



# Universidad de Concepción del Uruguay

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CENTRO REGIONAL ROSARIO**

**Licenciatura en Nutrición**

“ANÁLISIS DEL CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN ADULTOS QUE  
ASISTEN A LA SALA DE MUSCULACIÓN DEL GIMNASIO TAURO CLUB DE LA  
CIUDAD DE ROSARIO”

Tesina presentada para completar los requisitos del Plan de Estudios de la  
Licenciatura en Nutrición.

**Alumna:** Victoria Flores

**Directora de Tesina:** Lic. en Nutrición Leone Mariel

**Rosario, Santa Fe, Argentina**

**Agosto, 2025**

*“Las opiniones expresadas por el autor de esta Tesina no representan necesariamente los criterios de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Concepción del Uruguay”.*

## AGRADECIMIENTOS:

*Mi más sincero agradecimiento a Mariel Leone, mi directora de tesina, por su guía y apoyo constante. También agradezco a los docentes de la Universidad de Concepción del Uruguay y a las profesionales del servicio de nutrición del Hospital Provincial del Centenario que me compartieron sus conocimientos durante mi formación profesional.*

*A mis amigos, alumnos y compañeros del gimnasio Tauro Club, gracias por abrirmme sus puertas para mis prácticas y esta investigación.*

*A Pablo y Paula por vivir este camino conmigo, fue mucho más lindo teniéndolos de compañeros.*

*Por último, gracias a todas aquellas personas que confiaron en mí, me brindaron su apoyo durante las jornadas de estudio y celebraron conmigo mis logros. Su sostén fue fundamental en los momentos de duda e incertidumbre. Gracias por estar presentes, por no dejar que me rinda.*

## **DEDICATORIA:**

*Este trabajo está dedicado a mi familia: Daniela, Hernán y Candela, por su apoyo constante y por enseñarme los valores que guían mi profesión con empatía y humanidad.*

## ÍNDICE:

<b>1. RESÚMEN</b>	11
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	13
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	15
<b>4. ANTECEDENTES</b>	16
<b>5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	21
<b>6. OBJETIVOS</b>	22
<b>6.1 Objetivo general:</b>	22
<b>6.2 Objetivos específicos:</b>	22
<b>7. MARCO TEÓRICO</b>	23
<b>7.1 Actividad física:</b>	23
<b>7.2 Deporte:</b>	24
<b>7.3 Clasificación de los deportes:</b>	25
<b>7.4 Nutrición:</b>	31
<b>7.5 Nutrición deportiva:</b>	33
<b>7.5.1 Objetivos de la nutrición deportiva:</b>	34
<b>7.6 Macronutrientes en la alimentación del deportista:</b>	39
<b>7.6.1 Carbohidratos:</b>	39
<b>7.6.1.1 Metabolismo de los carbohidratos:</b>	39
<b>7.6.1.2 Recomendaciones de carbohidratos en el deporte:</b>	40

<b>7.6.1.3 Ingesta de carbohidratos antes de la actividad física:</b>	42
<b>7.6.1.4 Ingesta de carbohidratos durante la actividad física:</b>	44
<b>7.6.1.5 Ingesta de carbohidratos después de la actividad física:</b>	46
<b>7.6.2 Proteínas:</b>	49
<b>7.6.2.1 Metabolismo de las proteínas:</b>	50
<b>7.6.2.2 Recomendaciones de proteínas en el deporte:</b>	51
<b>7.6.2.3 Distribución de las proteínas a lo largo del día:</b>	54
<b>7.6.2.4 Ingesta de proteínas antes y durante la actividad física:</b>	55
<b>7.6.2.5 Ingesta de proteínas después de la actividad física:</b>	56
<b>7.6.3 Lípidos:</b>	57
<b>7.6.3.1 Metabolismo de los lípidos:</b>	59
<b>7.6.3.2 Recomendaciones de grasas en el deporte</b>	60
<b>7.6.3.3 Ingesta de grasas durante la actividad física:</b>	61
<b>7.7 Micronutrientes en la alimentación del deportista:</b>	61
<b>7.7.1 Recomendaciones de vitaminas y minerales en la alimentación del deportista:</b>	62
<b>7.8 Ayudas ergogénicas:</b>	66
<b>7.9 Suplementos dietarios:</b>	69
<b>7.9.1 Clasificación de los suplementos dietarios:</b>	72
<b>Suplementos dietarios del grupo A:</b>	72
<b>Suplementos dietarios del grupo B:</b>	73
<b>7.9.2 Grupo A: suplementos aprobados</b>	75

<b>7.9.3 Grupo B: suplementos que requieren más investigación</b>	83
<b>7.9.4 Grupo C: suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos</b>	
	88
<b>7.10 Dopaje:</b>	90
<b>8. MATERIAL Y MÉTODOS:</b>	93
<b>8.1 Tipo de estudio:</b>	93
<b>8.2 Población:</b>	93
<b>8.3 Muestra:</b>	93
<b>8.4 Criterios de inclusión:</b>	94
<b>8.5 Criterios de exclusión:</b>	94
<b>8.6 Referente empírico:</b>	94
<b>8.7 Variables de estudio y su operacionalización:</b>	96
<b>8.7.1 Variables:</b>	96
<b>8.7.2 Operacionalización de las variables:</b>	97
<b>8.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b>	99
<b>9. RESULTADOS</b>	101
<b>10. DISCUSIÓN</b>	108
<b>11. CONCLUSIONES</b>	110
<b>12. BIBLIOGRAFÍA:</b>	112
<b>13. ANEXOS:</b>	120

## ÍNDICE DE TABLAS:

<b>TABLA I: RECOMENDACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO POR KG DE PESO CORPORAL EN FUNCIÓN DEL TIPO Y TIEMPO DE ENTRENAMIENTO DIARIO (Onzari, 2014).</b>	<b>42</b>
<b>TABLA II: ESQUEMA SUGERIDO DE COMIDAS CONSIDERANDO LAS 3T: TIEMPO DE CONSUMO, TIPO DE CARBOHIDRATOS Y TOTAL DE CARBOHIDRATOS CONSUMIDOS (Spina, 2024).</b>	<b>44</b>
<b>TABLA III: RECOMENDACIONES DE CARBOHIDRATOS INTRA ESFUERZO (Spina, 2024).</b>	<b>46</b>
<b>TABLA IV: RECOMENDACIONES GENERALES DE CARBOHIDRATOS PARA EL POST ESFUERZO (Spina, 2024).</b>	<b>49</b>
<b>TABLA V: INGESTA DE PROTEÍNA RECOMENDADA PARA INDIVIDUOS SEDENTARIOS Y FÍSICAMENTE ACTIVOS (Urdampilleta, Vicente-Salar, Martínez-Sanz, 2011). (Onzari, 2014).</b>	<b>53</b>
<b>TABLA VI: CLASIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS SEGÚN SU LONGITUD DE CADENA DE CARBONOS (López, Suárez, 2019).</b>	<b>58</b>
<b>TABLA VII: CLASIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS SEGÚN PRESENCIA DE DOBLES ENLACES EN SU ESTRUCTURA (López, Suárez, 2019).</b>	<b>59</b>
<b>TABLA VIII: REQUERIMIENTOS Y FUNCIÓN DE VITAMINAS PARA EL DEPORTISTA (Onzari, 2014) (Domínguez, 2012).</b>	<b>64</b>
<b>TABLA IX: RECOMENDACIONES Y FUNCIÓN DE MINERALES PARA EL DEPORTISTA. (Onzari, 2014).</b>	<b>66</b>
<b>TABLA X: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.</b>	<b>99</b>
<b>TABLA XI: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN CONSUMO DE SD Y SEXO.</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

<b>1. ILUSTRACIÓN: Sala de musculación Tauro Club.</b>	<b>95</b>
<b>2. ILUSTRACIÓN: Logo Tauro Club</b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1: Distribución de la muestra según sexo</b>	<b>101</b>
<b>Gráfico 2: Distribución de la muestra según edad</b>	<b>102</b>
<b>Gráfico 3: Distribución de la muestra según consumo de SD</b>	<b>103</b>
<b>Gráfico 4: Distribución de la muestra según tipo de SD consumido</b>	<b>103</b>
<b>Gráfico 5: Distribución de la muestra según protocolo de consumo del SD</b>	<b>104</b>
<b>Gráfico 6: Distribución de la muestra según las motivaciones para el consumo de SD</b>	<b>105</b>
<b>Gráfico 7: Distribución de la muestra según la fuente de información sobre SD</b>	<b>106</b>
<b>Gráfico 8: Distribución de la muestra según consumo de SD y sexo.</b>	<b>107</b>

## 1. RESÚMEN

**Introducción:** Mejorar el rendimiento, disminuir el porcentaje de grasa corporal y aumentar la masa muscular son objetivos clave para quienes se ejercitan. Para lograrlo, muchas personas recurren no solo al entrenamiento en el gimnasio, sino también al consumo de suplementos dietarios.

En Argentina, existe una problemática creciente: la exposición a publicidades que exageran los beneficios de estos productos, sumada a su venta libre, ha llevado a un aumento constante en su consumo. Esto provoca que muchas personas los utilicen sin necesitarlos y siguiendo protocolos incorrectos, al no estar asesoradas por profesionales capacitados para brindar indicaciones adecuadas. Dosis incorrectas o productos de origen dudoso pueden ser peligrosos y tener consecuencias negativas tanto para el rendimiento como para la salud.

**Objetivo:** Identificar si la ingesta de suplementos dietarios en personas de entre 18 y 40 años que concurren a la sala de musculación del gimnasio Tauro Club de la ciudad de Rosario es coherente con sus objetivos y acorde a los protocolos establecidos para su consumo.

**Metodología:** Se llevó a cabo una investigación descriptiva, cualcuantitativa, transversal y observacional. Para la recolección de datos, se utilizó la herramienta digital "Google Forms", en la que se cargó un cuestionario de elaboración propia. El enlace del cuestionario fue enviado a los usuarios del gimnasio Tauro Club, ubicado en la ciudad de Rosario, calle 3 de Febrero al 1874, quienes recibieron orientación para completar las respuestas de manera adecuada.

**Resultados:** La muestra estuvo compuesta por 29 personas, de las cuales el 62,1% (n=18) eran mujeres. Del total de encuestados, el 65,5% (n=19) reportó consumir

algún tipo de suplemento dietario. Los más consumidos fueron alimentos y bebidas deportivas (52,6%; n=10), seguidos de proteínas en polvo (47,4%; n=9) y magnesio (21,1%; n=4). Entre los consumidores, el 47,4% (n=9) indicó seguir un protocolo de consumo recomendado por un profesional de la salud capacitado, y el 36,8% (n=7) mencionó haber sido informado sobre la utilización de suplementos por un Licenciado en Nutrición. La principal motivación para el consumo fue optimizar la salud (31,6%; n=6).

**Conclusión:** Se observó una prevalencia considerable de consumo de suplementos dietarios entre los encuestados, principalmente con el objetivo de mejorar la salud. Los alimentos y bebidas deportivas, así como las proteínas en polvo (ambos clasificados en el grupo A del Instituto Australiano del Deporte), fueron los más consumidos, seguidos del magnesio (grupo C). Estos resultados resaltan la necesidad de mayor educación y conciencia sobre el uso adecuado y basado en evidencia de los suplementos dietarios. La información precisa y el asesoramiento profesional son fundamentales para que los consumidores tomen decisiones informadas que apoyen sus objetivos de salud y rendimiento de manera segura y efectiva.

**Palabras clave:** Suplementos dietarios – Nutrición deportiva – Alimentos y bebidas deportivas – Protocolo de consumo – Instituto Australiano del Deporte

## 2. INTRODUCCIÓN

Los suplementos dietarios están incorporados al Código Alimentario Argentino (C.A.A) desde hace casi treinta años y se definen como productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de personas sanas con necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales, según la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT, 2025).

Mejorar el rendimiento, disminuir el porcentaje de grasa corporal y aumentar la masa muscular son metas importantes para quienes se ejercitan, ya sea de manera recreacional o profesional. Sin embargo, alcanzar estos objetivos puede ser difícil con métodos tradicionales, lo que lleva a buscar alternativas, como el uso de suplementos nutricionales, que puede ser una opción atractiva (Spena, 2023).

Los usuarios están expuestos a publicidades que a menudo exageran o tergiversan los beneficios de los suplementos, lo que ha llevado a un aumento en el consumo de estos productos en Argentina, convirtiéndolo en un importante mercado para la industria de la salud (Onzari, 2014).

No obstante, la mayoría de las personas que consumen suplementos no consideran que el uso inadecuado, dosis incorrectas o productos de origen dudoso pueden ser peligrosos y tener consecuencias negativas para el rendimiento y la salud, como la alteración de la función de algún órgano o sistema, o incluso resultados positivos en controles de dopaje (Palacios et al., 2019).

Debido a la creciente tendencia en el consumo de suplementos dietarios en Argentina, el objetivo del presente estudio fue analizar el uso de suplementos dietarios en usuarios del gimnasio Tauro Club de la ciudad de Rosario en el año 2025.

Específicamente, se buscó describir los tipos de suplementos utilizados por estos individuos e identificar si los protocolos de consumo se alinean con los objetivos por los cuales los ingieren. El propósito final es obtener información relevante que contribuya al trabajo de los profesionales de la salud y del deporte en la región.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Una gran parte de la población mundial realiza actividad física tanto de forma recreativa como profesional. Muchas de ellas, compitan o no, optan por utilizar algún tipo de suplemento dietario. La efectividad y seguridad de algunos de estos productos han sido respaldadas por investigaciones científicas, mientras que otros han sido desacreditados por la evidencia debido a su ineficacia o sus riesgos para la salud. En algunos casos, la falta de estudios o la ambigüedad de los resultados existentes impiden una evaluación clara que permita apoyar su utilización.

En Argentina, el consumo de suplementos marca una tendencia en aumento (Blanco, et. al. 2021). Los usuarios son invadidos por publicidades que exageran o tergiversan beneficios que no todos los suplementos traen. Por ello, no es de extrañar que muchas personas los consuman sin conocer la función o el contenido de lo que están ingiriendo, y sin estar asesorados por un profesional de salud cualificado. Esto representa una problemática, ya que un consumo inadecuado, con dosis incorrectas u origen dudoso, puede acarrear consecuencias negativas tanto para el rendimiento deportivo como para la salud.

Por todo lo mencionado anteriormente, este trabajo de investigación se plantea como objetivo conocer las características que presenta el consumo de estos productos en una población activa que asiste a entrenar a la sala de musculación del gimnasio Tauro Club, ubicado en la zona centro de la ciudad de Rosario.

## 4. ANTECEDENTES

### a) “Análisis del uso de suplementos nutricionales en gimnasios de la Región de Coquimbo, Chile” (Gonzalez, et al. 2018)

El objetivo de este estudio fue analizar el uso de suplementos nutricionales en una cadena de gimnasios de la región de Coquimbo, Chile durante el año 2016. Se tomó una muestra de 359 personas. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue un cuestionario adaptado y validado por expertos a partir de otro utilizado en un estudio similar, realizado también en Chile durante el año 2016.

Las preguntas apuntaban a obtener información sobre las características de los sujetos, el consumo de suplementos nutricionales, los objetivos de consumo, la prescripción del uso de suplementos y la percepción de los resultados obtenidos tras su consumo.

En cuanto a los resultados, los mismos arrojaron que el 43% de los usuarios habían consumido suplementos nutricionales durante el último mes, siendo en su mayoría consumidores hombres. Los suplementos nutricionales más escogidos fueron “Proteínas de suero de leche” y las motivaciones principales para su utilización fueron aumentar la masa muscular y mejorar la recuperación. En cuanto a la percepción de los resultados obtenidos, aproximadamente el 90% consideró que el consumo de suplementos nutricionales le permitió alcanzar su objetivo.

b) “Consumo de suplementos dietarios en una población adulta entre 19 y 64 años que asiste al gimnasio Kraft de la ciudad de Rosario en el año 2019” (Yaco, 2019)

En este estudio se buscó caracterizar el consumo de suplementos dietarios en una población adulta que asistía al gimnasio “Kraft” de la ciudad de Rosario durante el año 2019.

La muestra estuvo conformada por 135 personas que contestaron un cuestionario elaborado por la autora. En dicho cuestionario se consultó principalmente sobre el tipo de suplemento consumido, las motivaciones para el consumo y los objetivos de entrenamiento de los usuarios.

En cuanto a los resultados, se observó que un 43% de los encuestados consumían algún tipo de suplemento dietario, siendo los consumidores en su mayoría hombres. Los suplementos dietarios más elegidos fueron los proteicos, y las motivaciones principales a la hora de escogerlos fueron el aumento del rendimiento y de la masa muscular.

c) “Consumo de suplementos nutricionales en adultos jóvenes que acuden a cuatro gimnasios de la ciudad de Cuenca en el periodo septiembre 2021 – febrero 2022” (Camacho & Pulla, 2022)

Este estudio realizado en la ciudad de Cuenca, Ecuador; tuvo como principal objetivo determinar el patrón de consumo de suplementos nutricionales en adultos jóvenes que asistían a cuatro gimnasios de dicha ciudad, en el periodo comprendido entre septiembre del año 2021 y febrero del año 2022.

Como instrumento se utilizó una encuesta dividida en tres secciones. Una con preguntas orientadas a la recolección de datos sociodemográficos (edad, género, nivel de estudios, etc), otra para conocer el nivel de actividad física (tiempo que pasó desde que comenzaron a entrenar en el gimnasio, cantidad de horas que entran por día, intensidad, etc), y una última con preguntas referidas a suplementación (consumo o no de SD, tipo de SD consumido, motivo de consumo y prescripción).

Lograron encuestar a 750 personas. Los datos arrojaron que el 71,2% de los participantes consumía suplementos dietarios y únicamente el 7,2% lo hacía por prescripción de un nutricionista. Las principales motivaciones para el consumo fueron mejorar el desarrollo muscular (22,4%) y mejorar el rendimiento deportivo (16%). Además, lograron reflejar el desconocimiento y la escasa información que existe sobre el consumo de SD al constatar que un 12,8% tomaba suplementos del grupo B y un 12% suplementos del grupo C, suplementos no autorizados para programas de suplementación y cuya eficacia no ha sido comprobada.

**d) “Consumo de suplementos proteicos en gimnasios” (Gramajo & Todarello; 2023)**

Este estudio tuvo como objetivo analizar el consumo de suplementos proteicos en personas que entrenaban hipertrofia en el gimnasio “Late” de Ezeiza durante el año 2022.

Se tomó una muestra de 110 personas que asistían a dicho gimnasio, y se trabajó a partir del diseño de una encuesta que los participantes respondieron a través de Google Forms. En la misma se buscó recabar datos sobre el entrenamiento, la alimentación y el consumo de suplementos de la población.

En cuanto a los resultados, se observó que de los entrevistados el 46% consumía algún tipo de suplemento. Las motivaciones principales para el consumo fueron disminuir la fatiga o aumentar la fuerza. Además, el 26% consideró que no era necesaria la prescripción de suplementos por parte de un profesional y solo el 36% realizaba un plan de alimentación personalizado.

**e) “Prevalencia de consumo y perfil del consumidor de suplementos en gimnasios de Viedma y Carmen de Patagones” (García, 2024).**

Para este estudio realizado en el año 2024 se encuestaron a 340 personas a través de un cuestionario de “Google Forms” que incluía preguntas de opción múltiple relevantes para los objetivos del estudio. Incluyó ítems relativos a factores demográficos, socioeconómicos, hábitos de entrenamiento, autopercepción de la alimentación, y creencias respecto a la suplementación. Se evaluó la ingesta de suplementos nutricionales a través de un listado con 24 suplementos que se consideraron los más relevantes del listado “ABCD” del Instituto Australiano del Deporte. En este caso, los participantes pudieron seleccionar más de una opción y agregar más nombres, en caso que el suplemento consumido no se encontrara en la lista.

Los resultados demostraron que los usuarios con experiencia en los gimnasios son habituales consumidores de suplementos nutricionales, principalmente aquellos del sexo masculino. Los suplementos de proteínas, la creatina, el magnesio y las vitaminas C y D fueron los más consumidos. Ganar masa muscular, acelerar la recuperación y mejorar el rendimiento deportivo fueron los principales motivos para consumirlos.

Se concluyó que el perfil del consumidor de suplementos nutricionales de usuarios de gimnasios de Viedma y Carmen de Patagones es un hombre joven de unos 27 años, estudiante y trabajador, que entrena de 3 a 5 veces por semana con objetivos estéticos y deportivos, lo que le lleva a consumir principalmente suplementos en busca de dichos objetivos.

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿El consumo de suplementos dietarios en personas de entre 18 y 40 años que concurren a la sala de musculación del gimnasio Tauro Club de la ciudad de Rosario es coherente con sus objetivos y acorde a los protocolos establecidos para su consumo?

## 6. OBJETIVOS

### **6.1 Objetivo general:**

- Identificar si la ingesta de suplementos dietarios en personas de entre 18 y 40 años que concurren a la sala de musculación del gimnasio Tauro Club de la ciudad de Rosario es coherente con sus objetivos y con los protocolos establecidos para su consumo.

### **6.2 Objetivos específicos:**

- Identificar la prevalencia de personas que consumen suplementos dietarios que asisten a la sala de musculación del gimnasio Tauro Club de la ciudad de Rosario.
- Conocer qué suplementos dentro del grupo A, B y C consumen las personas que concurren a la sala de musculación de Tauro Club de la ciudad de Rosario.
- Determinar el protocolo de ingesta de los suplementos del grupo A, B y C que consumen los participantes.
- Analizar las motivaciones para el consumo de suplementos dietarios por parte de los usuarios del gimnasio.
- Identificar si los mismos fueron prescriptos por un profesional de la salud.

## 7. MARCO TEÓRICO

### **7.1 Actividad física:**

La historia de la actividad física se remonta a los pueblos primitivos. Ellos realizaban ritos que acompañaban diversos mitos, como ofertas a las presencias sobrenaturales que adoraban. Si bien estas actividades físicas lúdicas no eran necesarias para su supervivencia, existía un gran interés por mantener, mediante el ejercicio físico, un saludable equilibrio entre las cualidades morales y físicas de las personas (Ruiz, 2015).

Poco a poco, las sociedades primitivas notaron los beneficios para la salud que suponían estas prácticas y fueron dándole mayor importancia. Por ejemplo, el ejercicio físico en la antigua Grecia fue adquiriendo tanta importancia que, con el tiempo proliferaron los gimnasios donde se preparaban atletas de todas las ciudades griegas. De hecho, no fue ninguna casualidad que Aristóteles desarrollara la escuela peripatética en los jardines del Liceo, un gimnasio, ni que su discípulo Platón enseñara a sus alumnos mientras caminaban (Ruiz, 2015).

Los griegos se enfrentaban los unos a otros en post de ser el primero o el mejor; para así alcanzar la gloria. Estas competiciones se conocen en griego con el término *agón*, que indica la lucha entre dos personas; de aquí, deriva el término *agonístico* que ha caracterizado desde siempre a la civilización griega (Ruiz, 2015).

La palabra ejercicio aparece a menudo en los trabajos de Hipócrates resaltando el aspecto higiénico del ejercicio en general, reconociendo su utilidad para fortalecer los músculos débiles, apresurar la recuperación y mejorar la salud mental. Hipócrates fue el creador de la escuela médica griega, y en sus escritos, hace referencia al uso médico que puede tener el ejercicio físico (Toscano, 2008).

En base a lo mencionado, es evidente cómo lo que hoy comprendemos como deporte, no es un interés propio de nuestra sociedad moderna sino, algo cultivado y transformado durante miles de años hasta adquirir las características que hoy conocemos.

Tiene sentido la relevancia que cobra la actividad física en las diferentes sociedades, si entendemos que el movimiento es una de las condiciones básicas de los seres vivos y, por lo tanto, del ser humano ya que lo posibilita a adaptarse al medioambiente y sobrevivir, lo que lo hace necesario para el organismo en su conjunto (Spena, 2023).

Actualmente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la actividad física como “todo movimiento corporal producido por una contracción muscular que resulte en un gasto de energía”. Este concepto, engloba tanto al ejercicio físico como al deporte (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2024).

Podemos clasificar a la actividad física en dos subgrupos. El primero, la actividad física no estructurada, hace referencia a los movimientos que se efectúan para realizar las actividades cotidianas. Esto incluye jugar, trabajar, llevar a cabo actividades domésticas, desplazarse a distintos lugares, entre otros.

Por otra parte, la actividad física estructurada, es una variedad de la actividad física, planificada y repetitiva, que se realiza con un objetivo de mejora o mantenimiento de la condición física (Onzari, 2014).

## **7.2 Deporte:**

Cuando la actividad física estructurada se realiza con un objetivo de competición a cualquier nivel, estamos hablando de un deporte (Onzari, 2014).

El deporte, desde sus orígenes, ha sido considerado una fuente de salud por su efecto positivo sobre nuestra reserva biológica, ya que impacta de manera

fundamental en el aparato locomotor, en lo fisiológico, lo inmunológico, en lo psicológico y también en lo social (Spina, 2023).

Se entiende por deporte “*todas las formas de actividad física que, mediante una participación organizada o no, tengan como finalidad el mantenimiento o la mejora de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o el logro de resultados en competición a todos los niveles.*” (Carta Europea del Deporte, 2021). Esta definición contempla, además de la competencia, al deporte como fuente de salud, entendida por la OMS como un “*estado de completo bienestar físico, mental y social*” (OMS, 2024).

Cuando un individuo intenta mediante su mayor compromiso personal batir marcas, vencer récords u obtener grandes títulos a través de sus actuaciones deportivas; estamos hablando de un deportista de alto rendimiento. El objetivo del deporte de élite es alcanzar un rendimiento personal máximo. (Onzari, 2014).

Las diferentes posibilidades de manifestación de la práctica de la actividad física van más allá del deporte de competición y engloban diversas posibilidades como el componente lúdico o recreacional, el desarrollo de las capacidades motrices mecánicas y fisiológicas, la expresión artística y las relaciones interpersonales o sociales a través de las cuales es posible que cada persona manifieste su propia individualidad, alcance un crecimiento y adquiera confianza en sí mismo (Martínez, García, 2000).

### **7.3 Clasificación de los deportes:**

La propia noción de deporte es muy dinámica, de hecho, muchas actividades podrían considerarse deportes si cumplieran algunos requisitos. Entre las distintas

modalidades existe tanta diversidad que es difícil elegir una única manera para clasificar a los deportes (Riera, 1997).

Para ello, se pueden utilizar diversos enfoques. A continuación, se nombrarán algunas de ellas:

- **Clasificación según las formas en las que se desarrolla el deporte:**  
Deporte formativo, social comunitario, universitario, asociado, competitivo, de alto rendimiento, aficionado y profesional (Martínes, García, 2000).
- **Clasificación desde el punto de vista socioeconómico:** Informal, formal o institucional (Martínes, García, 2000).
- **Clasificación olímpica:** Deportes de agua, de rueda, de aire, atléticos, de animales, de combate, de equipo y bola, de blanco, cortos, de stick, de tarjeta y bola, de mesa, mecánicos de motor, de alto riesgo, ambientales y excéntricos (Martínes, García, 2000).
- **Clasificación de acuerdo a los países o lugares de origen:**  
Anglosajones, Griegos, Ingleses y Americanos, Germánicos, Escandinavos y orientales (Martínes, García, 2000).

Con la finalidad de conocer las características y particularidades de cada deporte para poder guiar la alimentación de los atletas, Marcia Onzari clasifica a los deportes de la siguiente manera:

- **Deportes de resistencia:** Son aquellos que para la obtención de energía dependen del metabolismo energético oxidativo. Estos deportes generan en el organismo estímulos que llevan a adaptaciones como la

mejora del flujo sanguíneo, mejora del sistema de transporte de oxígeno, aumento de la densidad mitocondrial, aumento de la calidad y cantidad de enzimas que participan en la producción de energía, modificación de la tasa de utilización de nutrientes durante el ejercicio, entre otras. Dentro de los deportes de resistencia encontramos el triatlón, maratón, ciclismo, natación, remo, etc. (Onzari, 2014).

- **Deportes con influencia estética:** Son aquellos en los que el atleta tiene la presión de mantener o lograr un cuerpo homogéneo al resto de los deportistas, en general pequeño y con bajo contenido de tejido adiposo. Deben adquirir habilidades técnicas, fuerza muscular, potencia relativa al peso corporal y flexibilidad. Dentro de los deportes con influencia estética encontramos a la gimnasia rítmica, gimnasia artística, patinaje artístico, aeróbica de competición, nado sincronizado y diferentes estilos de danzas (Onzari, 2014).
- **Deportes en la altura:** Son aquellos deportes que se realizan en lugares muy elevados respecto al nivel del mar. Esto significa un desafío debido a las enormes adaptaciones fisiológicas que debe realizar el cuerpo en presencia de frío, bajo nivel de oxígeno, características del terreno, etc. Las respuestas fisiológicas a este tipo de estímulo incluyen a las respiratorias, cardíacas, hematológicas, hormonales, metabólicas y nerviosas. Dentro de los deportes en la altura encontramos el esquí de montaña, esquí de fondo y ciclismo de montaña, entre otros (Onzari, 2014).
- **Deportes de equipo:** Tienen la característica de ser intermitentes. Predominan los períodos de alta intensidad, seguidos de pausas o

actividades de menor intensidad. Algunos dependen mayormente de la resistencia, mientras que otros requieren de mayor fuerza y potencia.

Dentro de los deportes de equipo encontramos al rugby, fútbol, hockey, balonmano, entre otros (Onzari, 2014).

Una manera interesante de clasificar a los deportes, es considerando el sistema energético que se utiliza principalmente durante la realización de cada uno.

Cuando hablamos de sistemas energéticos, nos referimos a la forma que tiene la célula muscular de abastecerse de energía para su contracción (Onzari, 2014).

Durante el ejercicio, el músculo esquelético cubre sus demandas energéticas utilizando sustratos que provienen de las reservas del organismo y de los alimentos y/o bebidas que se consumen a diario. La célula muscular sólo es capaz de obtener energía química de un compuesto de alta energía denominado adenosina trifosfato (ATP). Por ello, los sustratos energéticos deben ceder la energía contenida en sus enlaces químicos para la fosforilación de ATP (Spina, 2023).

Las reservas intracelulares de ATP son muy escasas, para superar esta limitación de almacenamiento, la célula muscular dispone de mecanismos para la resíntesis de ATP a partir de otros sustratos. Los mecanismos involucrados en la resíntesis de ATP son el sistema de la fosfocreatina, el sistema glucolítico y el sistema oxidativo (Onzari, 2014).

Es importante recalcar que el organismo posee la capacidad de mantener activos los tres sistemas energéticos simultáneamente, pero otorgándole una predominancia a uno de ellos sobre los otros de acuerdo a la duración del ejercicio, la intensidad de la contracción muscular y la cantidad de sustratos almacenados. Por lo tanto, debe hablarse siempre de una predominancia de un sistema energético por

sobre el resto y nunca de una exclusividad en la vía del aporte de energía para la realización de una determinada actividad física (Metral, 2024).

**Sistema de la fosfocreatina:** Las células tienen, además del ATP, otra molécula de fosfato altamente energética denominada fosfocreatina (PC), la misma se encuentra en cantidades 3 o 4 veces mayores que el ATP. Este sistema utiliza las reservas celulares de PC para la contracción muscular de actividades que duran muy pocos segundos y, además de ser muy rápido, no requiere oxígeno. Brinda energía de manera significativa durante aproximadamente 10 segundos de actividades muy intensas. Se resintetiza fácilmente; en 30 segundos de pausa se recupera aproximadamente el 50% de PC y en 3 minutos el 98%. (Onzari, 2014).

La ventaja de esta vía metabólica es que proporciona la energía necesaria para la contracción muscular al inicio de la actividad y durante ejercicios explosivos, muy breves y de alta intensidad. Predomina en deportes como lanzamiento, velocidad y halterofilia. También provee de energía a lo largo de estímulos intermitentes, presentes en los deportes de equipo (Spena, 2023).

**Sistema glucolítico:** Este proceso de obtención de energía es también llamado “glucólisis anaeróbica” debido a que puede metabolizar carbohidratos sin la participación directa del oxígeno. Utiliza a la glucosa y/o glucógeno como sustrato energético (Spena, 2023) y produce, a partir de una cascada de reacciones químicas catalizadas y reguladas por enzimas específicas, no solo ATP sino también ácido pirúvico (Onzari, 2014).

El producto final de la glucólisis es 2 ácidos pirúvicos y 4 ATP por mol de glucosa degradada. Sin embargo, la ganancia energética neta por cada mol de glucosa plasmática es de 2 ATP ya que los otros dos son requeridos en reacciones

enzimáticas propias de este proceso. Por otra parte, si la glucólisis proviene del glucógeno, la ganancia neta de ATP por mol de glucosa degradada es de 3 ATP, debido a que sólo requiere uno de ellos para la reacción enzimática (Onzari, 2014).

El ácido pirúvico tiene dos destinos posibles: ingresar a la mitocondria para ser oxidado en el ciclo de Krebs o bien ser reducido a lactato. La acumulación de lactato en la célula se asocia a acidosis metabólica, lo que provoca principalmente fatiga muscular. La intensidad del ejercicio en la que comienzan a elevarse las concentraciones de lactato en sangre son diferentes en cada persona y depende de su nivel de adaptación o acondicionamiento; este fenómeno se conoce como umbral anaeróbico y sirve como un dato de utilidad para la planificación de cargas en el trabajo de entrenamiento (Spina, 2023).

El sistema glucolítico proporciona energía suficiente para mantener una elevada intensidad de ejercicio desde pocos segundos hasta 1 minuto de duración aproximadamente (Spina, 2023).

Este sistema comienza a predominar después de los 5 o 6 segundos, alcanza el pico a los 20 o 30 segundos y domina hasta aproximadamente el minuto. Se agota alrededor de dos minutos. Los deportes donde cobra mayor importancia el sistema glucolítico son aquellos de alta intensidad como boxeo, lucha, artes marciales, gimnasia artística; y aquellos que tienen carácter intermitente como rugby, fútbol, hockey, básquet, vóley y hándbol, entre otros (Onzari, 2014).

**Sistema oxidativo:** Este sistema requiere de la combustión de nutrientes dentro de las mitocondrias en presencia de oxígeno. Esta producción oxidativa de ATP puede provenir de fuentes que estén en el músculo (triglicéridos o glucógeno, y en menor medida aminoácidos) o fuera de él (ácidos grasos libres del tejido adiposo o

glucosa). El oxígeno proviene del aire inspirado por lo que se involucra al sistema respiratorio y cardiovascular (Onzari, 2014).

Involucra tres procesos importantes:

- Glucólisis o betaoxidación (dependiendo del nutriente de origen).
- Ciclo de Krebs.
- Cadena transportadora de electrones.

Según el nutriente de origen, obtendremos diferente cantidad de moléculas de ATP al finalizar la oxidación. Los ácidos grasos, al tener más carbonos requieren más oxígeno y forman más Acetil Co A, por lo que circulan más veces por el ciclo de Krebs generando más ATP que el metabolismo de la glucosa (Onzari, 2014). Una molécula de glucosa aporta aproximadamente 38 ATP cuando es degradada por vía oxidativa mientras que una molécula de ácido esteárico (representando a las grasas) es capaz de producir 147 ATP (Terrera, 2024).

Bajo condiciones normales de reposo, el músculo esquelético regenera la mayor parte de su ATP por medio de esta vía (Spena, 2024).

Este sistema energético predomina en los deportes prolongados como maratón o triatlón; aunque además es muy utilizado en las fases de pausas o baja intensidad en deportes intermitentes como por ejemplo hándbol, vóley, fútbol, hockey. Comienza a predominar a partir de los dos minutos y de darse las condiciones adecuadas su duración es muy prolongada (Onzari, 2014).

#### **7.4 Nutrición:**

La palabra nutrición proviene del latín “*nutritio*” que significa “*acción y efecto de nutrir*”. Según la Real Academia Española (RAE) “*nutrir*” es el proceso de aumentar

la sustancia de un cuerpo animal o vegetal mediante el alimento.

La nutrición es la ciencia que comprende todos aquellos procesos mediante los cuales el organismo recibe y utiliza unos compuestos denominados nutrientes que se encuentran formando parte de los alimentos; y cuyo objetivo es aportar la energía necesaria para llevar a cabo todas las funciones vitales, formar y mantener estructuras y regular los procesos metabólicos para que todo se desarrolle de una manera armónica (Mataix, 2005).

En la antigüedad, la selección de alimentos se fundamentaba principalmente en concepciones mágico-religiosas, tabúes, mitos y creencias. Sin embargo, en esa época, ya algunas personas se dedicaron a observar el impacto que tenía la alimentación en la salud humana. Una de estas personas fue el médico griego Hipócrates de Cos, considerado “padre de la medicina”, quien le otorgó una importancia primordial al régimen higiénico dietético en su filosofía de vida y lo reflejó en sus aforismos como “*Evitar los extremos de comer poco o mucho si esto último no se acompaña con el correspondiente aumento del trabajo físico*” o Galeno, quien posteriormente retomando el legado de Hipócrates también resaltó la importancia de la dieta y dijo “*La salud depende principalmente de la elección de los alimentos*” (López, Suárez, 2015).

Poco a poco, con la aparición de descubrimientos relacionados con la química moderna, la nutrición a comienzos del siglo XX surge como ciencia propiamente dicha y continúa avanzando constantemente hasta la actualidad (López, Suárez 2015).

En Argentina el nacimiento, crecimiento y esplendor de la ciencia de la nutrición se relaciona directamente con la obra del doctor Pedro Escudero quien profesionalmente se propuso como fin la prevención y el mejoramiento de la salud del hombre. Él definió a la nutrición como “*El resultado de un conjunto de funciones*

*armónicas y solidarias entre sí que tienen como finalidad mantener la composición e integridad normal de la materia y conservar la vida". La doctrina de Escudero no tuvo un enfoque meramente biológico, sino que también tuvo una marcada orientación social, en la que consideró a este componente como un condicionante a la hora de acceder a una alimentación saludable (López, Suárez, 2015).*

### **7.5 Nutrición deportiva:**

La expansión del deporte en todos los sentidos conllevó a la profesionalización en las diferentes disciplinas, planteando como desafío la mejora de las marcas deportivas y del rendimiento tanto en competidores como en practicantes amateurs.

La nutrición en el deporte es un tema que durante las últimas décadas ha acaparado la atención de los investigadores en el campo de las ciencias de la cultura física y el deporte, y se ha convertido en una especialidad dentro de la nutrición humana, debido a que existen fronteras claramente delimitadas entre las necesidades y calidad de la alimentación en las poblaciones sedentarias y aquellas que se dedican a la práctica de deportes en forma profesional o recreacional (Cabrera, 2011).

Establecer pautas alimentarias específicas para el ejercicio, es no solo de interés para deportistas que buscan mejorar su rendimiento sino también una estrategia propuesta por la OMS para combatir el alarmante incremento de obesidad y patologías crónicas que afectan a una enorme proporción de la población (MacMillan, 2006).

La nutrición influye en la mayoría de los procesos celulares que ocurren durante el ejercicio y la recuperación, por eso un plan de alimentación que se adecúe a los requerimientos de cada individuo es necesario para acompañar cualquier programa

de entrenamiento, ya sea para mejorar la calidad de vida o para competir (Onzari, 2014).

A medida que el deporte fue creciendo, los entrenadores y deportistas comenzaron a demandar información sobre qué, cuándo y cuánto comer para optimizar su rendimiento y aumentar la ventaja en los diferentes eventos.

Para satisfacer esa demanda, nace una rama especializada de la nutrición aplicada a las personas que practican deportes de diversa intensidad, denominada nutrición deportiva.

El objetivo principal de la nutrición relacionada al deporte es cubrir todas las etapas relacionadas a éste, incluyendo el entrenamiento, la competición, la recuperación y el descanso (Burke, 2007).

#### **7.5.1 Objetivos de la nutrición deportiva:**

**-Satisfacer las demandas energéticas y de nutrientes necesarios para sostener el programa de entrenamiento (Burke, 2007):**

Una ingesta calórica adecuada es de suma importancia para cubrir las cantidades de macro- y micronutrientes necesarios para satisfacer los objetivos del entrenamiento o la competición (Burke, 2007).

Para cubrir las demandas energéticas del deportista, primero debemos conocer el gasto energético del individuo. El gasto energético total (GET) está constituido por tres partes: metabolismo basal (MB), trabajo muscular (T) y efecto térmico de los alimentos (ETA).

El metabolismo basal representa un 60% del gasto energético diario, y refiere al consumo de energía necesario para mantener las funciones vitales y temperatura corporal. Está determinado por factores fisiológicos como el sexo, la edad, la composición y el tamaño corporal.

El trabajo muscular se refiere al gasto energético necesario para desarrollar las actividades cotidianas, que en una persona moderadamente activa representa entre el 15 y el 30% de las necesidades totales de energía. De todos los componentes del gasto energético, el efecto térmico del ejercicio es el más variable y en personas que realizan ejercicio intenso pueden lograrse aumentos del gasto energético de hasta 15 veces superiores a el gasto energético en reposo (GER).

El efecto térmico de los alimentos es el aumento del gasto energético por encima del índice metabólico en reposo que tiene lugar varias horas después de la ingestión de una comida. Posterior a la ingesta de cualquier macronutriente (proteínas, carbohidratos o grasas) se produce un efecto termogénico que representa la energía utilizada en la digestión, transporte, metabolismo y depósito de los mismos (López, Suárez, 2015).

Una ingesta calórica adecuada es importante para mantener la salud y para adquirir prácticas alimentarias correctas. La misma, afecta el funcionamiento hormonal e inmunitario. Existe evidencia de que una ingesta energética deficiente a largo plazo es causa directa de trastornos metabólicos y reproductivos en deportistas (Burke, 2007).

**-Conseguir una composición corporal que sea compatible con un buen estado de salud y rendimiento (Burke, 2007):**

Un aspecto importante del trabajo en nutrición deportiva es el de la modificación del peso y la composición corporal. Muchos atletas necesitan minimizar la grasa corporal y el peso para mejorar aspectos biomecánicos o puntuación en deportes con valoración estética, mientras que otros necesitan aumentar el peso y la masa muscular para mejorar el rendimiento (Holway, 2011).

En algunas disciplinas los factores antropométricos pueden ser sumamente condicionantes al momento de superar objetivos puntuales y medibles, mientras que en otros deportes tienen tal vez una menor injerencia porque la ejecución técnica, la precisión o la inteligencia motriz y los aspectos técnicos o tácticos son sumamente relevantes. Más allá de esta diferenciación y entendiendo que cada deporte requiere de un biotipo diferente, la función del nutricionista deportivo es ajustar el perfil antropométrico del atleta a sus necesidades (Spina, 2023).

Suelen establecerse rangos de valores aceptables para la composición corporal en cada deporte, basándose en las características físicas de otros individuos exitosos en la misma disciplina. Algunos deportistas alcanzan fácilmente la composición corporal que mejor se adecúa a su deporte. Sin embargo, otros necesitarán manipular características como la masa muscular o los niveles de masa grasa y es allí donde el nutricionista establece cambios en la dieta para alcanzar valores adecuados (Burke, 2007).

**-Mejorar la adaptación y la recuperación entre sesiones de entrenamiento:**

La adaptación es la capacidad de los seres vivos de transformarse a las necesidades que plantea el ambiente donde se desarrolla, lo que le permite evolucionar. La misma se desencadena cuando un estímulo proveniente del exterior perturba a un grupo de órganos externos e internos que registran una hiperfunción, lo que desencadena una serie de daños celulares y pérdidas de reservas energéticas que son registrados por el sistema nervioso. El sistema nervioso responde segregando distintas hormonas que llevan un mensaje a las células para que se reparen y capten del entorno los nutrientes necesarios para reconstruirse, cambiando su consistencia y adecuándolas a la nueva función que lo sobreexcita. Todo estímulo,

si está por encima de las capacidades y funciones habituales, genera lo que se denomina “estrés”, que se define como toda respuesta adaptativa e inespecífica del cuerpo a cualquier exigencia que pone en peligro su equilibrio biológico. La actividad física funciona como un agente estresor para el organismo. Si ese estrés es generado de manera sistematizada, progresiva y orientada, genera cambios y/o adaptaciones que implican mejoras funcionales dentro de las posibilidades biológicas de cada persona. Esto último es lo que actualmente conocemos como entrenamiento (Spina, 2023).

Algunos de los cambios fisiológicos producidos durante las sesiones de entrenamiento son la depleción de sustratos energéticos (especialmente glucógeno), deshidratación y daño del tejido muscular o catabolismo proteico. La recuperación posterior al entrenamiento tiene como objetivo reponer los nutrientes deplecionados, corregir el estado de hidratación y contribuir a los objetivos relacionados con el rendimiento como el aumento de la fuerza o la masa muscular (Burke, 2007).

**-Reducir el riesgo de lesiones y enfermedades para mantener un organismo saludable:**

Para que un deportista logre mantener un entrenamiento estable es necesario que permanezca saludable y sin lesiones (Burke, 2007).

La práctica físico-deportiva y la competición, especialmente en el deporte de alto rendimiento, conlleva un nivel de dedicación y exigencia que puede incidir negativamente en la salud y calidad de vida de los deportistas, tanto a nivel físico como psicológico. Sin embargo, muchas veces estas consecuencias se ignoran y se normalizan como algo inherente al rendimiento y propio entrenamiento de élite (Terrés, 2024).

El nutricionista deportivo debe trabajar en equipo para evaluar integralmente al deportista y así detectar situaciones de deficiencias, excesos y desequilibrios que podrían derivar en un deterioro del estado de salud. La intervención nutricional es importante para corregir y prevenir la aparición de efectos negativos producto de los factores anteriormente mencionados (Burke, 2007).

**-Tomar decisiones debidamente analizadas acerca del uso de suplementos dietéticos que hayan demostrado mejorar el rendimiento o que cubran necesidades de nutrientes para tal fin:**

Las comidas y suplementos deportivos representan una industria millonaria sostenida gracias a una propaganda agresiva por parte de los fabricantes y por el “boca a boca” entre deportistas y entrenadores. Antes de tomar una decisión respecto a la utilización de suplementos o comidas deportivas, los deportistas y entrenadores deben estar bien informados acerca de la forma específica de su uso para lograr alcanzar los objetivos nutricionales por los que se ingiere, y deben buscar el asesoramiento de autoridades de la nutrición deportiva para obtener tal información.

Los profesionales de la nutrición deportiva, antes de dar una recomendación acerca de la utilización de algún suplemento dietario, se aseguran de que la eficacia y los posibles beneficios que se le atribuyen sean fundamentados con investigaciones adecuadamente controladas. Además, deben comparar los posibles beneficios frente a los costos de los productos y el riesgo de efectos negativos como la ingestión inadvertida de sustancias prohibidas para el deporte que pueden determinar un resultado positivo en las pruebas de dopaje. Deben garantizar que deportistas y entrenadores tengan la capacidad para tomar decisiones que se fundamenten en información no sesgada de cualquier beneficio científicamente documentado sobre la

utilización de suplementos o comidas deportivas, así como también sobre el riesgo potencial de efectos nocivos a corto o largo plazo (Burke, 2007).

### **7.6 Macronutrientes en la alimentación del deportista:**

#### **7.6.1 Carbohidratos:**

El rol de los carbohidratos y su relación con el rendimiento deportivo ha cambiado a lo largo de los años y ha generado debates de gran interés. Son muchas las investigaciones que se han realizado en torno a este nutriente; por ello comprendemos su papel en el deporte y utilizamos esa información para brindar recomendaciones y establecer pautas precisas y seguras (Spina, 2023).

##### **7.6.1.1 Metabolismo de los carbohidratos:**

Entre los diferentes tipos de carbohidratos podemos encontrar monosacáridos (glucosa, fructosa y galactosa), disacáridos (maltosa, sacarosa y lactosa) y polímeros de glucosa (maltodextrina y almidón). Sus diferencias en osmolaridad y estructura repercutirán en la palatabilidad, digestión, absorción y transporte. La glucosa es el único carbohidrato que circula por el organismo, por lo tanto, todos los carbohidratos que se ingieren a través de la dieta son convertidos en glucosa (Peinado, Rojo, Benito, 2013).

Luego de la absorción por parte del intestino, los monosacáridos son transportados hacia el hígado por la vena porta. El hígado capta gran parte de la glucosa y la incluye en moléculas poliméricas denominadas glucógeno. El resto de glucosa que no es captada por el hígado, pasa a la circulación general. Todos los tejidos reciben un aporte continuo de glucosa, la constancia en el suministro de glucosa a los tejidos es vital, sobre todo para el sistema nervioso central quien es casi exclusivamente dependiente de la glucosa sanguínea como fuente de energía. Si bien muchos tejidos tienen capacidad para sintetizar y almacenar glucógeno, estos

procesos son particularmente importantes en hígado y músculo. Del total de glucógeno existente en el organismo, una tercera parte se almacena en el hígado y casi todo el resto en músculos (Blanco, 2011).

El glucógeno hepático puede ser desdoblado para dar glucosa a la circulación general y así mantener estables los niveles de glucosa en la sangre. Por otro lado, el glucógeno muscular sirve como reserva energética utilizada por el propio tejido cuando realiza trabajo contráctil. En el músculo la degradación de glucógeno da piruvato y lactato como productos finales (Blanco, 2011).

Para contextualizar, se nombrarán las vías metabólicas de la glucosa:

- **Glucogenogénesis:** Conversión de la glucosa en glucógeno.
- **Glucogenólisis:** Liberación de glucosa a partir de glucógeno.
- **Glucólisis:** Degradación de glucosa a piruvato o lactato.
- **Descarboxilación oxidativa de piruvato:** Conversión del piruvato formado en la glucólisis a acetato.
- **Vía de las pentosas fosfato:** Vía alternativa de oxidación de la glucosa.
- **Gluconeogénesis:** Formación de glucosa o glucógeno a partir de fuentes no glucídicas como aminoácidos, lactato y glicerol.

(Blanco, 2011)

#### **7.6.1.2 Recomendaciones de carbohidratos en el deporte:**

El papel que los carbohidratos desempeñan en el metabolismo energético durante el esfuerzo físico, refleja la importancia de analizar la adecuada ingesta glucídica de cara al rendimiento deportivo. La disponibilidad de carbohidratos durante

el ejercicio, así como una posterior recuperación de los depósitos de glucógeno muscular, juegan un papel fundamental en el rendimiento de las diferentes actuaciones deportivas (Peinado, Rojo, Benito, 2013).

Para un deportista, la disponibilidad suficiente de carbohidratos se da cuando la cantidad y el momento de consumo de este nutriente en relación al ejercicio, es adecuado para suministrar energía al músculo en movimiento y al sistema nervioso central (Onzari, 2014).

Si el atleta no consume suficientes carbohidratos en los momentos clave corre riesgo de experimentar fatiga, menor concentración cognitiva y bajo desempeño deportivo; especialmente si el ejercicio es intenso y/o prolongado. Por ello las recomendaciones de carbohidratos deben ser individualizadas no solo de acuerdo al peso corporal sino también al tipo de ejercicio, duración e intensidad. Dichas recomendaciones deben aplicarse considerando las tres T's: tiempo de consumo, tipo de carbohidrato y total de carbohidratos consumidos (Spina, 2024).

Antiguamente la indicación de carbohidratos se expresaba como porcentaje del valor calórico total, sin embargo, esta metodología no resulta eficaz debido a que atletas que consumen cantidades extremas de energía, muy bajas o muy altas, pueden recibir cantidades inadecuadas del nutriente. En la actualidad, la cantidad de hidratos de carbono para deportistas debe ser prescrita en relación al peso corporal (gramo de nutriente por kilo de peso corporal actual) (Onzari, 2014).

El siguiente cuadro indica la cantidad de carbohidratos necesarios por kilo de peso de acuerdo al volumen de entrenamiento y del tipo de actividad:

Promedio de horas de entrenamiento	Intensidad del ejercicio	Gramos de carbohidratos/kilo de peso corporal/día
3-5hs x semana	Baja intensidad	4-5
5-7hs x semana	Moderada intensidad	5-6
1-2hs x día	Moderada a alta intensidad	6-7
2-4hs x día	Moderada a alta intensidad	7-8
Más de 4hs x día	Moderada a muy alta intensidad	8-12

TABLA I: RECOMENDACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO POR KG DE PESO CORPORAL EN FUNCIÓN DEL TIPO Y TIEMPO DE ENTRENAMIENTO DIARIO (Onzari, 2014).

Cuando el ejercicio es prolongado y submáximo (>90 minutos) o intermitente de alta intensidad, la provisión de carbohidratos es muy importante porque la disponibilidad inadecuada limita el rendimiento. Como no todos los días de entrenamiento son igual de intensos o prolongados, el requerimiento de carbohidratos puede variar en el día a día. El objetivo más importante de la periodización de la ingesta de carbohidratos debe ser asegurar niveles elevados de glucógeno muscular al comienzo de las sesiones fuertes de entrenamiento (Onzari, 2014).

#### **7.6.1.3 Ingesta de carbohidratos antes de la actividad física:**

Los requerimientos de carbohidratos previos al esfuerzo físico deberán adaptarse según una serie de factores que incluyen el tipo de evento/deporte, el objetivo del atleta y la tolerancia digestiva individual. Es importante que cada atleta pruebe varias estrategias con la forma, cantidad y momento de consumo de

carbohidratos para encontrar lo que mejor se adapte a su singularidad (Wallis, Podlogar, 2022).

Idealmente se recomienda que la comida previa a la actividad se realice de 2 a 4 horas antes de la misma. Con el fin de evitar molestias digestivas, en la planificación se debe considerar el tiempo suficiente para que el vaciamiento gástrico sea el correcto, además del tipo y composición del alimento o bebida a ingerir (Spena, 2024).

Los carbohidratos consumidos de 3 a 5 horas previas al ejercicio actúan incrementando el nivel de glucógeno muscular, mientras que los consumidos hasta 1 hora antes del comienzo del entrenamiento serán útiles para aumentar el glucógeno hepático y favorecer la liberación de glucosa a la sangre durante el ejercicio (Onzari, 2014).

En el siguiente cuadro podemos ver el horario, cantidad y ejemplos de ingestas de carbohidratos previo al entrenamiento:

<b>Horas previas al evento</b>	<b>Tipo de comida sugerida</b>	<b>Ejemplos</b>	<b>Gramos de carbohidrato/kg de peso corporal</b>
3-4hs	Comida completa	Pastas simples con aceite de oliva, arroz azafranado, polenta con salsa de tomate, etc.	1-2 g/kg de peso
2-3hs	Comida pequeña	Frutas con granola, almohaditas de avena, barrita de cereal, pancakes de avena, etc.	0,5 g/kg de peso
1-2hs	Alimentos blandos o líquidos	Bebida deportiva, banana con miel, etc.	0,25 g/kg de peso
<1hs	Snack pequeño	Geles o gomitas deportivas, etc.	-

*TABLA II: ESQUEMA SUGERIDO DE COMIDAS CONSIDERANDO LAS 3T: TIEMPO DE CONSUMO, TIPO DE CARBOHIDRATOS Y TOTAL DE CARBOHIDRATOS CONSUMIDOS (Spina, 2024).*

#### **7.6.1.4 Ingesta de carbohidratos durante la actividad física:**

La ingesta de carbohidratos durante una actividad mayor a dos horas de duración evita la hipoglucemia, mantiene niveles elevados de oxidación de carbohidratos y aumenta la capacidad de resistencia (Jeukendrup, 2013).

En eventos por debajo de los 45-60 minutos de duración, el aporte de carbohidratos no se considera determinante, aunque el atleta debe comenzar su esfuerzo con suficientes reservas de glucógeno en músculo e hígado. Sin embargo,

cabe resaltar que en determinadas condiciones se han mostrado beneficios tras la realización de enjuagues bucales con maltodextrina. Esta respuesta positiva no se da a nivel metabólico sino por un efecto a nivel del sistema nervioso central. Si bien falta aún más investigación al respecto, actualmente es un tema de gran interés en la nutrición deportiva (Spena, 2024).

Anteriormente se creía que los carbohidratos ingeridos durante el ejercicio no se podrían oxidar a una tasa mayor que 1 gramo por minuto (60 gramos por hora). Dicha afirmación provenía de que la oxidación exógena de carbohidratos se ve limitada por la absorción intestinal de estos. Se cree que la glucosa utiliza un transportador SGLT1 dependiente del sodio para la absorción, que se satura con una ingestión de 60 gramos de carbohidratos por hora. En la actualidad se sabe que cuando se ingiere este nivel de glucosa sumado a otro carbohidrato que utilice un transportador diferente de manera simultánea (como la fructosa), se pueden observar tasas de oxidación bastante superiores (Jeukendrup, 2013).

Podemos dividir a los carbohidratos en aquellos que se oxidan rápidamente (aproximadamente 1 gramo por minuto) como la glucosa, maltosa, sacarosa, maltodextrina y almidón de amilopectina; y aquellos que se oxidan más lento (aproximadamente 0,5 gramos por minuto) como la fructosa, galactosa, isomaltulosa, trehalosa y amilosa. Cuando la ingesta de carbohidratos sea menor a 60 gramos por hora, se puede utilizar cualquier carbohidrato de rápida absorción. Cuando se deben superar los 60 gramos de consumo por hora, es necesario utilizar carbohidratos de transporte múltiple de modo que el organismo pueda asimilar dicho consumo (por ejemplo, glucosa + fructosa, maltodextrina + fructosa; etc) (Spena, 2024).

En el siguiente cuadro se expresan las recomendaciones de carbohidratos intra esfuerzo:

<b>Tipo de carbohidratos</b>	-	Transporte único o múltiple	Transporte único o múltiple	Transporte único o múltiple	Transporte múltiple
<b>Cantidad de carbohidratos</b>	Agua	Enjuague bucal o pequeña cantidad de carbohidratos	30-60 gramos/hs	60 gramos/hs	90 gramos/hs
<b>Duración de la actividad</b>	0 a 30 min	30 a 60 min	60 a 120 min	120 a 150 min	>150 min

TABLA III: RECOMENDACIONES DE CARBOHIDRATOS INTRA ESFUERZO (Spena, 2024).

#### **7.6.1.5 Ingesta de carbohidratos después de la actividad física:**

Tras realizar un esfuerzo físico de más de una hora de duración las reservas de glucógeno muscular pueden quedar vacías. La recarga completa de las reservas tras el ejercicio transcurre entre las primeras 24 y 48 horas. En casos donde no existe daño muscular grave, la reposición de las reservas puede lograrse en 24 horas con entrenamiento reducido y consumo adecuado de carbohidratos (Peinado, Rojo, Benito, 2013).

La fase de recuperación posterior a la actividad física cobra especial relevancia en deportistas que realizan entrenamientos de alta exigencia o con limitados períodos de descanso. La misma apunta a reponer las reservas de glucógeno muscular, el cual no debe ser visto únicamente como un almacén de energía sino como una molécula capaz de desencadenar numerosos procesos celulares importantes para el deportista. Además, una buena recuperación consiste en restaurar parámetros orgánicos y psicológicos para producir adaptaciones fisiológicas y metabólicas positivas. La diferencia entre recuperación y adaptación es que la primera consiste en restaurar la capacidad del cuerpo para desempeñar un trabajo físico a una cierta intensidad, mientras que la segunda apunta a reacondicionar el organismo para que pueda tener un mejor desempeño la próxima vez (Spena, 2024).

En deportistas que realizan múltiples actividades en un día, con menos de ocho horas entre estímulos, la alimentación post ejercicio es crítica. Los factores más importantes para una rápida resíntesis de glucógeno son el momento de la ingesta, la cantidad y el tipo de carbohidratos, además de la combinación de hidratos de carbono con proteínas (Onzari, 2014).

- **Momento de la ingesta:** La tasa de síntesis de glucógeno aumenta cuando se consumen carbohidratos en las primeras dos horas posteriores al ejercicio. Por ese motivo, el deportista debe ingerir suficientes carbohidratos tan pronto como sea posible posterior a la actividad, especialmente durante la hora posterior debido a la activación de la enzima glucógeno-sintasa, el incremento de la sensibilidad a la insulina y la permeabilidad de las membranas de las células musculares a la glucosa (Peinado, Rojo, Benito, 2013).

- **Cantidad de carbohidratos consumidos:** Se sugiere consumir 1,5 gramos por kilo de peso corporal antes de los 30 minutos posteriores a la finalización de la actividad. Luego, cada dos horas y durante seis horas se recomienda una ingesta de 0,7 gramos por kilo de peso (Onzari, 2014).
- **Tipo de hidrato de carbono:** Alimentos ricos en carbohidratos con índice glucémico medio a alto son una buena fuente para la resíntesis de glucógeno y por lo tanto deben ser considerados fundamentales en estos momentos de alimentación del atleta. En periodos de recuperación corto se sugiere la utilización de carbohidratos líquidos por su practicidad y bajo volumen (Spena, 2024).
- **Combinación de hidratos de carbono con proteínas:** Si la ingesta de carbohidratos se encuentra dentro del rango sugerido no es necesario el agregado de proteínas, pero, en caso de ser menor, es necesaria la adición de proteínas de alto valor biológico para estimular la resíntesis de glucógeno. Tanto los hidratos de carbono como la combinación de los mismos con proteínas estimulan la liberación de insulina lo que favorece el aumento de la síntesis de glucógeno (Onzari, 2014).

En periodos de recuperación mayor o iguales a 24 horas no es tan crítico el momento de ingesta de carbohidratos ni existen diferencias significativas entre el consumo de carbohidratos líquidos o sólidos (Spena, 2024).

En el siguiente cuadro se muestran las recomendaciones generales de hidratos de carbono post ejercicio:

Actividad	Momento	Cantidad de CHO
Recarga inmediata	En situaciones <8hs de recuperación al esfuerzo posterior	1-1,2 g/kg de peso/hora durante las primeras 4 horas.
Recarga convencional	En situaciones >8hs de recuperación al esfuerzo posterior	5-10g/kg de peso/día en el bloque de 24hs posterior al esfuerzo (según disciplina).

TABLA IV: RECOMENDACIONES GENERALES DE CARBOHIDRATOS PARA EL POST ESFUERZO (Spina, 2024).

### **7.6.2 Proteínas:**

Las proteínas son moléculas nitrogenadas cuya unidad estructural son los aminoácidos. Existen unos veinte aminoácidos diferentes y una de las maneras de clasificarlos es en esenciales (cuando el cuerpo no tiene la capacidad de sintetizarlos) o no esenciales (si el cuerpo es capaz de sintetizarlos a partir de otras moléculas) (Spina, 2024).

Los aminoácidos proporcionan los bloques necesarios para la creación de las nuevas estructuras proteicas dentro del cuerpo como por ejemplo enzimas, hormonas y proteínas transportadoras en la sangre (Moore, 2021).

Como las proteínas desempeñan varias funciones fisiológicas importantes como formar la base estructural del tejido muscular, componer las enzimas musculares y ser la base del sistema inmunitario; son un macronutriente esencial para el ser humano (Urdampilleta, Vicente-Salar, Martínez-Sanz, 2011).

En los atletas, el consumo proteico resulta de suma relevancia y suele ser mayor a la población general debido a que cumplen un rol importante en la reparación

del daño tisular de las fibras musculares. El ejercicio en conjunto con una dieta adecuada son los principales estímulos anabólicos que se requieren para la remodelación muscular (Spina, 2024).

#### **7.6.2.1 Metabolismo de las proteínas:**

Luego de que la proteína es digerida, el cuerpo absorbe los aminoácidos y allí pueden seguir dos caminos principales: Ser incorporados a la síntesis proteica para la formación de tejidos o ser degradados en sus productos constituyentes oxidados y degradados (López, Suárez, 2019).

Los aminoácidos liberados por degradación de proteínas endógenas se mezclan con los sintetizados en las células y los procedentes de alimentos. Todos ellos pasan a la sangre y se distribuyen en los tejidos sin discriminar entre aminoácidos de diferente origen. Este conjunto de aminoácidos constituye un *fondo común* o *pool* de aminoácidos (Blanco, 2011)

Para la síntesis proteica, es indispensable que todos los aminoácidos necesarios para la formación de una determinada proteína estén presentes al mismo tiempo ya que, de lo contrario, la proteína no se sintetizará. Este proceso responde a la ley del “Todo o nada” (López, Suárez, 2019).

La mayor parte de aminoácidos del “fondo común” son utilizados sin sufrir modificaciones en la síntesis de una nueva proteína. Sin embargo, algunos de ellos pueden ingresar a vías metabólicas específicas donde son convertidos en compuestos nitrogenados no proteínicos con importantes funciones fisiológicas. También, aunque en menor medida, pueden ser oxidados para producir energía en un proceso que separa y elimina el grupo amina, mientras que el grupo ácido se convierte en glucosa o cuerpos cetónicos (Blanco, 2011).

### **7.6.2.2 Recomendaciones de proteínas en el deporte:**

Determinar la cantidad de proteínas y aminoácidos (AA) esenciales en la dieta es de gran importancia para los deportistas en sus diferentes estados fisiológicos, ya que un déficit proteico produce una disminución en la capacidad de generar la máxima potencia muscular. Como línea general se ha consensuado que los deportistas que necesiten aumentar la masa muscular deberán realizar una ingesta proteica diaria de 1,6 – 1,8 g/kg de peso. A su vez, los deportistas de resistencia que quieran conservar su masa muscular deberían ingerir 1,2 – 1,6 g/kg de peso por día. De todos modos, según la ingesta global del deportista pueden modificarse estos valores. Por ejemplo un deportista sometido a una dieta hipocalórica o restringida en carbohidratos deberá aumentar la cantidad de proteína diaria para evitar el catabolismo proteico muscular producido por la reducción de concentración de glucógeno almacenado (Urdampilleta, Vicente-Salar, Martínez-Sanz, 2011).

Las necesidades de proteína para deportistas pueden variar dependiendo de:

- **Nivel de entrenamiento:** Los cambios de estímulo aumentan el requerimiento proteico, por lo que cuando un individuo sedentario comienza con un programa de entrenamiento, tiene necesidades proteicas levemente mayores respecto a deportistas entrenados (Onzari, 2014).
- **Tipo de entrenamiento:** El entrenamiento de resistencia de moderada a baja intensidad presenta un menor impacto en el metabolismo proteico muscular en comparación con los ejercicios de fuerza (Spina, 2024).
- **Intensidad del entrenamiento:** A mayor intensidad, mayor es el requerimiento de proteínas (Onzari, 2014).

- **Disponibilidad de energía y carbohidratos:** En condiciones de déficit energético, ya sea por aumento de la actividad física o disminución de la ingesta, las proteínas se utilizan para colaborar con la función energética. En esos casos se recomienda aumentar la ingesta proteica por encima de la recomendación normal (Onzari, 2014).

En el siguiente cuadro se presentan las ingestas de proteínas recomendadas (g/kg de peso corporal/día) en individuos sedentarios y físicamente activos:

<b>Grupo</b>	<b>Cantidad de proteínas para tener un balance positivo</b>
<b>Sedentarios</b>	0,8 g/kg de peso/día
<b>Físicamente activos</b>	1 – 1,4 g/kg/día
<b>Entrenamiento de fuerza (mantenimiento)</b>	1,2 – 1,4 g/kg/día
<b>Entrenamiento de fuerza (aumento masa muscular)</b>	1,6 – 1,8 g/kg/día
<b>Deportes intermitentes</b>	1,2 – 1,5 g/kg/día

TABLA V: INGESTA DE PROTEÍNA RECOMENDADA PARA INDIVIDUOS SEDENTARIOS Y FÍSICAMENTE ACTIVOS (Urdampilleta, Vicente-Salar, Martínez-Sanz, 2011). (Onzari, 2014).

Los requerimientos proteicos suelen ser fáciles de cubrir e incluso muchas veces sobrepasan los límites recomendados. El consumo exacerbado de proteínas no supone un perjuicio para la salud, pero teniendo en cuenta su alto poder saciógeno, es importante monitorear que ese exceso no limite la introducción de otros nutrientes importantes en la dieta del deportista como por ejemplo los carbohidratos (Spina, 2024).

### **7.6.2.3 Distribución de las proteínas a lo largo del día:**

Si bien la cantidad y la calidad son los factores más relevantes a considerar en la prescripción proteica, varios trabajos apuntan a que el fraccionamiento de la ingesta en determinados momentos del día podría influir sobre la respuesta metabólica (Spina, 2024).

Los dos grandes estímulos para la síntesis proteica muscular (SPM) son la actividad física y la ingesta de proteínas. Se sabe que el ejercicio contribuye a la estimulación de la SPM durante 24 horas posteriores al entrenamiento (el de fuerza favorece considerablemente la síntesis de proteínas musculares contráctiles y el de resistencia tendrá mayor impacto en la síntesis de proteínas mitocondriales) y que la ingesta de valores cercanos a 20g de proteínas eleva la síntesis proteica muscular durante 2 a 5 horas posteriores a dicho consumo. En función de ello, la recomendación actual de la *International Society of Sports Nutrition* (ISSN) es una distribución uniforme de las dosis de proteínas cada 3 o 4 horas a lo largo del día siempre y cuando se respete el aporte diario recomendado y no influya negativamente en la ingesta de otros macronutrientes (Spina, 2024).

El Consenso sobre Nutrición Deportiva del Comité Olímpico Internacional, en el 2010 propuso comer en todas las comidas o colaciones que se realizan en el día, alimentos con proteínas de alta calidad en cantidades suficientes (aproximadamente 20 g) para reparar el daño muscular, maximizar la síntesis proteica y a largo plazo mantener o incrementar la masa muscular (Onzari, 2014).

Un sujeto promedio de 70 kg debería realizar unas 4-5 ingestas diarias de ~0,4 g proteínas/kg. Es importante que por cada bloque se puedan cubrir aproximadamente 3 g de leucina y 8-12 g de aminoácidos esenciales (AAE) (Spina, 2024).

#### **7.6.2.4 Ingesta de proteínas antes y durante la actividad física:**

Si un atleta está tratando de promover la síntesis de proteína muscular y ganar masa magra como resultado del entrenamiento de fuerza, una pequeña cantidad de proteína antes o durante la sesión de entrenamiento puede ser beneficiosa. La cantidad concreta de proteína a consumir en este momento no se ha definido, pero se debe escoger una fuente de proteína de fácil digestión en una cantidad que no cause molestias gástricas (Moore, 2021).

Un trabajo reciente sugirió que la proteína puede consumirse antes o durante el ejercicio, para estimular aún más el aumento de proteína muscular post ejercicio. Además, se reportó que consumir una mezcla de 6 g de aminoácidos esenciales y 35 g de sacarosa antes del ejercicio fue incluso más efectivo en la estimulación de la síntesis de proteína muscular que consumir la misma mezcla inmediatamente después del ejercicio (Van Loon, 2013).

Otra investigación sugirió que la ingesta de 20 g de suero de leche consumido inmediatamente antes del ejercicio elevaba significativamente la entrada de aminoácidos al músculo durante el ejercicio y no volvía al estado basal hasta 3hs después. Esto indica que la ingesta de AAE o de proteínas de alto valor biológico consumidas antes de una sesión de entrenamiento de fuerza mantendría elevados los valores de AA en sangre durante el periodo de recuperación post ejercicio. En ese caso, la ingesta previa al ejercicio funcionaría también como una comida de recuperación post ejercicio (Onzari, 2014).

La presencia de glucosa y AA en sangre estimula la liberación de insulina. La respuesta insulínica a su vez, favorece la captación del músculo de los AA circundantes. Por ello consumir suficiente energía, con una proporción adecuada de

nutrientes –proteínas y carbohidratos- y en el momento adecuado, favorece la síntesis y la reconstrucción del tejido muscular dañado, así como también optimiza la recuperación de las reservas de energía (Onzari, 2014).

#### **7.6.2.5 Ingesta de proteínas después de la actividad física:**

El ejercicio físico aumenta la degradación de la proteína muscular (DPM), sin embargo, el impacto más positivo del ejercicio sobre el músculo es aumentar la síntesis proteica muscular. El consumo de proteínas posterior a la actividad es necesario para aprovechar al máximo este beneficio. Si bien este proceso de construir nuevas proteínas comienza inmediatamente, esto solo se hará evidente después de un periodo de tiempo en el que se han creado suficientes proteínas nuevas. Por lo tanto, la verdadera importancia está en crear en los atletas el hábito de consumo proteico regular posterior a la actividad física.

Después de la performance, es importante hacer una mezcla de hidratos de carbono con proteínas en una proporción de 3-4/1. Esto se justifica debido a que está demostrado que añadir cierta cantidad de proteínas a los carbohidratos después del deporte ayuda a recuperar más rápidamente los depósitos de glucógeno muscular. Esta proporción puede conseguirse en algunos suplementos deportivos, pero también con alimentos de consumo habitual como leche descremada, yogurt, chocolatada, etc. (Urdampilleta, Vicente-Salar, Martínez-Sanz, 2011).

Si entre la última comida previa al entrenamiento y el horario de inicio del entrenamiento transcurren más de 6 horas, se podría justificar la recomendación de consumo de proteínas y carbohidratos inmediatamente después del ejercicio con el objetivo de revertir el catabolismo proteico, favorecer la recuperación y el crecimiento muscular (Onzari, 2014).

### **7.6.3 Lípidos:**

Los lípidos se definen como sustancias orgánicas, insolubles en agua y en solventes orgánicos. La terminología de lípido se utiliza para denominar a las grasas y los aceites, que se diferencian por su punto de fusión: a temperatura ambiente las grasas son sólidas y los aceites, líquidos (López, Suárez, 2019).

Son componentes esenciales de los seres vivos, constituyen parte fundamental de las membranas celulares. Desde el punto de vista nutritivo, los lípidos de alimentos son importantes fuentes de energía por su alto contenido calórico, vehiculizan vitaminas liposolubles y aportan ácidos grasos esenciales. En los seres humanos forman el principal material de reserva energética, y numerosas sustancias de actividad fisiológica como hormonas y vitaminas están relacionadas con este grupo de compuestos (Blanco, 2011).

Los triglicéridos representan el 98% de las grasas dietéticas. Están formados por una molécula de glicerol esterificada con tres ácidos grasos. Los ácidos grasos constituyentes de los lípidos son ácidos carboxílicos alifáticos cuya fórmula general es R-COOH (López, Suárez 2019).

Teniendo en cuenta la longitud de la cadena de carbonos, los ácidos grasos pueden clasificarse de la siguiente manera:

<b>Tipo de ácido graso</b>	<b>Átomos de carbono</b>
Cadena corta	3 a 7
Cadena media	8 a 13
Cadena larga	14 a 20
Cadena muy larga	21 o más

TABLA VI: CLASIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS SEGUN SU LONGITUD DE CADENA DE CARBONOS (López, Suárez, 2019).

La presencia de dobles enlaces en su estructura, a su vez los divide en:

<b>Ácidos grasos saturados</b>	No presentan dobles ligaduras en la cadena de carbonos.
<b>Ácidos grasos monoinsaturados</b>	Presentan un solo doble enlace en la cadena de carbonos.
<b>Ácidos grasos poliinsaturados</b>	Presentan más de dos dobles enlaces entre sus carbonos.

TABLA VII: CLASIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS SEGÚN PRESENCIA DE DOBLES ENLACES EN SU ESTRUCTURA (López, Suárez, 2019).

Los ácidos grasos esenciales, denominados así porque no pueden ser sintetizados por el organismo, deben ser aportados por la dieta. Se trata del ácido *linoleico* y el ácido *α-linolénico* (Mataix, 2005).

Muchos ácidos grasos insaturados se agrupan en lo que se denomina series, destacándose el omega-3, omega-6 y omega-9. Cada serie comienza con un precursor, que en el caso del omega-3 es el ácido alfa-linolénico, en el caso del omega-6 el ácido linoleico y en el caso del omega-9 el ácido oleico (Mataix, 2005).

#### **7.6.3.1 Metabolismo de los lípidos:**

Cuando se realiza ejercicio de baja o moderada intensidad la enzima lipasa sensible a hormonas fracciona a los triglicéridos a partir de un proceso denominado lipólisis. Este fraccionamiento da como resultado una molécula de glicerol y tres de ácidos grasos libres. En el músculo, los ácidos grasos son transportados a las mitocondrias de las células donde son sometidos a la β-oxidación produciendo ATP. A medida que la intensidad del ejercicio aumenta los ácidos grasos libres dejan de ser

predominantes como sustrato energético, ya que el metabolismo oxidativo de los carbohidratos puede activarse más rápido. La grasa es la fuente energética predominante cuando la intensidad del ejercicio es baja, pero si la intensidad es muy elevada, se reduce considerablemente el uso de triglicéridos intramusculares y ácidos grasos libres, de manera que el glucógeno muscular pasa a ser la fuente de energía predominante (Spina, 2024).

#### **7.6.3.2 Recomendaciones de grasas en el deporte:**

La mayoría de los organismos internacionales coinciden en que las grasas en la dieta deben representar entre un 20% y un 35% del consumo energético total (Spina, 2024).

Esta proporción de grasas debe ser factible de realizar en la práctica, permitir a los deportistas cubrir la demanda de energía, ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles (Onzari, 2014).

A la hora de distribuir los distintos macronutrientes de la dieta se debe asegurar una ingesta adecuada de hidratos de carbono y proteínas, y el resto aportarse en forma de grasa. Esta proporción no debe de ser inferior a un 20% ni superior al 35% para intentar asegurar un correcto estado de los lípidos intramusculares (Domínguez, 2024).

La distribución de ácidos grasos debe responder a las recomendaciones actuales para la población general, es decir; una proporción similar de grasas saturadas, poliinsaturadas y monoinsaturadas (Spina, 2024).

Actualmente se está investigando la utilidad de los ácidos grasos omega 3 en el deporte por su efecto antiinflamatorio, se sugiere que la suplementación durante

una semana con 3000 mg de omega 3 DHA/EPA disminuye el dolor severo localizado que resulta del ejercicio de fuerza excéntrica (Jouris, McDaniel, Weiss, 2011).

#### **7.6.3.3 Ingesta de grasas durante la actividad física:**

La recomendación general es evitar el consumo de grasas antes y durante el entrenamiento o la competencia ya que estas podrían reducir la velocidad de vaciamiento gástrico y de esta manera afectar la tolerancia y el rendimiento (Spina, 2024).

#### **7.7 Micronutrientes en la alimentación del deportista:**

Los deportistas necesitan más vitaminas y minerales que los sedentarios debido al incremento en el recambio y las pérdidas de estos micronutrientes. Los mismos actúan como cofactores en reacciones del metabolismo energético y de la síntesis de tejidos, el balance de fluidos, el transporte de oxígeno y de otros elementos necesarios para el trabajo metabólico. Por todo ello cuando existe una deficiencia de vitaminas y minerales, el rendimiento puede alterarse (Onzari, 2014).

Algunas vitaminas y ciertos minerales actúan como antioxidantes para reducir el estrés oxidativo que conlleva la actividad deportiva (Onzari, 2014). Este aumento del estrés oxidativo puede producirse por el incremento del metabolismo y del consumo de oxígeno asociado al ejercicio, el aumento de la ingesta calórica en las dietas de los deportistas, la hipoxia que puede producirse en algunas zonas del organismo durante la práctica deportiva, la degradación de catecolaminas que aumenta la respuesta aguda al ejercicio, los agentes medioambientales a los que se está expuesto durante la realización de actividades al aire libre, y el uso de suplementos nutricionales de hierro (Cruz et.al., 2008).

La dieta del deportista puede actuar como un factor de protección contra el estrés oxidativo, o como un factor de riesgo para su ocurrencia. La estrategia más segura para reducir el riesgo de estrés oxidativo inducido por el ejercicio es una dieta que aporte diversidad de alimentos vegetales debido a los elevados nutrientes antioxidantes presentes en estos alimentos (Fernández, Da Silva, Túñez, 2009).

#### **7.7.1 Recomendaciones de vitaminas y minerales en la alimentación del deportista:**

Vitamina	Función	Ingesta recomendada para deportistas
<b>VITAMINAS HIDROSOLUBLES</b>		
Tiamina (B1)	Se relaciona con la obtención de energía proveniente de los carbohidratos, actúa como coenzima en el catabolismo de aminoácidos de cadena ramificada y es esencial para el correcto funcionamiento del sistema nervioso central.	0,8 mg cada 1000 kcal
Riboflavina (B2)	Sus formas activas actúan como cofactor de alrededor de cincuenta enzimas. Son esenciales en el proceso de liberación de energía en todas las células.	1,1 mg cada 1000 kcal.

**FLORES VICTORIA – INFORME FINAL DE TESINA**

Niacina (B3)	Participa en el metabolismo energético dentro de la célula formando parte de reacciones durante el catabolismo de hidratos de carbono, aminoácidos y ácidos grasos.	6,5 mg cada 1000 kcal.
Piridoxina (B6)	Su forma de coenzima participa principalmente en el metabolismo de proteínas, aunque también en el de las grasas e hidratos de carbono.	0,026 mg cada 1g de proteína.
Ácido fólico (B9)	Actúa como coenzima en el metabolismo de aminoácidos y ácidos nucleicos, requiriéndose para la producción del ADN y la eritropoyesis.	400 µg/día
Cobalamina (B12)	Esencial para la síntesis de ADN y la vaina de mielina que rodea las fibras nerviosas. Participa en el metabolismo de la homocisteína.	2,4 µg/día
Ácido Ascórbico (Vitamina C)	Su principal función es antioxidante. Además, participa en el metabolismo de aminoácidos, favorece la absorción del hierro no hemínico, forma y mantiene el colágeno.	100 mg/día

**FLORES VICTORIA – INFORME FINAL DE TESINA**

Biotina	Papel fundamental en el metabolismo de carbohidratos, grasas y aminoácidos de cadena ramificada.	30 µg/día
Ácido pantoténico	Necesaria para la gluconeogénesis. Implicancia en la síntesis de acetilcolina, sustancia que se libera para la contracción muscular.	5 mg/día
<b>VITAMINAS LIPOSOLUBLES</b>		
Vitamina A	Tiene funciones relacionadas con la visión, la expresión génica, el crecimiento y la función inmune.	700 µg/día EAR* (Mujeres)  900 µg/día  EAR (Hombres)
Vitamina D	Necesaria para la absorción del calcio. Regula los niveles de calcio y fósforo, además de la homeostasis del sistema nervioso y del músculo esquelético.	5 µg
Vitamina E	Función antioxidante.	15 µg/día
Vitamina K	Necesaria para el proceso de coagulación.	700-900 µg/día

\*Equivalentes de Actividad de Retinol

**TABLA VIII: REQUERIMIENTOS Y FUNCIÓN DE VITAMINAS PARA EL DEPORTISTA (Onzari, 2014) (Domínguez, 2012).**

<b>Mineral</b>	<b>Función</b>	<b>Ingesta recomendada para deportistas</b>
Calcio	Necesario para la contracción muscular, la transmisión de impulsos nerviosos, el control del pasaje de líquidos a las membranas celulares, activación enzimática.	1300-1500mg/día
Sodio	Balance hídrico, equilibrio ácido-base, función nerviosa. Participa en la absorción de nutrientes y en la contracción muscular.	>1,5g/día
Potasio	Utilizado para la transmisión de impulsos nerviosos y para la contracción de las células musculares cardíacas y esqueléticas.	4,7g/día.
Magnesio	Forma parte de la estructura ósea, participa en unas 300 reacciones enzimáticas y se relaciona con la síntesis proteica. Participa de la regulación de los potenciales eléctricos de membrana de las células nerviosas y musculares, así	400-450mg/día (fuentes alimentarias) 350mg/día (suplementos)

	como también en la transmisión de los impulsos a través de las uniones neuromusculares.	
Hierro	Forma parte de la hemoglobina, que transporta oxígeno por la sangre; y de la mioglobina que es un pigmento respiratorio presente en las células musculares.	15-18mg/día
Zinc	Requerido para la función de más de 300 enzimas. Regula la acción y producción de varias hormonas, es importante para la cicatrización, el desarrollo cerebral y esquelético, para la reproducción. Contribuye a la función inmune y gastrointestinal.	11-15mg/día

TABLA IX: RECOMENDACIONES Y FUNCIÓN DE MINERALES PARA EL DEPORTISTA. (Onzari, 2014).

### **7.8 Ayudas ergogénicas:**

*Ergogénesis* (ergo=fuerza, génicos=generadores) significa producción de energía, si una sustancia determinada o cualquier tipo de procedimiento mejora el rendimiento o capacidades físicas debido a la producción de energía, se denomina ergogénica, por lo cual ayuda ergogénica se define como toda aquella sustancia, método o procedimiento que contribuya al mejoramiento o incremento de las capacidades, rendimiento físico o las cargas (Cabrera, 2011).

*Ayuda ergogénica* (AE) se utiliza en un contexto amplio para todas las manipulaciones nutricionales, farmacológicas y/o procedimientos realizados con el objetivo de aumentar la capacidad de trabajo y el rendimiento deportivo (Onzari, 2014).

Las ayudas ergogénicas en el deporte son tan antiguas como el propio deporte, y desde la época de los griegos y los romanos ya se utilizaban para alcanzar un mayor rendimiento deportivo en las competiciones. La utilización de las sustancias y recursos ergogénicos se basaba en criterios puramente empíricos o mítico-mágicos. De esta manera consideraban que los atletas que competían en deportes de fuerza debían consumir carne de búfalos o jabalíes, mientras que los que lo hacían en deportes de saltos debían elegir la carne de ciervos y cabras. En la época se conocía que preparados a base de hidromiel tenían efectos inhibidores y relajantes, y que con la combinación de diferentes infusiones de hojas, flores o raíces se obtenían mejores resultados en las competencias (Cabrera, 2011).

Frecuentemente los atletas cubrían sus cuerpos con una mezcla de aceite de oliva y sudor de atletas triunfadores para salir vencedores en las competencias. Todas estas modalidades de recursos eran aceptadas y utilizadas por los atletas que participaban en las pruebas de los Juegos Olímpicos y otras competencias que se celebraban en la antigüedad (Cabrera, 2011).

En la época clásica ya se utilizaban algunas formas primitivas de dopaje. Se realizaban ingestas que iban desde carne para aumentar la musculatura; testículos de toro o de ovino para aumentar los niveles de testosterona; abrojos para aumentar temporalmente los precursores de la testosterona y fomentar la construcción muscular, activar la médula ósea al aumentar los glóbulos rojos y fortalecer al sistema

inmunológico; cocciones de cola de caballo para superar la fatiga, elaboración de pan con semillas de amapola de opio por su poder somnífero y analgésico; y brebajes de semillas de ajonjolí y hongos alucinógenos para las carreras, así como, el consumo de alcohol e hidromiel de alto contenido alcohólico para atletas y equinos (Ruiz, 2015).

Las ciencias relacionadas con el deporte han propuesto diferentes métodos de entrenamientos, estrategias alimentarias, suplementos dietarios y herramientas psicológicas apuntando a la optimización del rendimiento deportivo. Todos estos procedimientos que se realizan con el objetivo de aumentar la capacidad de trabajo y de rendimiento deportivo, se denominan “ayudas ergogénicas” cuyas siglas son AE. Los deportistas, independientemente del nivel de competición, suelen recurrir a las AE como un medio para mejorar su rendimiento deportivo y así obtener una ventaja competitiva sobre su adversario (Onzari, 2014).

Retomando las publicaciones de varios autores, en el año 2002 Linares y Castillo establecieron una clasificación de las ayudas ergogénicas que se pueden distribuir en los siguientes grupos (Cabrera, 2011):

- **Ayudas Mecánicas:** se relacionan con las características físicas de los materiales e incluso del propio cuerpo humano: zapatillas deportivas, bañadores de competición hidrodinámicos, bicicletas con perfiles aerodinámicos, afeitado precompetitivo de los nadadores, materiales más ligeros, etc.
- **Ayudas Psicológicas:** técnicas y estrategias de entrenamiento psicológico para mejorar el rendimiento deportivo: hipnosis, control del estrés, control de la ansiedad, técnicas motivacionales, psicoterapia.

- **Ayudas Farmacológicas:** generalmente sustancias químicas que se introducen en el organismo para aumentar el desempeño orgánico: cafeína, esteroides anabolizantes, eritropoyetina.
- **Ayudas Fisiológicas:** técnicas "físicas" que potencian el funcionamiento orgánico: infusiones sanguíneas, bicarbonato sódico, citrato sódico.
- **Ayudas Nutricionales:** técnicas con las que a partir de la manipulación de la dieta se mejora el rendimiento deportivo: suplementación con hidratos de carbono, ácidos grasos, aminoácidos de cadena ramificada, vitaminas, etc. Una de las principales ayudas ergogénicas son las dietas especiales.

(Cabrera, 2011)

### **7.9 Suplementos dietarios:**

Existe un gran número de personas que realizan ejercicio físico, tanto intenso como recreativo, que utilizan suplementos, compitan o no. Muchos no conocen exactamente la función ni el contenido de lo que están tomando, y no son supervisados por profesionales de la salud cualificados. Algunos de estos productos están avalados por la evidencia científica como eficaces y seguros; para otros, la evidencia científica demuestra que son claramente ineficaces o incluso perjudiciales, y en ocasiones no existen estudios o si los hay no son concluyentes (Palacios et.al, 2019).

Su finalidad es contribuir a cubrir los requerimientos nutricionales específicos de estas personas, tanto para mantener un buen estado de salud como para mejorar y maximizar su rendimiento deportivo. Esta meta puede alcanzarse mediante

productos que ayuden a satisfacer las necesidades incrementadas de energía y nutrientes, suministren los fluidos y los elementos perdidos durante la actividad física, y faciliten la consecución de una adecuada hidratación y una recuperación óptima tras el ejercicio. En la mayoría de los países la legislación sobre suplementos es mínima o no se cumple, permitiendo que se comercialicen productos con atributos no comprobados o que no cumplen con los estándares de rotulación ni composición, dado que no están sometidos a los exigentes controles a los que se somete un fármaco (Palacios et.al, 2019).

En la Argentina el encargado de monitorear lo que sucede con los suplementos dietarios (SD) y los alimentos es el Sistema Nacional de Control de Alimentos (SNCA), quien se apoya en un reglamento técnico de guía denominado Código Alimentario Argentino (CAA) (Spina, 2023). Los suplementos dietarios se encuentran incorporados al Código Alimentario Argentino desde el año 1998. En el artículo 1381, son definidos como “productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológicas, presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales. Siendo su administración por vía oral, deben presentarse en formas sólidas (comprimidos, cápsulas, granulado, polvos u otras) o líquidas (gotas, solución, u otras), u otras formas para absorción gastrointestinal, contenidas en envases que garanticen la calidad y estabilidad de los productos”. En cuanto a su composición, deben aportar nutrientes, como proteínas, vitaminas, minerales, lípidos, carbohidratos, fibras, aunque también permite el uso de algunas hierbas incluidas en el C.A.A (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica [ANMAT], 2025).

Por otra parte, la Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos (FDA, por su sigla en inglés) define a los suplementos nutricionales como “un producto (diferente al tabaco) que intenta suplementar la dieta y contiene uno o más de los siguientes ingredientes: 1) una vitamina; 2) un mineral; 3) una hierba u otra botánica; 4) un aminoácido; y 5) una sustancia usada por el hombre para suplementar la alimentación a través del incremento de su ingesta energética diaria, o un concentrado, metabolito, constituyente, extracto o la combinación de cualquiera de estos ingredientes” (Spina, 2023).

En Argentina, el consumo de suplementos marca una tendencia en aumento y son un importante mercado para la industria de la salud del consumidor. Los usuarios se encuentran invadidos de publicidades que exageran o tergiversan beneficios que no todos los suplementos tienen. Esto supone una problemática ya que el consumo inadecuado de los mismos puede acarrear efectos indeseados como por ejemplo ingerir un consumo excesivo de calorías o provocar efectos tóxicos por acumulación vitaminas liposolubles (Onzari, 2014).

Mejorar el rendimiento, disminuir el porcentaje de grasa corporal y aumentar la masa muscular son metas importantes para todo tipo de persona que se ejercita, ya sea de manera recreacional o profesional. Estos objetivos muchas veces son difíciles de alcanzar con métodos tradicionales, lo que incita a buscar alternativas en las que el uso de suplementos nutricionales puede ser una opción muy atractiva (Spina, 2023).

La mayoría de las personas que toman este tipo de productos no piensan es que, si consumen un producto inadecuado, a dosis incorrectas o de origen dudoso, no sólo no mejorará su trabajo físico, sino que puede ser peligroso y tener consecuencias

negativas tanto para el rendimiento (disminución) como para la salud (alteración de la función de algún órgano o sistema), y también podría dar un resultado positivo en los controles de dopaje (Palacios et.al, 2019).

El Instituto Australiano del Deporte (AIS, por su sigla en inglés) implementó un programa de suplementación para deportistas en el año 2000 con los siguientes objetivos:

- Permitir a sus atletas enfocarse en el uso racional de suplementos y alimentos deportivos especiales como parte de su planificación nutricional.
- Asegurar que los suplementos sean usados correctamente y apropiadamente para entregar los máximos beneficios para el rendimiento, recuperación e inmunidad.
- Dar confianza a los deportistas de que recibirán un asesoramiento actualizado realizado por expertos.
- Minimizar el riesgo de que una suplementación pueda conducir a una inadvertida infracción de dopaje.

(Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

#### **7.9.1 Clasificación de los suplementos dietarios:**

El Instituto Australiano del Deporte clasifica a los suplementos en cuatro grupos según la evidencia científica y otras consideraciones que determinan si un producto es seguro, permitido y eficaz para mejorar el rendimiento deportivo. Esta clasificación se realiza a partir de un sistema que los divide en grupos con las siglas A, B, C y D (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

**Suplementos dietarios del grupo A:** En este grupo se encuentran aquellos suplementos con una fuerte evidencia científica que respalda su uso en situaciones específicas en el deporte utilizando protocolos basados en evidencia. En este grupo encontramos:

- **Alimentos deportivos:** Son productos que se utilizan para proporcionar nutrientes de una forma práctica para cuando no resultan accesibles los alimentos cotidianos. Por ejemplo: Bebidas deportivas, geles deportivos, suplementos de electrolitos, suplementos de macronutrientes, suplementos de proteína aislada, etc.
- **Suplementos médicos:** Utilizados para prevenir o tratar problemas clínicos como las deficiencias nutricionales. Dentro de este subgrupo encontramos suplementos de hierro, calcio, vitamina D, zinc, probióticos y multivitamínicos.
- **Suplementos de rendimiento:** Ingredientes que cuando se utilizan siguiendo un protocolo específico e individualizado pueden favorecer el rendimiento deportivo. Algunos de ellos son la B-alanina, creatina, nitrato dietético, glicerol, cafeína y bicarbonato de sodio.

**Suplementos dietarios del grupo B:** En este grupo se encuentran aquellos suplementos con apoyo científico emergente que requieren más investigación.

- **Polifenoles alimentarios:** Compuestos alimentarios que pueden tener bioactividad (como función antioxidante o antiinflamatoria). Se pueden consumir en conjunto con el alimento o extraídos de él.

- **Antioxidantes:** Compuestos que protegen contra el daño oxidativo causado por los radicales libres. Por ejemplo: Vitamina C.
- **Sabores:** Compuestos que interaccionan con receptores de la boca e intestino para activar el sistema nervioso central. Encontramos en este grupo a la quinina, el jugo de pepinillos y el mentol.
- **Otros:** Compuestos con beneficios potenciales para el metabolismo del cuerpo como el aceite de pescado, la cúrcuma, la carnitina, el apoyo de colágeno, los suplementos de cetonas y la N-acetilcisteína.

**Suplementos dietarios del grupo C:** Los suplementos presentes en este grupo no cuentan con evidencia científica que respalde su beneficio para atletas o bien no se han investigado para orientar una opinión informada. En este grupo encontramos al magnesio, la vitamina E, tirosina, fosfato, prebióticos, β-hidroxi β-metilbutirato (HMB), BCAA/leucina, ácido alfa linoleico.

- **Suplementos dietarios del grupo D:** En este grupo se encuentran aquellos suplementos prohibidos o que corren alto riesgo de contaminación con sustancias que pueden dar lugar a una prueba de dopaje positiva.
- **Estimulantes:** Efedrina, estricnina, sibutramina, metilhexanamina, etc.
- **Prohormonas y potenciadores hormonales:** deshidroepiandrosterona, androstenediona, 19-norandrostenediona/ol, otras prohormonas.
- **Liberadores de GH y “péptidos”:** GHRP-1, GHRP-2, CJC-1293 y CJC-1295.

- **Moduladores metabólicos:** Cardarina.
- **Moduladores selectivos de los receptores de andrógenos:** Andarina, ostarina, ligandrol.

(Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

### **7.9.2 Grupo A: suplementos aprobados**

#### **7.9.2.1. Monohidrato de creatina:**

La creatina, o ácido alfa-metilguanidinoacético, es un nutriente natural presente en los animales. Puede sintetizarse en el organismo a partir de los aminoácidos glicina, arginina y metionina. Se obtiene de la dieta por el consumo de alimentos de origen animal como carnes y pescados. El 95% de la creatina de nuestro cuerpo se encuentra en el músculo esquelético, principalmente en las fibras de contracción rápida (Sanesteban, 2017).

Los efectos de la suplementación con creatina son aumentar la capacidad del sistema ATP-PC debido al incremento de fosfocreatina, favorecer la resíntesis de fosfocreatina, disminuir la formación de ácido láctico y en consecuencia retrasar la fatiga, aumentar la reserva del glucógeno muscular, incrementar la síntesis proteica debido a la mayor eficiencia celular en conjunto con el incremento del rendimiento deportivo, y aumentar la masa libre de grasa (Onzari, 2014).

Gran parte de los estudios que utilizan este suplemento se basan en valorar su eficacia en sprints. Los estudios en los que el tiempo de recuperación entre sprints fue menor a 30 segundos no se encontraron efectos positivos, en cambio en aquellos estudios cuyo tiempo de recuperación entre sprints fue de 50 a 120 segundos se ha evidenciado un aumento del rendimiento en un 1-2%, porcentaje que puede ser determinante en una competición de élite. (Sanesteban, 2017).

Se han observado beneficios sobre el rendimiento en entrenamientos de fuerza muscular, ejercicios de alta intensidad con cortos intervalos de recuperación y deportes de equipo (Onzari, 2014).

Los dos protocolos de consumo más habituales son la carga rápida (consiste en consumir 0,3g/kg/día de monohidrato de creatina fraccionado en 4 tomas durante 3 a 5 días, y continuar con una dosis de mantenimiento de 3g/día) y la carga lenta (una dosis diaria de 3g de creatina durante 28 días) (Onzari, 2014). El momento más adecuado para el consumo, durante la fase de mantenimiento, es inmediatamente después del entrenamiento. El efecto ergogénico de la creatina disminuye luego de periodos de más de 2 meses de suplementación, por lo que se recomienda una pausa de 15 a 30 días, cada 45 a 60 días de suplementación (Sanesteban, 2017).

El efecto adverso más común son los calambres musculares, y algunas personas evidenciaron problemas gastrointestinales. Por último, podría ser contraproducente en deportes en los que la velocidad y la flexibilidad son un factor importante. Sin embargo, en general parece que el consumo de creatina en las dosis establecidas es seguro (Sanesteban, 2017).

#### **7.9.2.2 Bicarbonato de sodio:**

El bicarbonato de sodio es de los principales buffers extracelulares con un papel importante en el mantenimiento del pH y del gradiente de electrolitos entre ambientes intra y extra celulares (Onzari, 2014).

Cuando se realiza una actividad de alta intensidad se ve implicada la utilización de la vía anaeróbica láctica para obtener energía, lo que conlleva a un aumento del ácido láctico que disminuye el pH en el músculo y es responsable de la fatiga muscular. El bicarbonato de sodio puede mejorar el rendimiento ya que es capaz de

elevar el pH disminuyendo la inhibición de la vía anaeróbica láctica (Sanesteban, 2017). El sistema que regula la acidez es un 20% menos efectivo en mujeres que en los hombres, por lo que este suplemento podría beneficiar más a las atletas mujeres (Onzari, 2014).

Se han visto los beneficios de la utilización de bicarbonato de sodio en atletas que realizan deportes intermitentes de alta intensidad como deportes de equipo, entrenamientos con sprints intermitentes prolongados y entrenamientos fraccionados cortos e intensos (Onzari, 2014). Un metaanálisis realizado en 2012 analizó 40 artículos de investigación y arrojó como resultado que en un 38% de estos se informó un beneficio ergogénico a partir de la suplementación con bicarbonato de sodio, destacando que dicho potencial pareció ser más efectivo en participantes recreativos que en participantes específicamente entrenados. Sin embargo, el beneficio menor que le ofrece a individuos entrenados puede ser significativo a nivel élite (Pearl, Siegler, Vince, 2012).

Los protocolos de consumo de este suplemento consisten en una dosis única (0,3-0,5g de bicarbonato de sodio/kg de masa corporal consumida 60-90 minutos antes del comienzo del evento), una misma dosis dividida en 5 tomas escalonadas consumidas entre 3hs y 1hs antes de la competición o una dosis crónica (0,5g/kg, dividida en 4 tomas iguales consumidas cada 3-4hs durante 5-6 días antes de la competición) (Onzari, 2014).

El principal efecto adverso que presenta el consumo de bicarbonato de sodio es la aparición de síntomas gastrointestinales como hinchazón, náuseas o diarrea (Sanesteban, 2017). El bicarbonato de sodio consumido con 10 ml de agua/kg reduce los problemas intestinales mencionados (Onzari, 2014).

### **7.9.2.3 B-Alanina:**

La B-alanina es un aminoácido presente en la carnosina, un dipéptido del organismo humano que funciona como regulador del pH a nivel intra miocelular (Sanesteban, 2017). La carnosina se sintetiza en el músculo por la carnosina sintetasa, donde la concentración plasmática de beta-alanina es el sustrato limitante (Stellingwerff, 2020).

En líneas generales, tras la suplementación con B-Alanina se observa una mejora del trabajo total y de la potencia media, o de la marca conseguida en la prueba durante ejercicios repetidos de alta intensidad. Esto podría deberse a que este tipo de ejercicios provoca una mayor acidosis. Además, se ha observado que en períodos cortos de recuperación entre sprints, el efecto de la suplementación es significativamente mayor por el aumento en la acumulación de iones de hidrógeno. No se han encontrado resultados positivos en test realizados con un ejercicio continuo llevado hasta el agotamiento o de larga duración (Sanesteban, 2017).

*“Las dosis de beta alanina que han demostrado efectos eficaces en el aumento de las concentraciones de carnosina muscular son entre 3,2 a 6,4 g/día durante 12 semanas consumidas inmediatamente antes o después del entrenamiento”* (Onzari, 2014).

El principal efecto adverso observado con la suplementación de B-alanina es la parestesia. La causa aún no es clara, pero es necesario analizar si esos síntomas pueden afectar el rendimiento del atleta para valorar el equilibrio beneficio/riesgo que presenta esta suplementación (Sanesteban, 2017).

#### **7.9.2.4 Nitrato dietético:**

El nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) puede encontrarse en alimentos, pero también puede producirse en nuestro organismo. Las principales fuentes dietéticas de nitrato son el jugo de remolacha, la remolacha, la lechuga, la rúcula y la espinaca. Una vez en la boca, el nitrato es convertido en nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) por la acción de bacterias salivales y, posteriormente en el medio ácido del estómago, es convertido en óxido nítrico (NO) (Onzari, 2014).

El óxido nítrico es una molécula gaseosa de señalización esencial para la vida; necesaria para una amplia variedad de funciones metabólicas, neurológicas y cardiovasculares. Desempeña un papel fundamental en la vasodilatación por lo que regula la presión arterial y el flujo sanguíneo, y en los últimos años se han descrito otros efectos fisiológicos de los que forma parte como la neurotransmisión, la inmunidad, la respiración mitocondrial y la función contráctil del músculo esquelético (Andrew, 2022).

Gran variedad de estudios han demostrado que el nitrato dietético permite realizar más trabajo muscular por unidad de tiempo con el mismo gasto energético. Este hallazgo resulta importante ya que la eficiencia de la contracción del músculo esquelético es un factor fisiológico que influye en el rendimiento en los deportes de resistencia. Además, han confirmado que la suplementación dietética con nitrato puede, en determinadas circunstancias, mejorar el rendimiento en ejercicios de resistencia. Los efectos ergogénicos que ofrece son menos frecuentes en atletas altamente entrenados.

Algunos estudios sugieren que la suplementación con nitrato podría ser beneficiosa para el rendimiento en deportes de equipo como fútbol, baloncesto,

hockey y rugby. Varios hallazgos son consistentes con que en deportes de alta intensidad, donde la aceleración rápida es crucial, la suplementación con nitrato podría resultar en alcanzar la velocidad máxima más rápidamente y mejorar el rendimiento deportivo real incluso en deportistas de élite (Andrew, 2022).

La suplementación con nitrato puede provenir de fuentes naturales (jugo de remolacha) o farmacológicas (nitrato de sodio y de potasio) (Onzari, 2014). Consumir nitrato de forma natural a partir de fuentes vegetales parece ser más efectivo y práctico para los atletas (Andrew, 2022).

La dosis diaria debe ser mayor a 370mg, aunque no se evidenciaron beneficios con ingestas mayores a 740mg. Pueden ser eficaces tanto los protocolos agudos como de varios días (3 a 7 días) y la última dosis debe consumirse al menos 90 minutos antes del evento deportivo (Andrew, 2022).

Existen pocos reportes de dolores abdominales y diarreas causadas por el consumo de jugo de remolachas y su consumo a largo plazo parece ser seguro. La ingesta excesiva de nitrito de sodio podría producir efectos tóxicos como metahemoglobinemia (Onzari, 2014).

#### **7.9.2.5 Cafeína:**

La cafeína es una xantina presente de forma natural en productos como el café, té, chocolate o guaraná, y que se añade también a algunas bebidas energéticas, suplementos dietéticos y medicamentos (Sanesteban, 2017).

A esta sustancia se le atribuyen distintos mecanismos de acción para mejorar el rendimiento:

-Antagoniza los receptores de adenosina (sustancia que inhibe al SNC e interviene en la síntesis de ATP de emergencia) que se encuentran en el cerebro, el

músculo esquelético y el tejido adiposo. Este bloqueo de los receptores de adenosina provoca un aumento de la lipólisis que conllevará un ahorro de glucógeno intramuscular. Además, la cafeína tiene en el cerebro un efecto estimulante que mejora la propagación de señales nerviosas, y parece mejorar la fuerza y percepción del esfuerzo del deportista (Sanesteban, 2017).

-Favorece la liberación de calcio desde el retículo sarcoplásmico, lo que conlleva a un aumento de la contracción muscular (Sanesteban, 2017).

-Estimula la actividad de la bomba sodio-potasio y disminuye la fatiga muscular (Sanesteban, 2017).

-Altas dosis de cafeína aumentarían la absorción intestinal de glucosa durante ejercicios de larga duración (Onzari, 2014).

-La cafeína interfiere con los procesos que normalmente limitan la liberación de hormonas del estrés, por lo que elevadas dosis de cafeína aumentarían las concentraciones de catecolaminas en reposo y el ejercicio entre un 50% y un 100% (Onzari, 2014).

Diversos estudios han demostrado que dosis bajas y moderadas de cafeína administradas en diferentes momentos proporciona mejoras en las pruebas de resistencia, lo que respalda la eficacia de la cafeína como suplemento ergogénico. Esta eficacia probablemente responda a una disminución del esfuerzo percibido, lo que permite que el individuo pueda ejercitarse con mayor intensidad y con una frecuencia cardíaca más elevada (García, 2016).

En cuanto a los efectos del uso de la cafeína en ejercicios cortos de alta intensidad se han realizado diversas investigaciones. Las más actuales respaldan que la cafeína posee un efecto ergogénico sobre este tipo de ejercicios (García, 2016).

La cafeína se asocia a efectos secundarios como aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial, insomnio, temblores, dolores de cabeza, ansiedad o problemas gastrointestinales (Sanesteban, 2017).

Un buen protocolo de consumo podría ser administrar una dosis de 3-6mg/kg una hora antes del ejercicio y una dosis de 0.75-2mg/kg durante la realización de este, cada 20 minutos aproximadamente. Sin embargo, hay que tener en cuenta que cada individuo tiene una reacción diferente ante la misma cantidad de cafeína. Dosis mayores a 6mg/kg parecen aumentar la posibilidad de sufrir efectos adversos (Sanesteban, 2017).

#### **7.9.2.6 Vitamina D:**

La vitamina D3 (colecalciferol) se conoce como la “vitamina del sol” debido a que su producción se da principalmente en la piel por medio de la luz solar. Sus funciones más conocidas son su rol en la absorción del calcio y mineralización ósea, en la función y remodelación muscular, y en la modelación de la respuesta inmune (Close, Allison, Owens, 2019).

Diversos estudios de correlación demostraron una correlación positiva entre el volumen de oxígeno máximo y las concentraciones séricas de vitamina D en sujetos que no son deportistas, mientras que los resultados realizados con atletas son confusos (Dahlquist, Dieter, Koehle, 2024).

El dolor musculo-esquelético y la debilidad son síntomas bien establecidos de la deficiencia de vitamina D que se resuelven con la repleción (Enette, 2015). Según Close et. al., en atletas con deficiencia, la suplementación con vitamina D parece mejorar ciertos parámetros del rendimiento muscular como la fuerza isométrica de cuádriceps, el salto vertical y el rendimiento en sprint de 10 m (Enette, 2015).

La vitamina D influye sobre la salud ósea mejorando la absorción intestinal de calcio, la resorción renal de calcio y el recambio óseo. (Enette, 2015).

Existe una relación causa-efecto para la vitamina D y la función inmune, ya las células expresan el receptor de la vitamina D y las enzimas metabolizadoras de la vitamina D y, de manera importante, son sensibles al tratamiento con vitamina D (Close, Allison, Owens, 2019). En deportistas, el entrenamiento intenso prolongado tiene un efecto supresor en la función inmunitaria y aumenta el riesgo de infección del tracto respiratorio superior. (Enette, 2015).

Tanto la deficiencia como niveles muy elevados de vitamina D pueden tener efectos colaterales negativos. Por lo tanto, es importante para la salud y el rendimiento que los atletas mantengan los niveles séricos óptimos. Ingestas de 4000-5000 UI/día de vitamina D3 junto con una mezcla de 50 mcg/día a 1000 mcg/día de vitamina K sería una dosis segura y tendría potencial para mejorar el rendimiento deportivo (Dahlquist, Dieter, Koehle, 2024).

### **7.9.3 Grupo B: suplementos que requieren más investigación**

#### **7.9.3.1 L-Carnitina:**

La L-carnitina se deriva de los AA lisina y metionina presentes en el cuerpo humano, pero también puede ingerirse a partir de alimentos de origen animal (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025). Es un compuesto trascendental del metabolismo de las grasas, que permite el transporte de los ácidos grasos de cadena larga hacia el interior de las mitocondrias en donde son degradados para producir energía (ATP) (Naclerio, 2024). Su rol fisiológico consiste en amortiguar el exceso de acetil-CoA dentro de las mitocondrias para mantener la tasa de suministro energético a partir de carbohidratos durante el ejercicio de resistencia y disminuir la acumulación de lactato

durante el ejercicio de alta intensidad. Además, puede desempeñar un papel antioxidante para favorecer la recuperación muscular y atenuar la degradación de proteínas musculares luego de ejercicio intenso (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

La suplementación con carnitina podría ser beneficiosa en individuos con deficiencia, como adultos mayores o vegetarianos. Además, podría ser útil en competiciones de resistencia, deportes de equipo y durante la recuperación tras cargas de entrenamiento pesadas o ejercicios de resistencia. Sin embargo, los beneficios metabólicos y de rendimiento continúan siendo inciertos.

La dosis recomendada es de 1,4 a 3 g de L-carnitina ingerida en dos tomas al día durante 12 semanas o más. Las dosis deben acompañarse con una comida rica en carbohidratos para facilitar su absorción. (Instituto Australiano del Deporte AIS, 2025).

Hasta el momento no se ha evidenciado que la ingesta oral de L-carnitina de hasta 6 gr totales por día pueda causar alteraciones en la salud. De todos modos, en algunos casos se ha mencionado que dosis diarias superiores a los 3 gr podrían causar trastornos gástricos y diarrea (Naclerio, 2024).

#### **7.9.3.2 Vitamina C:**

La vitamina C es una vitamina antioxidante hidrosoluble que cede electrones en numerosas reacciones bioquímicas del cuerpo. Actúa como cofactor de las enzimas implicadas en la hidroxilación del colágeno, así como en la biosíntesis de carnitina y catecolaminas. Por otra parte, facilita la absorción del hierro (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

El ejercicio intenso puede elevar las cantidades de estrés oxidativo y especies reactivas de oxígeno (ROS) que superan las capacidades antioxidantes naturales del cuerpo, lo que se traduce en daño tisular y detrimiento de la contractilidad muscular. Sin embargo, la producción de ROS inicia adaptaciones al entrenamiento, como la generación de nuevas mitocondrias, la inducción de la defensa antioxidante endógena y la hipertrofia (Rogers, Lawlor, Moeller, 2023). La evidencia actual sugiere que la ingestión crónica de dosis altas de vitamina C puede dificultar dichas adaptaciones (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

Recientes meta-análisis y artículos de revisión han concluido que existe alguna evidencia de que el estrés oxidativo disminuye con la suplementación con vitamina C, pero esto no se traduce en una mejora del rendimiento, disminución del dolor muscular o recuperación mejorada (Rogers, Lawlor, Moeller, 2023).

Los protocolos utilizados a nivel investigativo son dosis de 500 mg/día de vitamina C consumida de forma aguda durante 5 días ante la aparición de una infección respiratoria para reducir la severidad y duración de los síntomas (Onzari, 2014).

Debido a la falta de datos consistentes respecto a la suplementación con esta vitamina, se propone un enfoque basado en la alimentación para alcanzar los requerimientos de vitamina C, salvo circunstancias excepcionales (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025). La estrategia más segura para reducir el riesgo de estrés oxidativo inducido por el ejercicio es una alimentación variada rica en frutas y verduras (Onzari, 2014).

### **7.9.3.3 Colágeno:**

El colágeno es una proteína que se encuentra en la matriz extracelular de varios tejidos como la piel, los huesos, los ligamentos y los tendones. Es un tejido rígido y duradero que proporciona estructura y soporte al cuerpo. Se conocen en la actualidad más de veinte tipos de colágeno. Dentro del tejido óseo, muscular y conectivo predomina el colágeno tipo 1 constituido por aminoácidos no esenciales entre los que se encuentran mayormente la glicina y la prolina (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025), y en los cartílagos formando fibrillas finas predomina el colágeno tipo 2. Este último es el más utilizado en los suplementos y estudios revisados para curar o mantener la salud en las articulaciones (Expósito, 2015).

Se ha demostrado que la glicina inhibe la activación de las células inflamatorias, por lo tanto, podría ejercer un efecto beneficioso en afecciones inflamatorias. Luego del ejercicio, los niveles plasmáticos de glicina disminuyen y la síntesis de colágeno aumenta, por lo que se ha planteado la hipótesis de que en circunstancias de alta demanda, el colágeno dietético podría ser potencialmente beneficioso. Por otra parte, los di y tripéptidos plasmáticos de hidroxiprolina disponibles tras la ingestión de proteínas de colágeno, parecen desencadenar diversas respuestas de señalización en el cuerpo humano que se traducen en resultados funcionales como una mayor síntesis de colágeno o una mejor salud del tejido conectivo in vivo (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

Si bien se necesita más investigación para confirmar el uso de colágeno hidrolizado y/o fórmulas de péptidos de colágeno para una variedad de escenarios, se supone que puede ser beneficioso en las siguientes situaciones como parte de un plan general de manejo y/o prevención de lesiones:

- El colágeno consumido diariamente puede ayudar a controlar el dolor de afecciones inflamatorias como la tendinitis, reducir el dolor articular relacionado con la actividad, el tratamiento o prevención de enfermedades degenerativas y para ayudar a fortalecer los huesos. La vitamina C es un importante cofactor de la síntesis de colágeno, por lo que la dieta debe ser suficiente en la misma.
- El colágeno consumido 40-60 minutos antes del ejercicio puede ayudar a mantener la integridad del tejido en aquellas personas con lesiones previas y apoyar la reparación de huesos, piel, ligamentos y tendones durante la rehabilitación.
- El colágeno consumido inmediatamente luego del ejercicio puede favorecer la recuperación del tejido muscular y disminuir el dolor muscular de aparición tardía. (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

#### **7.9.3.4 Aceite de pescado:**

Los ácidos grasos más abundantes en el aceite de pescado son los ácidos grasos poliinsaturados omega-3: ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA). Cuando se aporta EPA y DHA en la dieta, se modifican los perfiles de ácidos grasos del plasma, la sangre y las membranas de los glóbulos rojos. Estas mayores concentraciones de EPA y DHA reducen la proporción general de omega-6/omega-3 generando un efecto antiinflamatorio.

La evidencia sugiere que un mejor estado de omega 3 puede reducir el estrés fisiológico, favorecer la recuperación a partir de su efecto antiinflamatorio, y proteger

contra la reducción de la síntesis de proteínas musculares durante períodos de inmovilización (como en el caso de una lesión).

(Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

Las fuentes de EPA y DHA son escasas en los alimentos, lo que podría justificar la suplementación sobre todo en atletas que no consumen frecuentemente pescados grasos y mariscos. Sin embargo, aún no se dispone de recomendaciones específicas para los atletas con relación a los ácidos grasos omega 3 de la dieta o de suplementos. La ingesta mínima recomendada para apoyar la salud de la población general puede ser muy diferente a la ingesta óptima requerida para los atletas que buscan mejorar su salud y rendimiento (Riz Rockwell, 2022).

La evidencia preliminar sugiere que una dosis combinada de EPA + DHA de  $\geq 1000$  mg al día contribuye a la reducción del estrés fisiológico, mejora de la respuesta inflamatoria inducida por el ejercicio y posible preservación de la estructura y la función muscular durante la inmovilización.

Algunos estudios han reportado molestias gastrointestinales en una minoría de participantes. Además, un porcentaje de la población presenta alergias e intolerancias al pescado, sumado a otro porcentaje que lleva una dieta basada en plantas. Si bien en estos casos se evita el aceite de pescado, el EPA y el DHA pueden obtenerse del aceite de algas ya que se ha demostrado que son eficaces para aumentar el índice de omega 3 en la población general.

(Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

#### **7.9.4 Grupo C: suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos**

##### **7.9.4.1 Magnesio:**

A la suplementación con magnesio se le han atribuido beneficios como la atenuación de la respuesta antiinflamatoria, reducción de la presión arterial post ejercicio, incremento de la fuerza neuromuscular, mejora del estado de ánimo por regulación del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, e inducción de la curación ósea. Sin embargo, se requiere mayor investigación para comprobar si puede ofrecer alguno de los beneficios mencionados a atletas entrenados con una ingesta dietética adecuada. En casos donde la ingesta es deficiente, se recomienda la corrección mediante la manipulación dietética como primera estrategia de tratamiento (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

AIS considera a la ingesta adicional de magnesio como poco beneficiosa para los atletas cuando la ingesta nutricional es adecuada y cuando no existe lesión ósea preexistente, por ello continúa formando parte del grupo C en la clasificación de suplementos. Asimismo, expresa que podría ser útil junto con calcio y vitamina D para complementar la consolidación ósea en atletas con fracturas traumáticas o por estrés (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

##### **7.9.4.2 Aminoácidos de cadena ramificada (BCAA):**

Los AA de cadena ramificada tienen la característica de que su disposición molecular no es lineal. Estos son la valina, leucina e isoleucina. También son conocidos por su denominación con las siglas en inglés BCAAs (Branched-Chain Amino Acids) (Gutierrez et. al., 2020).

Los potenciales beneficios de los BCAAs son favorecer el metabolismo energético y la recuperación muscular, estimular la síntesis de proteínas musculares

(aumento muscular), ser utilizado como sustrato energético en condiciones de depleción de glucógeno, y limitar la entrada de triptófano al cerebro, lo que limitaría la producción de serotonina y en consecuencia retardaría la aparición de fatiga (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

La literatura disponible hasta el momento no permite establecer una estrategia de dosificación clara y confiable. Existe evidencia de que la suplementación con BCAAs incrementa el metabolismo proteico del músculo esquelético, pero su eficacia es significativamente menor a comparación de la ingesta aguda de proteínas de alto valor biológico, por lo que estas últimas deben priorizarse. La fortificación con BCAAs adicionales puede ser beneficiosa en ingestas que se limiten únicamente a proteínas de bajo valor biológico. No hay evidencia de que este tipo de estrategia mejore el crecimiento muscular, la fuerza o la recuperación en deportistas (Instituto Australiano del Deporte [AIS], 2025).

### **7.10 Dopaje:**

El dopaje se da tras la infracción de una o más de una norma antidopaje. Algunas de ellas son:

- Presencia de una sustancia prohibida o de sus metabolitos en la muestra de un deportista.
- Uso o intento de uso por parte de un deportista de una sustancia o método prohibido.
- Evitar, rechazar o incumplir la obligación de someterse a la recogida de muestras por parte de un deportista.

- Posesión de una sustancia o método prohibido por parte de un deportista o persona de apoyo a los deportistas.

Las normas antidopaje, al igual que las de competición, son normas deportivas que rigen las condiciones para la práctica del deporte. Los deportistas, el personal de apoyo a los deportistas u otras personas (incluidos consejeros, directivos, técnicos y determinados empleados) deberán aceptar y acatar estas normas como condición para su participación (Código Mundial Antidopaje, 2021).

Una vez al año, la Agencia Mundial Antidopaje (WADA) publica la Lista de Prohibiciones que es un Estándar Internacional Obligatorio del Programa Mundial Antidopaje. Este documento divide a las sustancias en:

- **Sustancias y métodos prohibidos siempre:** Están prohibidas durante y por fuera de la competición. Se incluyen las sustancias no aprobadas, los agentes anabolizantes, hormonas peptídicas, factores de crecimiento, moduladores hormonales y metabólicos, diuréticos, agentes enmascarantes y sustancias afines a las mencionadas con anterioridad.
- **Sustancias y métodos prohibidos en competición:** Se mencionan estimulantes, narcóticos, canabinoides y glucocorticoides.
- **Sustancias prohibidas en ciertos deportes:** Se citan los betabloqueantes, prohibidos en deportes como automovilismo, golf y tiro.

(Agencia Mundial Antidopaje [WADA], 2025).

La práctica del doping es un fraude que debe ser erradicado del ámbito deportivo. Con tal fin se han establecido normas internacionales de control que a

través de la educación y la sanción buscan preservar la ética del deporte y la protección del deportista (Onzari, 2014).

Es frecuente la contaminación de suplementos dietarios con sustancias prohibidas, esta contaminación puede darse de forma accidental durante el proceso de producción, almacenamiento o distribución del producto. Algunas formas en las que el uso de un suplemento puede conllevar a un doping positivo son que el atleta desconozca que uno de los ingredientes declarados o alguno de sus metabolitos es una sustancia prohibida, o que el suplemento contenga sustancias prohibidas no declaradas en sus ingredientes (Onzari, 2014).

Un resultado positivo de una prueba de dopaje implica para un deportista la pérdida de prestigio, su exclusión del equipo de competencia, la pérdida de su fuente laboral, y desconfianza hacia el club o hasta el país que lo representa. Este resultado además involucra a todo el equipo y entorno del deportista (Onzari, 2014).

## 8. MATERIAL Y MÉTODOS:

### **8.1 Tipo de estudio:**

Descriptivo, cualicuantitativo, transversal y observacional.

Se realizó un estudio del tipo descriptivo ya que los datos recolectados fueron utilizados con un fin meramente explicativo cuyo objeto de estudio fueron las características que presenta el consumo de suplementos dietarios por parte de individuos de entre 18 y 40 años que acuden a la sala de musculación del gimnasio “Tauro Club” de la ciudad de Rosario.

Es cualitativo ya que se analizó con sumo detalle cómo y por qué se da la dinámica de este evento particular, y a su vez cuantitativo porque se contemplaron variables numéricas como la edad de los participantes.

Es transversal porque los datos recolectados representaron un momento específico del tiempo, las variables fueron medidas de forma simultánea y no se buscó establecer la existencia de una secuencia temporal entre ellas.

Por último, es observacional ya que se midieron y analizaron las variables en los sujetos, sin controlar ni intervenir en el factor estudiado.

### **8.2 Población:**

La población de estudio estuvo constituida por 29 adultos que asisten a la sala de musculación del gimnasio “Tauro Club” de la ciudad de Rosario.

### **8.3 Muestra:**

Se trabajó con una muestra de 29 personas que accedieron a participar en la investigación y que cumplieron con los criterios de inclusión.

#### **8.4 Criterios de inclusión:**

- Adultos que asistieron a entrenar a la sala de musculación del gimnasio Tauro Club de la ciudad de Rosario.
- Adultos con edades comprendidas entre 18-40 años.
- Adultos que no eran deportistas de alto rendimiento.
- Adultos que se encontraron predispuestos a participar.

#### **8.5 Criterios de exclusión:**

- Adultos que no asistieron a entrenar a la sala de musculación de Tauro Club de la ciudad de Rosario.
- Adultos que además de entrenar en la sala de musculación eran deportistas de alto rendimiento.
- Adultos que tengan menos de 18 años o más de 40 años.
- Adultos que no dieron su consentimiento escrito para participar.

#### **8.6 Referente empírico:**

La investigación se llevó a cabo durante el mes de agosto del año 2025, en las instalaciones de Tauro Club, gimnasio situado en la calle 3 de febrero al 1874 de la ciudad de Rosario.

Abrió sus puertas en el año 2020 y desde entonces fue creciendo hasta ser hoy un gimnasio muy elegido por residentes de la zona. Cuenta con una sala de musculación bastante simple equipada con unas pocas máquinas, pesas y colchonetas. Funciona de lunes a viernes de 7 a 21 horas, y los días sábados de 7 a 12 horas. Además, en el lugar se dictan clases de pole dance y acrobacias en telas;

en ambas actividades hay grupos recreativos y de competición que están repartidos en diferentes clases dictadas durante la semana.

Al espacio asisten aproximadamente cien personas todos los meses, pero de esa cantidad, solo la mitad asiste a la sala de musculación mientras que el resto se divide en las diferentes actividades.



1. ILUSTRACIÓN: Sala de musculación Tauro Club.



2. ILUSTRACIÓN: Logo Tauro Club

### **8.7 Variables de estudio y su operacionalización:**

#### **8.7.1 Variables:**

- Sexo: variable cualitativa nominal.
- Edad: variable cuantitativa discreta.
- Tipo de SD consumido: variable cualitativa nominal.
- Protocolo de consumo del SD: variable cualitativa nominal.
- Motivo de consumo de SD: variable cualitativa nominal.
- Persona que recomendó el SD: variable cualitativa nominal.

#### **8.7.2 Operacionalización de las variables:**

**Variable:** Consumo de suplementos dietarios (SD).

**Definición:** Ingesta de productos destinados a complementar la ingesta dietética de personas sanas (ANMAT).

**Categorización:**

- Consume
- No consume

**Variable:** Sexo.

**Definición:** Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y plantas (Real Academia Española, 2025).

**Categorización:**

- Femenino
- Masculino

**Variable:** Edad.

**Definición:** Tiempo que ha vivido una persona o un ser vivo (Real Academia Española, 2025).

**Categorización:**

- 18 a 29 años
- 30 a 40 años

**Variable:** Tipo de suplemento dietario (SD) consumido.

**Definición:** Clase a la que pertenece el producto que se consume (Real Academia Española, 2025).

**Categorización:**

- **Grupo A:** bebidas o alimentos deportivos, proteínas en polvo, hierro, calcio, vitamina D, multivitamínicos, zinc, cafeína, creatina, beta-alanina, bicarbonato de sodio, nitrato dietético.
- **Grupo B:** colágeno, vitamina C, omega 3.
- **Grupo C:** BCAA/aminoácidos de cadena ramificada, magnesio.

**Variable:** Motivos de consumo del suplemento dietario.

**Definición:** Causa que mueve al usuario a utilizar un suplemento dietario (Real Academia Española, 2025).

**Categorización:**

- Aumentar masa muscular
- Mejorar la recuperación
- Disminuir la grasa corporal
- Obtener energía
- Mejorar el rendimiento deportivo
- Optimizar la salud
- Otro

**Variable:** Recomienda consumo de suplemento dietario.

**Definición:** Persona o entidad que aconseja al individuo sobre la utilización de un suplemento dietario (Real Academia Española, 2025).

**Categorización:**

- Profesional de la salud
- Otro

**Variable:** Protocolo de consumo del suplemento dietario.

**Definición:** Conjunto de reglas establecidas sobre la cantidad, el momento y el modo en que se debe consumir el suplemento dietario (Real Academia Española, 2025).

**Categorización:**

- Según las indicaciones del envase
- Según indicación de un profesional de la salud
- Otro

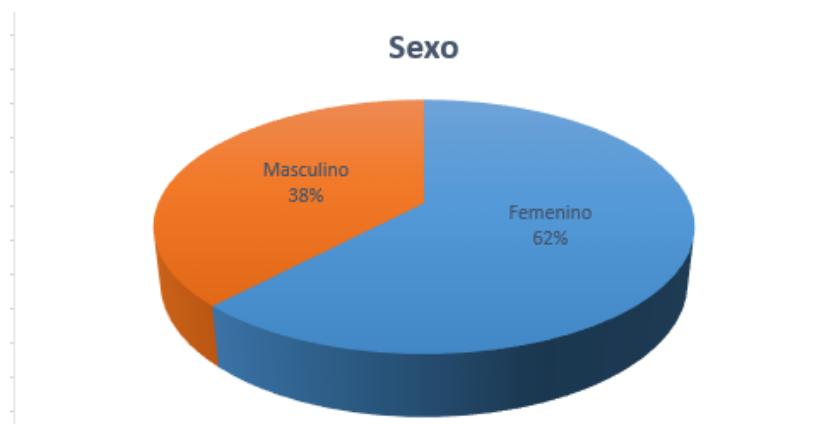
**8.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

Como instrumento para la recolección de datos se empleó un cuestionario de producción propia (anexo I). Para completar el cuestionario, a los participantes que previamente brindaron su consentimiento informado, se les compartió un link para que desde su teléfono celular pudieran realizarlo con la herramienta digital “Google Forms” mientras el investigador los orientaba.

## 9. RESULTADOS

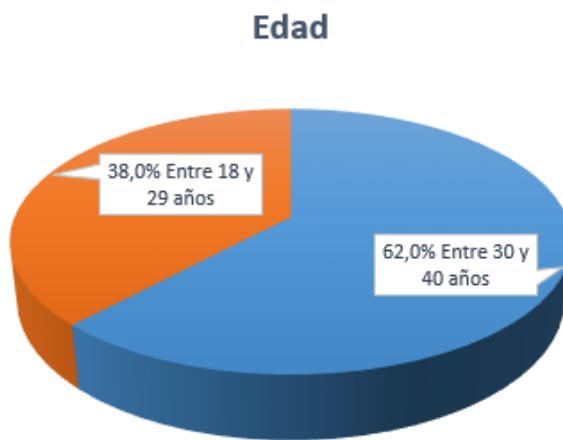
A partir de los criterios de inclusión y exclusión establecidos para la investigación, la muestra quedó conformada por 29 personas mayores de 18 años que entrenaron en el gimnasio Tauro Club de la ciudad de Rosario, en el mes de agosto del año 2025, cuyas características demográficas se muestran en los gráficos Nº 1 y 2.

**Gráfico 1:** Distribución de la muestra según sexo



*Fuente: Elaboración propia.*

Con respecto a la variable sexo, las mujeres fueron mayoría constituyendo un 62% (n=18) del total de la muestra.

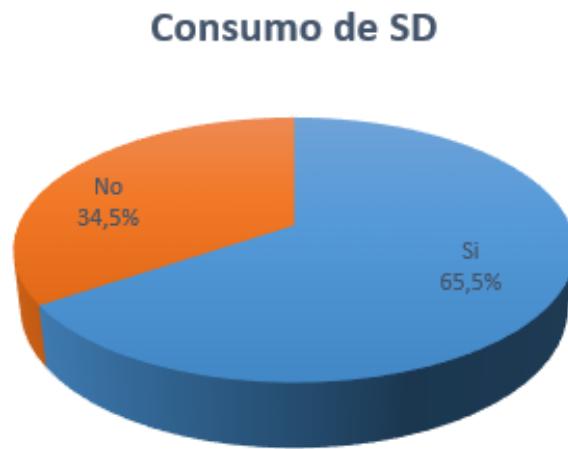
**Gráfico 2:** Distribución de la muestra según edad

*Fuente: Elaboración propia.*

Se observó la prevalencia de personas de entre 30 y 40 años en la muestra, representando un 62% ( $n= 18$ ) de la misma.

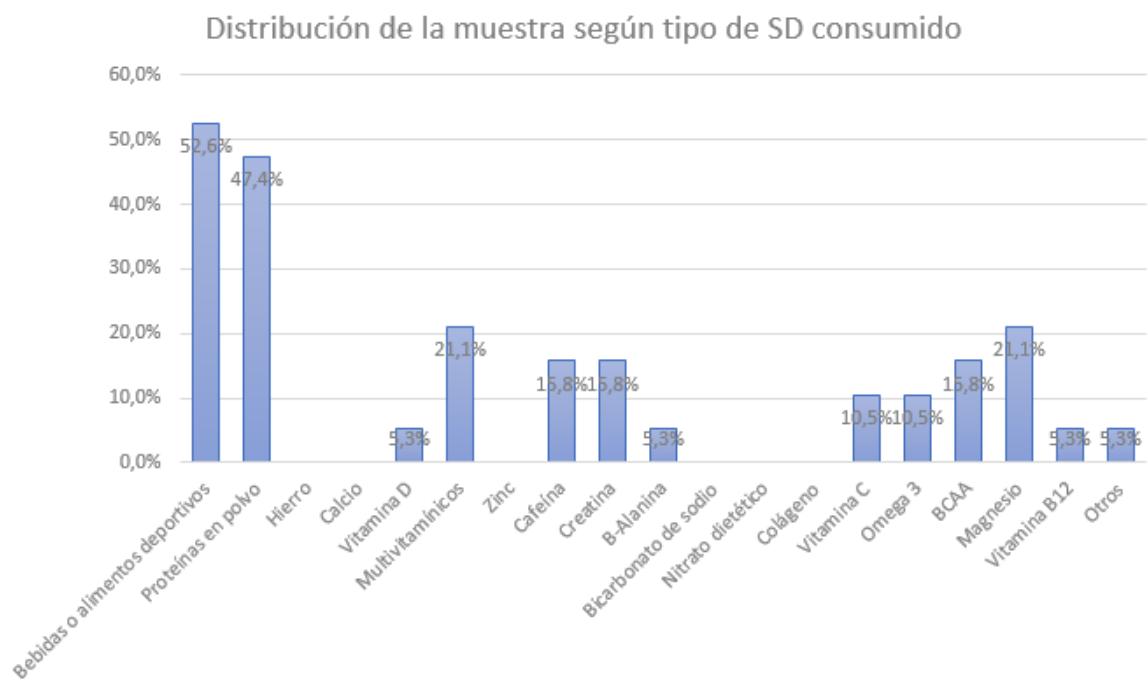
En el gráfico N° 3 podemos observar que en cuanto al consumo de suplementos dietarios, la mayoría de los encuestados respondió que actualmente los consumen (65,5%;  $n=19$ ), mientras que tan solo un 34,5% ( $n=10$ ) respondió que no.

**Gráfico 3:** Distribución de la muestra según consumo de SD



*Fuente: Elaboración propia.*

**Gráfico 4:** Distribución de la muestra según tipo de SD consumido



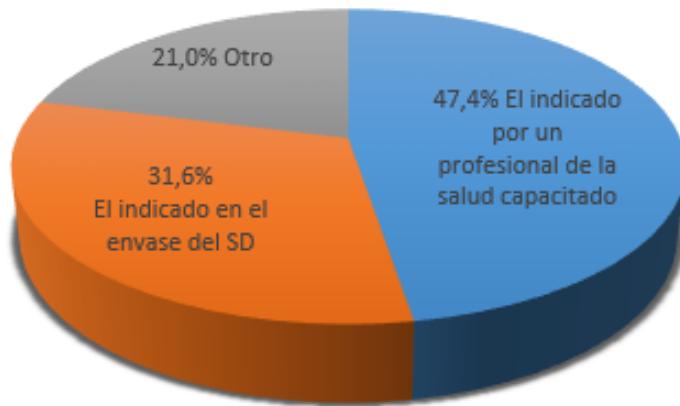
*Fuente: Elaboración propia.*

En relación a los SD más utilizados, los datos demostraron que las bebidas o alimentos deportivos (52,6%; n= 10), en conjunto con los aislados de proteína (47,4%; n=9) fueron los preferidos por las personas encuestadas. Le siguieron los suplementos

multivitamínicos y de magnesio (21,1%; n=4; para ambos), cafeína, creatina y aminoácidos de cadena ramificada (15,8%; n=3; para los tres). Los menos escogidos fueron vitamina C, omega 3 (10,5%; n=2; para ambos), vitamina B12 y vitamina D (5,3%; n=1; en cada caso). La única persona (5,3%; n=1) que seleccionó la opción “otros”, aclaró que se trataba de un suplemento de espirulina y centella asiática.

**Gráfico 5:** Distribución de la muestra según protocolo de consumo del SD

### Protocolo para la utilización del SD



*Fuente: Elaboración propia.*

Se obtuvieron similares porcentajes entre quienes a la hora de ingerir los SD siguen las recomendaciones de un profesional de la salud capacitado (47,4%; n=9) y quienes no. La leve mayoría que no (52,6%; n=10), se dividió a su vez entre los que siguen la prescripción del envase del SD (31,6%; n=6) y los que utilizan otros protocolos diferentes a los antes mencionados (20%; n=4).

Al indagar sobre los otros protocolos utilizados, la mitad (10%; n=2) contestó que a la hora de tomarlos se guiaba con videos de la plataforma “Youtube”, mientras que el resto (10%; n=2) indicó que modificaban el protocolo de consumo según su autopercepción de necesidad.

**Gráfico 6:** Distribución de la muestra según las motivaciones para el consumo de SD

*Fuente: Elaboración propia.*

Los principales motivos por los cuales los usuarios del gimnasio consumen SD son para optimizar la salud (31,6%; n=6) y mejorar la recuperación después de entrenar (26,3%; n=5). También los consumen con el objetivo de aumentar la masa muscular y obtener mayor energía (15,8%; n=3; para ambos).

Una minoría de la muestra (10,5%; n=2) indicó consumirlos para mejorar su performance deportiva, mientras que ninguno los consume para disminuir la grasa corporal.

**Gráfico 7:** Distribución de la muestra según la fuente de información sobre SD

*Fuente: Elaboración propia.*

La mayoría de los participantes se informó sobre el consumo de suplementos dietarios con un Licenciado en Nutrición (36,8%; n=7) o un Médico (21,1%, n=4). Las otras fuentes de información más concurridas fueron un amigo, o internet y publicidades (15,8%; n=3; para ambos).

Las opciones menos escogidas fueron kinesiólogo (5,3%; n=1) y “otras” (5,3%; n=1). La persona que contestó “otras” indicó que la información la había recibido de varias fuentes.

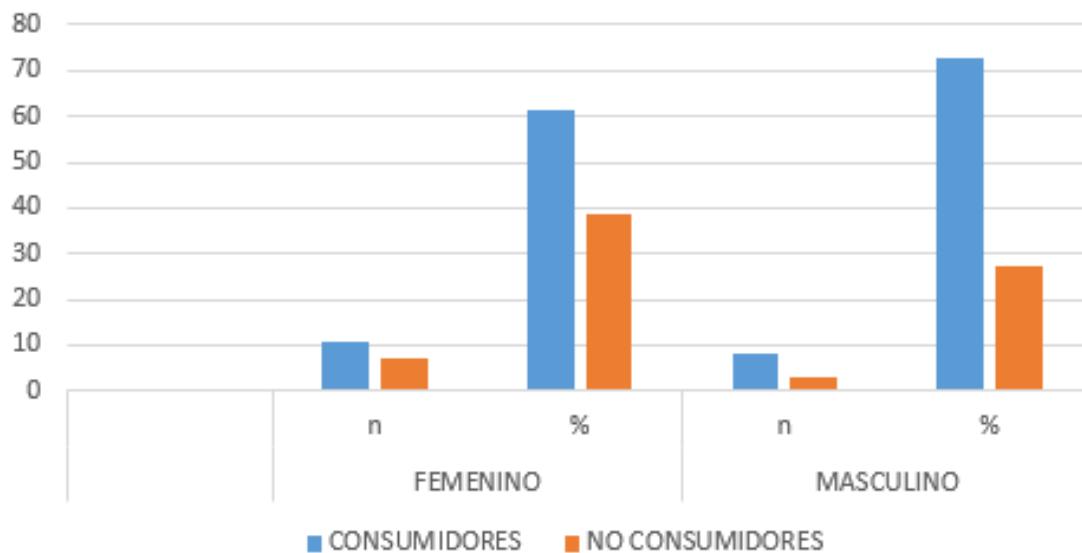
SEXO/CONSUMO	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
CONSUMIDORES	11	61,2	8	72,7	19	65,5
NO CONSUMIDORES	7	38,8	3	27,3	10	34,5
TOTAL	18	100	11	100	29	100

TABLA XI: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN CONSUMO DE SD Y SEXO.

En la Tabla 11 podemos observar que en ambos sexos predomina el consumo de SD por encima del no consumo. Asimismo se puede contemplar a continuación en

el Gráfico 8 que en el caso de los hombres, el consumo (72,7%; n=8) supera levemente al de las mujeres (61,2%; n=11).

**Gráfico 8:** Distribución de la muestra según consumo de SD y sexo.



*Fuente: Producción propia.*

## 10. DISCUSIÓN

Según los resultados, el 65,5% (n=19) de la muestra total consumía suplementos dietarios. Este porcentaje superó las expectativas, ya que estudios similares en gimnasios de nuestro país habían reportado una proporción menor de consumidores.

Yaco (2019) en su trabajo realizado encontró que el 43% de los encuestados en el gimnasio Kraft de Rosario utilizaba SD. Gramajo & Todarello (2023) reportaron a partir de su investigación que el 54% de los asistentes al gimnasio "Late" de Ezeiza ingería SD. Más recientemente, García (2024) halló que solo el 36,2% de los participantes en gimnasios de Viedma consumía suplementos en ese momento, aunque el 57% había consumido en algún momento de su vida.

Por fuera de Argentina, Gonzalez et, al. (2018) analizaron el uso de SD en gimnasios de la zona de Coquimbo, Chile durante el año 2017. Allí los hallazgos fueron similares a los de Yaco (2019), evidenciando que el 43,2% de los encuestados consumían SD. Asimismo, Camacho & Pulla (2022) realizaron un estudio en cuatro gimnasios de Ecuador y concluyeron que el 71,2% de los participantes utilizaron SD durante ese periodo.

Al indagar sobre los tipos de SD consumidos, encontramos que los más empleados fueron los alimentos y bebidas deportivas (52,6%), proteínas en polvo (41,4%); multivitamínicos y magnesio (21,1%; cada uno). Estos resultados coinciden con la investigación realizada por Yaco (2019) donde los SD más utilizados fueron los proteicos (53%), las vitaminas (26%), y los minerales (24%). Sin embargo, en dicho estudio no hubo discriminación entre los diferentes suplementos minerales (sodio, magnesio, potasio, etc).

Si bien en la mayoría de los estudios se resalta el consumo de suplementos proteicos, como lo muestra García (2024) con un 73,2% de su población, Gramajo & Todarello (2023) con un 66%, y Gonzalez et al. (2018) con un 80% que consumió proteínas del suero de leche, en nuestra población estudiada la elección de suplementos proteicos es menor en comparación a estos.

Aunque no fue un objetivo específico de este estudio, se destaca que el 61,2% (n=11) de las mujeres encuestadas afirmaron consumir suplementos dietarios. Este porcentaje es notablemente superior al encontrado en otros estudios. Por ejemplo, Yaco (2019) reportó un 32%, Gonzalez et al. (2018) un 35,1%, García (2024) un 37% y Camacho & Pulla (2022) un 29,6% de mujeres consumidoras de suplementos.

El principal motivo por el que los usuarios del gimnasio escogieron consumir SD fue para optimizar la salud (31,6%; n=6), seguido de su utilización para mejorar la recuperación después de entrenar (26,3%; n=5).

En estudios anteriores, las motivaciones principales para consumir SD fueron mejorar el rendimiento deportivo y aumentar la masa muscular. Según Gramajo & Todarello (2023), el 58% de los participantes creía que los suplementos proteicos eran necesarios para generar hipertrofia muscular. En el estudio de Yaco (2019), el 50% de los participantes consumía suplementos para mejorar el rendimiento deportivo y el 47% para optimizar la recuperación muscular. García (2024) encontró que el 67,5% de los encuestados utilizaba suplementos para ganar masa muscular, el 64,2% para optimizar la recuperación post-entrenamiento y el 55,3% para mejorar el rendimiento deportivo. Con respecto a esto, Yaco (2019) encontró que mejorar la recuperación post-entrenamiento era una motivación para el 36% de la población estudiada, mientras que Gonzalez et al. (2018) lo hallaron en un 21,1%.

"Optimizar la salud" fue la principal razón para consumir SD entre los entrevistados, con un 31,6% (n=6) de la población que eligió esta opción. Este porcentaje es notablemente superior al encontrado en otras investigaciones. Por ejemplo, Gonzalez et al. (2018) reportaron que solo el 7,5% de los participantes mencionaron esta como su motivación principal.

La mayoría de los participantes se informó sobre el consumo de suplementos dietarios a través de profesionales de la salud calificados: el 36,8% (n=7) consultó a un Licenciado en Nutrición y el 21,1% (n=4) a un Médico. Estos resultados coinciden con los de García (2024), quien encontró que el 34% de su población había recibido información de un nutricionista y el 11% de un médico. Notablemente, ningún participante mencionó al entrenador como fuente de información, lo que se contrasta con estudios previos como los de Gramajo & Todarello (2023) y Yaco (2019), donde esta opción fue una de las más frecuentes, con un 36% y 34% respectivamente.

Al investigar sobre el protocolo de consumo de SD, casi la mitad de los participantes (47,4%; n=9) respondió que seguía las indicaciones de un profesional de la salud capacitado. Aunque esta pregunta no se realizó en estudios anteriores, Gonzalez et al. (2018) encontraron que el 32,7% de los consumidores de suplementos seguían un plan de alimentación indicado por un profesional de la nutrición.

## 11. CONCLUSIONES

En conclusión, esta investigación destaca varias tendencias importantes en el consumo de suplementos dietarios en el gimnasio Tauro Club. Los alimentos deportivos y suplementos proteicos siguen siendo los más populares, lo cual es positivo dado su respaldo científico. Sin embargo, la creciente elección de suplementos como multivitamínicos y magnesio, clasificados con menor evidencia de eficacia, sugiere una falta de información precisa entre los consumidores.

Los usuarios del gimnasio Tauro Club demuestran un interés notable por mejorar su salud, lo cual se ve reflejado en la elección de determinados suplementos. Aunque más de la mitad de los participantes consulta a profesionales de la salud para informarse sobre el consumo de los mismos, todavía existe una influencia significativa de las redes sociales y la publicidad en las decisiones de consumo, lo que puede generar discrepancias entre los objetivos buscados y los suplementos y cantidades consumidas.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de una mayor educación y conciencia sobre el uso adecuado y basado en evidencia de los suplementos dietarios. La información precisa y el asesoramiento profesional son cruciales para garantizar que los consumidores tomen decisiones informadas que apoyen sus objetivos de salud y rendimiento de manera segura y efectiva.

Sería necesario y adecuado contar con licenciados en nutrición en gimnasios y espacios deportivos, dado el creciente interés de la población en alcanzar objetivos relacionados con su salud, rendimiento y composición corporal. De esta manera, los licenciados en nutrición podríamos educar y dar a conocer las estrategias nutricionales

más adecuadas para cada individuo, considerando las dimensiones biopsicosociales y basándonos en evidencias científicas actualizadas.

## 12. BIBLIOGRAFÍA:

Agencia Mundial Antidopaje, (2021). *Código Mundial Antidopaje*. Disponible en:  
[https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/codigo\\_2021\\_espanol\\_final\\_002.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/codigo_2021_espanol_final_002.pdf)

Agencia Mundial Antidopaje, (2025). *La lista de prohibiciones*. Disponible en:  
[https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2024-11/2025list\\_final\\_sp\\_13\\_nov\\_2024.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2024-11/2025list_final_sp_13_nov_2024.pdf)

Andrew, M. (2022). *Dietary nitrate and exercise performance: new strings to the beetroot bow*. Gatorade Sports Science Institute. Disponible en:  
[https://www.gssiweb.org/en/sports-science-exchange/Article/dietary-nitrate-and-exercise-performance-new-strings-to-the-beetroot-bow#articleTopic\\_6](https://www.gssiweb.org/en/sports-science-exchange/Article/dietary-nitrate-and-exercise-performance-new-strings-to-the-beetroot-bow#articleTopic_6)

ANMAT (2025). *Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología médica*. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/anmat>

Burke, L. (2007). *Nutrición en el deporte* (1era ed). Editorial Médica Panamericana.

Blanco, F., Cuello, J., Fullana, F., Ordoñez, A., Gimenez, S., López, M. (2021). *Análisis del mercado y consumo de suplementos dietarios*. Disponible en: [https://escuelanutricion.fmed.uba.ar/revistani/pdf/22a/nco/959\\_c.pdf](https://escuelanutricion.fmed.uba.ar/revistani/pdf/22a/nco/959_c.pdf)

Cabrera, V, M. (2011). *Las ayudas ergogénicas en el deporte: Mitos y realidades*. Revista Cubana de Medicina Deporte & Cultura Física (vol.6). Disponible en: <https://revmeddep.sld.cu/index.php/meddep/article/view/276/292>

Camacho, K. & Pulla, L. (2022). *Consumo de suplementos nutricionales en adultos jóvenes que acuden a cuatro gimnasios de la ciudad de Cuenca en el periodo*

septiembre 2021 – febrero 2022. Disponible en:

file:///C:/Users/usuario/Downloads/vol4+consumo.pdf

Close, G., Allison, R., Owens, D. (2019). *Vitamina D y el atleta – un problema biológico complejo y sobresimplificado*. Gatorade Sports Science Institute. Disponible en: <https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/art%C3%ADculo/sse-191-vitamina-d-y-el-atleta-un-problema-biol%C3%B3gico-complejo-y-sobresimplificado>

Cruz, E., Pino, J., Moreno, M., Cañadas, A., Ruiz-Risueño, J. (2008). “*Micronutrientes antioxidantes y actividad física: evidencias de las necesidades de ingesta a partir de las nuevas tecnologías de evaluación y estudio del estrés oxidativo en el deporte*”. Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/35021/18957>

Comité Olímpico Argentino. (2025). *Historia de los juegos olímpicos*. Disponible en: <https://www.coarg.org.ar/noticias/item/209-historia-de-los-juegos-olimpicos>

Dahlquist, D., Dieter, B., Koehle, M. (2024). *Posibles efectos ergogénicos de la vitamina D sobre el rendimiento y la recuperación deportiva*. Publicaciones sobre ciencias del ejercicio. Disponible en: <https://g-se.com/es/posibles-efectos-ergogenicos-de-la-vitamina-d-sobre-el-rendimiento-y-la-recuperacion-deportiva-1973-sa-d57cfb27268bfa>

Domínguez Herrera, R. (2024). *Necesidades de lípidos en el deportista*. Publicaciones sobre ciencias del ejercicio. Disponible en: <https://g-se.com/es/necesidades-de-lipidos-en-el-deportista-1605-sa-p57cfb272347ed>

- - -. (2012). *Vitaminas y rendimiento deportivo, una revisión bibliográfica.* Efdeportes revista digital. Disponible en:  
<https://www.efdeportes.com/efd170/vitaminas-y-rendimiento-deportivo.htm>
- Enette, L. (2015). *La importancia de la vitamina D en los atletas.* Gatorade Sports Science Institute. Disponible en <https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/art%C3%ADculo/sse-148-la-importancia-de-la-vitamina-d-en-los-atletas>
- Expósito, C. (2015). *Suplementos de colágeno y efecto en el tratamiento de lesiones articulares* [Monografía]. Disponible en:  
<https://dspace.umh.es/bitstream/11000/1993/1/Carlos%20Abad%20Exp%c3%b3sito.pdf>
- Fernández, J.M., Da Silva-Grigoletto, M.E., Túnez-Fiñana, I. (2009). *Estrés oxidativo inducido por el ejercicio.* Revista Andaluza de Medicina del Deporte (vol. 2, núm. 1, pp. 19-34). Disponible en  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323327657004>
- García, L. (2024). “*Prevalencia de consumo y perfil del consumidor de suplementos en gimnasios de Viedma y Carmen de Patagones*”. Disponible en:  
<https://agris.fao.org/search/en/providers/124861/records/674840267625988a3719821f>
- García, M. (2016). *La cafeína y su efecto ergogénico (primera parte).* Archivos de medicina del deporte (pp. 200-206). Disponible en:  
[https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02\\_moreno.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02_moreno.pdf)
- - -. (2016). *La cafeína y su efecto ergogénico (segunda parte).* Archivos de medicina del deporte (pp. 259-266). Disponible en:

[https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev01\\_moreno\\_parte2.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev01_moreno_parte2.pdf)

f

Girolami, D., H. (2019). *Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal.* (1<sup>a</sup> ed, 6ta reimpresión). El ateneo.

González, E., Cortez, L., Pedreros, A., Jorquera, C. (2018). “*Análisis del uso de suplementos nutricionales en gimnasios de la Región de Coquimbo, Chile.*” Disponible en:

[https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or02\\_gonzalez\\_espinosa.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or02_gonzalez_espinosa.pdf)

Guillamón, A. (2013). *Metodología de entrenamiento de la fuerza.* EFDeportes. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/321344754\\_Metodologia\\_de\\_entrenamiento\\_de\\_la\\_fuerza](https://www.researchgate.net/publication/321344754_Metodologia_de_entrenamiento_de_la_fuerza)

Gutiérrez, C., Lares, M., Sandoval, J., Hernández, M. (2020). *Aminoácidos de cadena ramificada: Implicaciones en la salud.* Revista Digital de Postgrado. Disponible en: [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_dp/article/view/18939/144814485323](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/18939/144814485323)

Gramajo, E. & Todarello, F (2023). “*Consumo de suplementos proteicos en gimnasios*”. Disponible en: <https://repositorio.uai.edu.ar/items/115f568d-aa6c-4163-83d5-eaf49ac647d3/full>

Holway, F. (2010). *Composición corporal en nutrición deportiva. Principios básicos de nutrición en el deporte* (pp. 195-225). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/321344754\\_Metodologia\\_de\\_entrenamiento\\_de\\_la\\_fuerza](https://www.researchgate.net/publication/321344754_Metodologia_de_entrenamiento_de_la_fuerza)

- Jeukendrup, A. (2013). *Carbohidratos durante el ejercicio: las investigaciones de los últimos 10 años se convirtieron en nuevas recomendaciones.* Apunts. Educación Física y Deportes (pp. 7-22). Disponible en:  
[http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/3\).113.00](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/3).113.00)
- Jouris, K., McDaniel, J. and Weiss, E. (2011). *The Effect of Omega-3 Fatty Acid Supplementation on the Inflammatory Response to Eccentric Strength Exercise.* Journal of Sports Science and Medicine (pp. 432-438).
- López, L., Suárez, M. (2005). *Fundamentos de nutrición normal* (1<sup>a</sup> ed, 2<sup>a</sup> reimpresión). El Ateneo.
- Naclerio, F. (2024). *Utilización de la L-Carnitina como Suplemento Dietético una Revisión Científica.* Grupo Sobre Entrenamiento. Disponible en: <https://gse.com/es/utilizacion-de-la-l-carnitina-como-suplemento-dietetico-una-revision-cientifica-758-sa-r57cfb27180ab0>
- MacMillan, K. (2006). *Nutrición deportiva (2<sup>a</sup> edición).* Ediciones Universitarias de Valparaíso. Disponible en:  
[https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/Z4v3x2\\_nutricion%20deportiva%202006.pdf](https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/Z4v3x2_nutricion%20deportiva%202006.pdf)
- Martines Yépez, J., García Díaz, A. (2000). *El deporte, otras vertientes y la diversidad de sus clasificaciones.* Lúdica Pedagógica. Disponible en:  
<https://doi.org/10.17227/ludica.num4-2747>
- Mataix Verdú, J. (2005). *Nutrición para educadores (2<sup>a</sup> ed, 1<sup>a</sup> reimp.).* Díaz de Santos.

- Metral, G. (2024). *Sistemas Energéticos*. Grupo Sobre Entrenamiento. Disponible en: <https://g-se.com/es/sistemas-energeticos-33-sa-h57cfb270e8f83>
- Moore, D. (2021). *Requerimientos de proteínas de los atletas máster: ¿Necesitan más que los deportistas jóvenes?* Gatorade Sports Science Institute (pp. 1-6).
- Onzari, M. (2014). Fundamentos de nutrición en el deporte (2<sup>a</sup> ed, 1<sup>a</sup> reimp.). El Ateneo.
- Palacios, N., Mallones, P., Blasco, R., Contreras, C., Bonafonte, L., Gaztañaga, T., González, B., De Teresa, C., Del Valle, M. (2019). *Suplementos nutricionales para deportistas. Ayudas ergogénicas en el deporte*. Sociedad Española de Medicina en el Deporte. Disponible en: <https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Doc-consenso-ayudas-2019.pdf>
- Peart, D., Siegler, J., Vince, R. (2012). *Recomendaciones prácticas para entrenadores y deportistas. Un metaanálisis del uso de bicarbonato de sodio para el rendimiento atlético*. Revista de investigación en fuerza y acondicionamiento (pp. 1975-1983). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22505127/>
- Peinado, A., Rojo-Tirado, M., Benito, P. (2013). *El azúcar y el ejercicio físico: su importancia en los deportistas*. Nutrición Hospitalaria (pp. 48-56). Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112013001000006&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000006&lng=es&tlng=es)
- Real Academia Española (2025). *Diccionario de la lengua española*. Disponible en: <https://dle.rae.es/>

Riera, J. (1997). *Acerca del deporte y el deportista*. Revista de Psicología del Deporte. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/pub/revpsidep/19885636v6n1/19885636v6n1p127.pdf>

Rogers, D., Lawlor, D., Moeller, J. (2023). *Suplementación con vitamina C y rendimiento atlético: una revisión*. Current Sports Medicine Reports. Disponible en: [https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2023/07000/vitamin\\_c\\_supplementation\\_and\\_athletic.4.aspx](https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2023/07000/vitamin_c_supplementation_and_athletic.4.aspx)

Ruiz, J. (2015). *Historia del deporte: Del mundo antiguo a la edad moderna*. Eumed.net. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/cccsl/2015/01/deporte.pdf>

Spina, L. (2024). *Nutrición Deportiva* (1<sup>a</sup> ed, 1<sup>a</sup> reimp). Revista Ediciones. Stellingwerff, T. (2020). *Actualización sobre la suplementación con beta-alanina para atletas*. Gatorade Sport Science Institute. Disponible en: <https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/art%C3%ADculo/sse-208-actualizaci%C3%B3n-sobre-la-suplementaci%C3%B3n-con-beta-alanina-para-atletas>

Terrés, L. (2024). *Deficiencia energética relativa en el deporte y su relación con los trastornos de la conducta alimentaria y el bienestar psicológico en las mujeres deportistas* [Tesis doctoral]. Unidad de digitalización UA. Disponible en: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/tesis\\_lara\\_terres\\_barcala.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/tesis_lara_terres_barcala.pdf)

Terrera, E. (2024). *Metabolismo y Rol de las Grasas durante el Ejercicio (Parte II)*. Grupo Sobre Entrenamiento. Disponible en: <https://g-se.com/es/metabolismo-y-rol-de-las-grasas-durante-el-ejercicio-parte-ii-32-sa-t57cfb270e8d25>

Toscano, W. (2008). *Los ejercicios físicos y la salud en el corpus hipocrático.*

Calidad De Vida Y Salud. Disponible en:

<http://revistacdvs.uflo.edu.ar/index.php/CdVUFL0/article/view/6>

Urdampilleta, A., Vicente-Salar, N., & Martínez-Sanz, J. M. (2011).

*Necesidades proteicas de los deportistas y pautas diétetico-nutricionales para la ganancia de masa muscular.* Revista Española De Nutrición Humana Y Dietética (pp. 25–35). Disponible en: <https://doi.org/10.14306/renhyd.16.1.103>

Van Loon, J. (2013). *¿Es necesario comer proteínas durante el ejercicio?*

Gatorade Sports Science Institute. Disponible en:

[https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/art%C3%ADculo/sse-109-  
es-necesario-consumir-prote%C3%ADna-durante-el-ejercicio-](https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/art%C3%ADculo/sse-109-es-necesario-consumir-prote%C3%ADna-durante-el-ejercicio-)

Wallis, G., Podlogar, T. (2022). *Dietary carbohydrate and the endurance athlete: contemporary perspectives.* Gatorade Sports Science Institute. Disponible en: <https://www.gssiweb.org/sports-science-exchange/article/dietary-carbohydrate-and-the-endurance-athlete-contemporary-perspectives>

Yaco, A. (2019). *“Consumo de suplementos dietarios en una población adulta entre 19 y 64 años que asiste al gimnasio Kraft de la ciudad de Rosario en el año 2019”.* Disponible en:

<https://agris.fao.org/search/en/providers/125070/records/674984547625988a3722fef>  
*d*

## 13. ANEXOS:

### ANEXO I: Encuesta de producción propia:

**Participante número:.....**

**1. Edad: .....**

**2. Sexo: F..... M.....**

**3. ¿Consumís suplementos dietarios?: SI..... NO.....**

**4. En el caso de ser consumidor ¿qué tipo de suplemento consumís?**

<b>Bebidas o alimentos deportivo s</b>	<b>Multivitamínico</b>	<b>Bicarbonat o de sodio</b>	<b>BCAAs (Amino ácidos de cadena ramificada )</b>	
<b>Proteínas en polvo</b>	<b>Zinc</b>	<b>Nitrato dietético</b>	<b>Magnesio</b>	
<b>Hierro</b>	<b>Cafeína</b>	<b>Colágeno</b>	<b>Otro(s).</b>	
<b>Calcio</b>	<b>Creatina</b>	<b>Vitamina C</b>		

<b>Vitamina D</b>		<b>B-alanina</b>		<b>Omega 3</b>	

Si señalaste otro(s), ¿Cuáles?:

#### **5. ¿Qué protocolo utilizas para consumir el producto?**

<b>El indicado en el envase del SD</b>
<b>Según prescripción de un profesional de la salud</b>
<b>Otro</b>

**6. ¿Por qué motivo(s) consumís el/los suplementos dietarios?**

Aumento de masa muscular
Mejorar la recuperación
Disminuir la grasa corporal
Obtener más energía
Mejorar el rendimiento deportivo

<b>Optimizar la salud</b>	
<b>Otro(s)</b>	

Si señalaste otro(s), ¿Cuáles?:

#### 7. ¿Quién te informó sobre el consumo de suplementos dietarios?

Licenciado en nutrición
Médico
Entrenador
Kinesiólogo
Amigo
Farmacéutico
Vendedor de suplementos dietarios
Publicidad o redes sociales
Otro

Si señalaste otro(s), ¿Quién?: