronin, 2011; Meyer et al., 2007)

La industria global de suplementos deportivos ha experimentado un crecimiento significativo, que se espera que alcance los 230,7 mil millones de dólares para 2027, impulsado por una mayor conciencia de la estética, la salud y el rendimiento deportivo. Sin embargo, este crecimiento plantea riesgos para los consumidores, incluidos los deportistas recreativos o amateurs y los jóvenes (Garthe & Ramsbottom, 2020; Smith et al., 2015). Esto debe atenderse más si cabe a edades tempranas, debido a la vulnerabilidad en estas etapas etarias (Amawi et al., 2024). Tomar decisiones

nutricionales puede ser un desafío para los deportistas jóvenes porque necesitan asegurar un crecimiento y desarrollo muscular adecuado, así como mejorar su rendimiento deportivo (Capra et al., 2024). Por lo tanto, los atletas a menudo tienden a utilizar suplementos nutricionales para satisfacer sus necesidades nutricionales (Smith et al., 2015). Por lo tanto, es importante señalar que los suplementos no deben usarse como sustituto de una dieta saludable y los deportistas deben consultar con un dietista registrado u otro profesional de la salud calificado para determinar si necesitan usar suplementos y cuáles son apropiados para ellos (Froiland et al., 2004). En general, se recomienda una ingesta dietética adecuada en lugar del uso de suplementos (excepto cuando esté clínicamente indicado) para garantizar que los atletas jóvenes participen de manera plena y segura en el deporte (Desbrow et al., 2014; Jeukendrup & Cronin, 2011; Meyer et al., 2007). Dado que los deportistas jóvenes participan cada vez más en eventos deportivos importantes, la falta de investigación sobre sus hábitos de consumo de suplementos es una brecha crítica. Este conocimiento es crucial para desarrollar programas educativos para prevenir el uso innecesario e indiscriminado de suplementos (Nabuco et al., 2017). Estos programas pueden implementarse desde diferentes ámbitos: en las escuelas, mediante charlas informativas y asignaturas relacionadas con la salud; en los clubes deportivos, a través de talleres y sesiones de formación con entrenadores y nutricionistas; y en las familias, promoviendo una comunicación abierta y una educación alimentaria adecuada desde el hogar. Este enfoque integral podría contribuir a decisiones más conscientes y responsables respecto al consumo de suplementos en edades tempranas.

Finalmente, el presente estudio puede presentar ciertas limitaciones que es necesario tener en cuenta para una mejor interpretación de los resultados. En primer lugar, el cuestionario que se utilizó para evaluar el consumo de suplementos dietéticos en deportistas de élite recogió la información de forma retrospectiva, y esto podría dar lugar a información inexacta sobre el número y/o tipo de suplementos reportados. En segundo lugar, es posible que los nadadores pudieran haber empleado suplementos, pero no reconocieran su uso en ese momento y, por tanto, no informaran de su uso en el cuestionario, lo que daría lugar a un falso negativo. Además, sería bastante interesante plantear una línea futura de investigación centrada en analizar los patrones de consumo de suplementos deportivos según el género en poblaciones estudiadas, abordando además las diferencias en motivaciones, influencias y actitudes hacia su uso en niños y adolescentes deportistas.

5. CONCLUSIONES

Este estudio revela una alta prevalencia en el consumo de suplementos deportivos de los nadadores encuestados, siendo más frecuente en las categorías de mayor edad. En cuanto a los objetivos del consumo, la mejora del rendimiento fue la razón principal. En relación con los lugares de compra, las tiendas especializadas fueron las preferidas por la muestra. Los entrenadores o monitores fueron los principales asesores en el consumo de suplementos deportivos, con diferencias significativas en el asesoramiento por parte de amigos entre las categorías Benjamín-Alevín y Cadete. Los tres suplementos deportivos más consumidos fueron barritas deportivas, bebidas deportivas y multivitamínicos. Además, seis de los diez suplementos deportivos más consumidos pertenecen al Grupo A, dos al subgrupo de alimentos deportivos (barritas y bebidas deportivas), tres al subgrupo de suplementos médicos (multivitamina, vitamina D y hierro) y uno al subgrupo de suplementos ergogénicos o de rendimiento (cafeína). Este conocimiento es crucial para desarrollar programas educativos para prevenir el uso innecesario e indiscriminado de suplementos en estas edades.

6. REFERENCIAS

1. Al-Jwadi, R. F., Jespersen, E., Dalgård, C., Bilenberg, N., & Christesen, H. T. (2018). S-25OHD is associated with hand grip strength and myopathy at 5 years in girls: An odense child cohort study. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 103(7), 2630–2639. <https://doi.org/10.1210/JC.2018-00281>
2. Amawi, A., Khataybeh, B., Al Aqaili, R., Ababneh, N., Alnimer, L., Qoqazeh, A., Oukal, F., Jahrami, H., Mousa Ay, K., Al Saoud, H., & Ghazzawi, H. (2024). Junior athletes' nutritional demands: a narrative review of consumption and prevalence of eating disorders. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1-21. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2024.1390204>
3. Armento, A., Heronemus, M., Truong, D., & Swanson, C. (2023). Bone Health in Young Athletes: a Narrative Review of the Recent Literature. *Current Osteoporosis Reports*, 21(4), 447–458. <https://doi.org/10.1007/S11914-023-00796-5>
4. Australian Institute of Sport (AIS). (2022). *Australian Institute of Sport Position Statement: Supplements and Sports Foods in High Performance Sport*.
5. Baltazar-Martins, G., Brito de Souza, D., Aguilar-Navarro, M., Muñoz-Guerra, J., Plata, M. del M., & Del Coso, J. (2019). Prevalence and patterns of dietary supplement use in elite Spanish athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/S12970-019-0296-5>
6. Bjelica, A., Aleksić, S., Goločorbin-Kon, S., Sazdanić, D., Torović, L., & Cvejić, J. (2020). Internet Marketing of Cardioprotective Dietary Supplements. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 26(3), 204–211. <https://doi.org/10.1089/ACM.2019.0128>
7. Capra, M. E., Stanyevic, B., Giudice, A., Monopoli, D., Decarolis, N. M., Esposito, S., & Biasucci, G. (2024). Nutrition for Children and Adolescents Who Practice Sport: A Narrative Review. *Nutrients*, 16(16), 1-16. <https://doi.org/10.3390/nu16162803>

8. Caraballo, I., Domínguez, R., Guerra-Hernandez, E. J., & Sánchez-Oliver, A. J. (2020). Analysis of sports supplements consumption in young Spanish elite dinghy sailors. *Nutrients*, 12(4), 1-14. <https://doi.org/10.3390/NU12040993>
9. Cordrey, K., Keim, S. A., Milanaik, R., & Adesman, A. (2018). Adolescent consumption of sports drinks. *Pediatrics*, 141(6), 1-18. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2017-2784>
10. Dascombe, B. J., Karunaratna, M., Cartoon, J., Fergie, B., & Goodman, C. (2010). Nutritional supplementation habits and perceptions of elite athletes within a state-based sporting institute. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 274–280. <https://doi.org/10.1016/J.JSAM.2009.03.005>
11. DellaValle, D. M., & Haas, J. D. (2011). Impact of iron depletion without anemia on performance in trained endurance athletes at the beginning of a training season: A study of female collegiate rowers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 21(6), 501–506. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.21.6.501>
12. Derave, W., & Tipton, K. D. (2014). Dietary supplements for aquatic sports. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(4), 437–449. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2014-0017>
13. Desbrow, B., McCormack, J., Burke, L. M., Cox, G. R., Fallon, K., Hislop, M., Logan, R., Marino, N., Sawyer, S. M., Shaw, G., Star, A., Vidgen, H., & Leveritt, M. (2014). Sports dietitians australia position statement: Sports nutrition for the adolescent athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(5), 570–584. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2014-0031>
14. Domínguez, R., Sánchez-Oliver, A. J., Cuenca, E., Jodra, P., Fernandes da Silva, S., & Mata-Ordóñez, F. (2017). Nutritional needs in the professional practice of swimming: a review. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 21(4), 1–10. <https://doi.org/10.20463/JENB.2017.0030>
15. Domínguez, R., Sánchez-Oliver, A. J., Mata-Ordoñez, F., Feria-Madueño, A., Grimaldi-Puyana, M., López-Samanes, Á., & Pérez-López, A. (2018). Effects of an acute exercise bout on serum hepcidin levels. *Nutrients*, 10(2), 1-21. <https://doi.org/10.3390/NU10020209>
16. Evans, M. W., Ndetan, H., Perko, M., Williams, R., & Walker, C. (2012). Dietary supplement use by children and adolescents in the United States to enhance sport performance: Results of the national health interview survey. *Journal of Primary Prevention*, 33(1), 3–12. <https://doi.org/10.1007/S10935-012-0261-4>
17. Mata-Ordóñez, F., Sánchez-Oliver, A. J., Domínguez, R., & Villegas-García, J. A. (2018). Suplementación en el deporte: directrices desde la responsabilidad profesional. *Habilidad Motriz: Revista de Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 51, 4–12.
18. Froiland, K., Koszewski, W., Hingst, J., & Kopecky, L. (2004). Nutritional Supplement Use among College Athletes and Their Sources of Information. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 14(1), 104–120. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.14.1.104>
19. García-Durán, J., González-Jurado, J. A., & Sánchez-Oliver, A. J. (2024). Analysis of Sports Supplement Consumption in 1688 Federated Road Cyclists. *Nutrients*, 16(1), 1-15. <https://doi.org/10.3390/NU16010123/S1>
20. Garthe, I., & Ramsbottom, R. (2020). Elite athletes, a rationale for the use of dietary supplements: A practical approach. *PharmaNutrition*, 14(10), 1-21. <https://doi.org/10.1016/J.PHANU.2020.100234>
21. Golden, N. H., Abrams, S. A., Daniels, S. R., Corkins, M. R., De Ferranti, S. D., Magge, S. N., & Schwarzenberg, S. J. (2014). Optimizing bone health in children and adolescents. *Pediatrics*, 134(4), 1229–1243. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2014-2173>
22. Gomez-Bruton, A., Montero-Marín, J., González-Agüero, A., Gómez-Cabello, A., García-Campayo, J., Moreno, L. A., Casajús, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2018). Swimming and

- peak bone mineral density: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 36(4), 365–377. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1307440>
23. González-Jurado, J., Sánchez-Oliver, J. A., García-Durán, J., Antonio González-Jurado, J., & Jesús Sánchez-Oliver, A. (2024). Sports Supplement Consumption in 316 Federated Female Road Cyclists. *Nutrients*, 16(15), 1-16. <https://doi.org/10.3390/NU16152563>
 24. Guest, N. S., VanDusseldorp, T. A., Nelson, M. T., Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Jenkins, N. D. M., Arent, S. M., Antonio, J., Stout, J. R., Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E., Goldstein, E. R., Kalman, D. S., & Campbell, B. I. (2021). International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 1-37. <https://doi.org/10.1186/S12970-020-00383-4>
 25. Hoch, A. Z., Goossen, K., & Kretschmer, T. (2008). Nutritional requirements of the child and teenage athlete. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 19(2), 373–398. <https://doi.org/10.1016/J.PMR.2007.12.001>
 26. Jeukendrup, A., & Cronin, L. (2011). Nutrition and elite young athletes. *Medicine and Sport Science*, 56, 47–58. <https://doi.org/10.1159/000320630>
 27. Jovanov, P., Đordić, V., Obradović, B., Barak, O., Pezo, L., Marić, A., & Sakač, M. (2019). Prevalence, knowledge and attitudes towards using sports supplements among young athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/S12970-019-0294-7>
 28. Knapik, J. J., Steelman, R. A., Hoedebecke, S. S., Austin, K. G., Farina, E. K., & Lieberman, H. R. (2016a). Prevalence of Dietary Supplement Use by Athletes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 46(1), 103–123. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0387-7>
 29. Laurson, K. R., Thomas, J. N., & Barnes, J. L. (2020). Vitamin D status is associated with muscular strength in a nationally representative sample of US youth. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 109(12), 2755–2761. <https://doi.org/10.1111/APA.15253>
 30. Llorente-Cantarero, F. J., Palomino-Fernández, L., & Gil-Campos, M. (2018). Nutrition for the young athlete. *Journal of Child Science*, 8(1), 90–98. <https://doi.org/10.1055/S-0038-1669382>
 31. Martínez-Sanz, J. M., Mata, F., Ripoll, M. S., Braza, J. M. P., Segura, A. M., Oliver, A. J. S., & Tormo, J. M. C. (2021). Fraud in nutritional supplements for athletes: A narrative review. *Nutricion Hospitalaria*, 38(4), 839–847. <https://doi.org/10.20960/NH.03413>
 32. Martínez-Sanz, J. M., Sospedra, I., Ortiz, C. M., Baladía, E., Gil-Izquierdo, A., & Ortiz-Moncada, R. (2017). Intended or unintended doping? A review of the presence of doping substances in dietary supplements used in sports. *Nutrients*, 9(10), 1-22. <https://doi.org/10.3390/NU9101093>
 33. Maughan, R. J., Burke, L. M., Dvorak, J., Larson-Meyer, D. E., Peeling, P., Phillips, S. M., Rawson, E. S., Walsh, N. P., Garthe, I., Geyer, H., Meeusen, R., Van Loon, L. J. C., Shirreffs, S. M., Spriet, L. L., Stuart, M., Verne, A., Currell, K., Ali, V. M., Budgett, R. G., ... Engebretsen, L. (2018a). IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *British Journal of Sports Medicine*, 52(7), 439–455. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2018-099027>
 34. Maughan, R. J., Burke, L. M., Dvorak, J., Larson-Meyer, D. E., Peeling, P., Phillips, S. M., Rawson, E. S., Walsh, N. P., Garthe, I., Geyer, H., Meeusen, R., Van Loon, L., Shirreffs, S. M., Spriet, L. L., Stuart, M., Verne, A., Currell, K., Ali, V. M., Budgett, R. G. M., ... Engebretsen, L. (2018b). IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(2), 104–125. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2018-0020>
 35. Maughan, R. J., Shirreffs, S. M., & Verne, A. (2018). 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>

36. Mesquita, E. D. de L., Exupério, I. N., Agostinete, R. R., Luiz-de-Marco, R., da Silva, J. C. M., Maillane-Vanegas, S., Kemper, H. C. G., & Fernandes, R. A. (2022). The Combined Relationship of Vitamin D and Weight-Bearing Sports Participation on Areal Bone Density and Geometry Among Adolescents: ABCD - Growth Study. *Journal of Clinical Densitometry*, 25(4), 674–681. <https://doi.org/10.1016/J.JOCD.2022.09.001>
37. Meyer, F., O'Connor, H., & Shirreffs, S. M. (2007). Nutrition for the young athlete. *Journal of Sports Sciences*, 25, 73–82. <https://doi.org/10.1080/02640410701607338>
38. Ministerio de Cultura y Deporte. (2022). *Encuesta de Hábitos Deportivos en España 2022*. <https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2022-12/Encuesta%20de%20H%C3%A1bitos%20Deportivos%20en%20Espa%C3%B1a%202022%20Resultados%20detallados.pdf>
39. Moreno, B., Veiga, S., Sánchez-Oliver, A. J., Domínguez, R., & Morencos, E. (2022). Analysis of Sport Supplement Consumption by Competitive Swimmers According to Sex and Competitive Level. *Nutrients*, 14(15), 1-12. <https://doi.org/10.3390/nu14153218>
40. Morouço, P. G., Marinho, D. A., Izquierdo, M., Neiva, H., & Marques, M. C. (2015). Relative Contribution of Arms and Legs in 30 s Fully Tethered Front Crawl Swimming. *BioMed Research International*, 2015, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2015/563206>
41. Nabuco, H. C. G., Rodrigues, V. B., de Barros, W. M., Ravagnani, F. C. de P., Espinosa, M. M., & Ravagnani, C. de F. C. (2017). Use of dietary supplements among Brazilian athletes. *Revista de Nutrição*, 30(2), 163–173. <https://doi.org/10.1590/1678-98652017000200002>
42. Newbury, J. W., Sparks, S. A., Cole, M., Kelly, A. L., & Gough, L. A. (2023). Nutritional Supplement Use in a UK High-Performance Swimming Club. *Nutrients*, 15(15), 1-13. <https://doi.org/10.3390/nu15153306>
43. Nieper, A. (2005). Nutritional supplement practices in UK junior national track and field athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 39(9), 645–649. <https://doi.org/10.1136/BJSM.2004.015842>
44. Orces, C. H. (2022). The association between Vitamin D status and muscle strength among adolescents. *International Journal of Preventive Medicine*, 13(1), 1-4. https://doi.org/10.4103/IJPVM.IJPVM_625_20
45. Parnell, J. A., Wiens, K. P., & Erdman, K. A. (2016). Dietary Intakes and Supplement Use in Pre-Adolescent and Adolescent Canadian Athletes. *Nutrients*, 8(9), 1-13. <https://doi.org/10.3390/nu8090526>
46. Petróczi, A., Naughton, D. P., Pearce, G., Bailey, R., Bloodworth, A., & McNamee, M. (2008). Nutritional supplement use by elite young UK athletes: Fallacies of advice regarding efficacy. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-5-22>
47. Pyne, D. B., & Sharp, R. L. (2014). Physical and Energy Requirements of Competitive Swimming Events. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(4), 351–359. <https://doi.org/10.1123/ijsem.2014-0047>
48. Rockwell, M. S., Nickols-Richardson, S. M., & Thye, F. W. (2001). Nutrition knowledge, opinions, and practices of coaches and athletic trainers at a Division I University. *International Journal of Sport Nutrition*, 11(2), 174–185. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.11.2.174>
49. Rodgers, R. F., Slater, A., Gordon, C. S., McLean, S. A., Jarman, H. K., & Paxton, S. J. (2020). A Biopsychosocial Model of Social Media Use and Body Image Concerns, Disordered Eating, and Muscle-Building Behaviors among Adolescent Girls and Boys. *Journal of Youth and Adolescence*, 49(2), 399–409. <https://doi.org/10.1007/S10964-019-01190-0>
50. Rogerson, D. (2017). Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/S12970-017-0192-9>

51. Roy, R., Kück, M., Radziwóle, L., & Kerling, A. (2022). Iron Deficiency in Adolescent and Young Adult German Athletes—A Retrospective Study. *Nutrients*, 14(21), 1-10. <https://doi.org/10.3390/NU14214511>
52. Sánchez-Oliver, A. J. (2012). *Suplementación nutricional en la actividad físico-deportiva. Análisis de la calidad del suplemento proteico consumido* (Tesis, Granada. Universidad de Granada).
53. Sánchez-Oliver, A. J., Domínguez, R., López-Tapia, P., Tobal, F. M., Jodra, P., Montoya, J. J., Guerra-Hernández, E. J., & Ramos-álvarez, J. J. (2021). A survey on dietary supplement consumption in amateur and professional rugby players. *Foods*, 10(1), 1-21. <https://doi.org/10.3390/FOODS10010007>
54. Sánchez-Oliver, A. J., Grimaldi-Puyana, M., & Domínguez, R. (2019). Evaluation and behavior of spanish bodybuilders: Doping and sports supplements. *Biomolecules*, 9(4), 1-9. <https://doi.org/10.3390/BIOM9040122>
55. Shaw, G., Slater, G., & Burke, L. M. (2016a). Changes in the supplementation practices of elite Australian swimmers over 11 years. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(6), 565–571. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2016-0060>
56. Shaw, G., Slater, G., & Burke, L. M. (2016b). Supplement use of elite Australian swimmers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(3), 249–258. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2015-0182>
57. Skalska, M., Nikolaidis, P. T., Knechtle, B., Rosemann, T. J., Radzimiński, Ł., Jastrzębska, J., Kaczmarczyk, M., Myśliwiec, A., Dragos, P., López-Sánchez, G. F., & Jastrzębski, Z. (2019). Vitamin D supplementation and physical activity of young soccer players during high-intensity training. *Nutrients*, 11(2), 1-9. <https://doi.org/10.3390/NU11020349>
58. Smith, J. W., Holmes, M. E., & McAllister, M. J. (2015). Nutritional Considerations for Performance in Young Athletes. *Journal of Sports Medicine*, 2015, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2015/734649>
59. Smolak, L., Murnen, S. K., & Thompson, J. K. (2005). Sociocultural influences and muscle building in adolescent boys. *Psychology of Men and Masculinity*, 6(4), 227–239. <https://doi.org/10.1037/1524-9220.6.4.227>
60. Smolak, L., & Stein, J. A. (2010). A Longitudinal Investigation of Gender Role and Muscle Building in Adolescent Boys. *Sex Roles*, 63(9–10), 738–746. <https://doi.org/10.1007/S11199-010-9819-X>
61. Tawfik, S., El Koofy, N., & Moawad, E. M. I. (2016). Patterns of nutrition and dietary supplements use in young Egyptian athletes: A community-based cross-sectional survey. *PLoS ONE*, 11(8), 1-12. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0161252>
62. Thams, L., Hvid, L. G., Stounbjerg, N. G., Brønd, J. C., Mølgaard, C., Damsgaard, C. T., & Hansen, M. (2022). Vitamin D supplementation and increased dairy protein intake do not affect muscle strength or physical function in healthy 6–8-year-old children: the D-pro randomized trial. *European Journal of Nutrition*, 61(7), 3613–3623. <https://doi.org/10.1007/S00394-022-02912-0>
63. Tomlin, D. L., Clarke, S. K., Day, M., McKay, H. A., & Naylor, P. J. (2013). Sports drink consumption and diet of children involved in organized sport. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10, 1-15. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-38>
64. Torres-McGehee, T. M., Pritchett, K. L., Zippel, D., Minton, D. M., Cellamare, A., & Sibilia, M. (2012). Sports nutrition knowledge among collegiate athletes, coaches, athletic trainers, and strength and conditioning specialists. *Journal of Athletic Training*, 47(2), 205–211. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.2.205>
65. West, S., Monteyne, A. J., van der Heijden, I., Stephens, F. B., & Wall, B. T. (2023). Nutritional Considerations for the Vegan Athlete. *Advances in Nutrition*, 14(4), 774–795. <https://doi.org/10.1016/J.ADVNUT.2023.04.012>

66. Wiens, K., Erdman, K. A., Stadnyk, M., & Parnell, J. A. (2014). Dietary supplement usage, motivation, and education in young Canadian athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(6), 613–622. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2013-0087>
67. Wikoff, D., Welsh, B. T., Henderson, R., Brorby, G. P., Britt, J., Myers, E., Goldberger, J., Lieberman, H. R., O'Brien, C., Peck, J., Tenenbein, M., Weaver, C., Harvey, S., Urban, J., & Doepler, C. (2017). Systematic review of the potential adverse effects of caffeine consumption in healthy adults, pregnant women, adolescents, and children. *Food and Chemical Toxicology*, 109, 585–648. <https://doi.org/10.1016/J.FCT.2017.04.002>
68. Willems, T. M., Cornelis, J. A. M., De Deurwaerder, L. E. P., Roelandt, F., & De Mits, S. (2014). The effect of ankle muscle strength and flexibility on dolphin kick performance in competitive swimmers. *Human Movement Science*, 36, 167–176. <https://doi.org/10.1016/J.HUMOV.2014.05.004>

AUTHOR CONTRIBUTIONS

All authors listed have made a substantial, direct and intellectual contribution to the work, and approved it for publication.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

FUNDING

This research received no external funding.

COPYRIGHT

© Copyright 2025: Publication Service of the University of Murcia, Murcia, Spain.