

Trabajo Final de Carrera.

Lic. En Nutrición

# EVALUACIÓN DEL USO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN CICLISTAS DE RIO NEGRO.

**Alumno:** Gariglio Rodrigo Alexis.

**Directora:** Montenegro Gianina.

**Año:** 2024.



## AGRADECIMIENTOS

*Hoy que me encuentro finalizando esta hermosa etapa de mi vida, quiero agradecer ante todo a mi familia. A mis hermanos, Erik, Martin y Fernanda. Exclusivamente a mis padres, Gaston y Claudia, quienes me han brindado con mucho sacrificio la posibilidad de formarme como profesional de la salud. Los que mantuvieron su fé inquebrantable en mis capacidades y que han sido el estímulo que me motivó a seguir adelante día a día.*

*Agradezco a la educacion pública y a la Universidad Nacional de Rio Negro, por dejarme estudiar esta hermosa carrera de forma gratuita y agradezco cada profesor que aportó en mi formación, especialmente debo expresar mi más profundo agradecimiento a quien aceptó ser mi directora de tesis, Gianina Montenegro. Cuya guía, paciencia y conocimiento fueron esenciales para la realización de este trabajo.*

*A mis compañeros, que pasaron a ser amigos y luego hermanos de la vida, Gonza y Santi. Gracias por tantos días y momentos compartidos, por bancarme, comprenderme y alentarme en los momentos más difíciles.*

*Mención especial y admiración para mi gran compañera de estudio, Larita. Una de las personas más incansables que conocí y que juntos pudimos avanzar a pasos agigantados. Con la que me tocó compartir tardes de mucho, mucho, mucho mate y computadora. Todo ese esfuerzo hoy tiene su recompensa amiga.*

*A mis 2 angelitos, mis abuelos que extraño muchísimo, Osvaldo y Gloria, que estoy seguro que me acompañan y me guían en cada paso que doy.*

*Finalmente, mi gratitud a todos aquellos, que de una manera u otra, formaron parte de este camino. Cada palabra de aliento, cada gesto de apoyo, ha dejado una huella imborrable en mi trayectoria.*

## RESUMEN

### Objetivo:

- Evaluar la prevalencia y los patrones de consumo de Suplementos Nutricionales (SN) entre los ciclistas de Río Negro.
- Identificar las principales tendencias y fuentes de información influyentes.

**Materiales y métodos:** El estudio se desarrolló desde un diseño metodológico con enfoque cuantitativo y cualitativo, de tipo observacional y corte transversal, con un alcance descriptivo. La muestra quedó constituida por 50 ciclistas de Río Negro, de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 15 y 68 años, quienes cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Para la recolección de datos se utilizó un formulario de Google diseñado específicamente para este estudio, de participación anónima y voluntaria. El formulario fue distribuido de forma electrónica entre los ciclistas de diferentes grupos y equipos de ciclismo. Además, se utilizó el mismo formulario para recopilar datos de manera presencial, asistiendo a la llegada de una competencia en la ciudad de Viedma. Los datos de los formularios fueron volcados en una hoja de cálculos perteneciente a Google donde se analizaron y procesaron mediante estadística descriptiva las variables cuantitativas y cualitativas. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos.

**Resultados:** El 84% de los ciclistas pertenece al “sexo biológico masculino” y un 16% al “sexo biológico femenino”, con un rango etario que varía entre los 15 y 68 años. Un 56,8% realiza la modalidad de Mountain Bike (MTB), mientras que un 11,4% realiza ciclismo de Ruta y otro 31,8% realiza ambas modalidades. Al total de la muestra se la dividió por categorías, Juveniles (n=4), Principiantes (n=2), Elite (n=12), Master A (n=13) siendo la categoría que más participó, Master B (n=9) y Master C (n=10). De ellos se observó que los SN más consumidos indistintamente de la modalidad que se practique, son los Geles, seguido por el suplemento de Proteína y la Creatina. Asimismo, se puede identificar dentro de la gran variedad de SN, que los más consumidos pertenecen al Grupo A de acuerdo a la clasificación del Instituto Australiano del Deporte (AIS, por sus siglas en inglés, Australian Institute of Sport) con un 77,3%. La mayoría se agrupa en la subcategoría de alimentos deportivos, con un registro de 9 SN distintos. Los principales prescriptores de SN fueron compañeros (36%), seguido por los nutricionistas (20%) y los entrenadores (16%). Solo un 30% estarían guiados por profesionales. Dentro de los SN registrados que se consumen con la orientación de un profesional, un 76,5% pertenece al Grupo A, un 11,8% al Grupo B y

un 11,8% al Grupo C. Dentro de los SN registrados que se consumen sin orientación de un profesional, un 83,3% pertenece al Grupo A y un 16,7% al Grupo C. En cuanto a la información que reciben para decidir sobre su suplementación, solo un 42,9% se encuentra bien orientado y realiza un consumo adecuado, un 42,9% se encuentra parcialmente informado y un 14,3% se encuentra desinformado. Entre los objetivos más buscados con la suplementación, se destaca con un 41,5% la recuperación muscular y con un 39% la reposición energética. Las marcas más consumidas son ENA Sport (22,2%), Nutremax (16,7%) y Across (13,9%). Los canales de venta por donde más se adquieren SN es en comercios exclusivos (33,9%), de manera online (23,7%) o en farmacias (22%).

**Conclusión:** Los ciclistas de Río Negro, principalmente hombres, consumen SN, sobre todo alimentos deportivos como geles, barras y bebidas deportivas que contienen carbohidratos de rápida absorción, esenciales para la reposición energética. También hay mucho consumo de suplementos de Proteína que ayudan en la reparación y recuperación muscular, y de Creatina, fundamental para mejorar el rendimiento en los sprints y subidas cortas. Sin embargo, menos de la mitad de los ciclistas está bien informado sobre el consumo adecuado de SN, ya que los consumen basándose en recomendaciones no profesionales. Aunque los SN pertenecen en su mayoría al Grupo A según el AIS, el principal problema es la falta de información adecuada, lo que puede llevar a consumos inadecuados y posibles riesgos para la salud. Por tal motivo, considero necesario establecer una regulación y análisis estrictos de los SN por las autoridades sanitarias correspondientes. Además, se deberían organizar conferencias en las carreras más convocantes de la provincia para difundir buenas prácticas en el consumo de SN.

**Palabras claves:** Suplementos nutricionales - Suplementos deportivos - Ciclismo - Ayudas ergogénicas - Nutrición deportiva.

## LISTADO DE ABREVIATURAS

- **SN:** Suplementos Nutricionales
- **SD:** Suplementos Dietarios
- **RN:** Rio Negro
- **AE:** Ayudas Ergogénicas
- **UCI:** Unión Ciclista Internacional
- **g/Kg/día:** Gramos por kilos de peso corporal por día.
- **CAA:** Código Alimentario Argentino
- **CHO:** Carbohidratos
- **AMA:** Agencia Mundial Antidopaje
- **MTB:** Mountain Bike
- **GETD:** Gasto Energético Total Diario
- **GEB:** Gasto Energético Basal
- **ETA:** Efecto Térmico de los Alimentos
- **NEAT:** Non-Exercise Activity Thermogenesis
- **AIS:** Australian Institute of Sport
- **ISSN:** Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva
- **IDR:** Ingesta Diaria Recomendada
- **UL:** Upper Level
- **INAL:** Instituto Nacional de Alimentos
- **ANMAT:** Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica
- **FA:** Farmacopea Argentina
- **FCC:** Food Chemicals Codex
- **FDA:** Food and Drugs Administration
- **EFSA:** European Food Safety Authority
- **PHAC:** Public Health Agency of Canadá
- **USP:** United States Pharmacopeia
- **BP:** British Pharmacopeia
- **SCS:** Secretaría de Calidad en Salud
- **SAGyP:** Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca
- **SPReI:** Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos
- **INC:** Información Nutricional Complementaria
- **DPS:** Declaraciones de Propiedades Saludables
- **GMC:** Grupo Mercado Común

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMEN.....</b>                                                                                                                         | <b>2</b>  |
| <b>LISTADO DE ABREVIATURAS.....</b>                                                                                                         | <b>4</b>  |
| <b>ÍNDICE GENERAL.....</b>                                                                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS.....</b>                                                                                            | <b>8</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                                                                                                    | <b>10</b> |
| <b>CAPÍTULO I.....</b>                                                                                                                      | <b>11</b> |
| <b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>                                                                                                       | <b>11</b> |
| Justificación.....                                                                                                                          | 11        |
| Hipótesis.....                                                                                                                              | 11        |
| Objetivo General.....                                                                                                                       | 12        |
| Objetivos Específicos.....                                                                                                                  | 12        |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>                                                                                                                     | <b>13</b> |
| <b>ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>                                                                                                | <b>13</b> |
| <b>MARCO TEÓRICO.....</b>                                                                                                                   | <b>14</b> |
| <b>1. MARCO CONCEPTUAL.....</b>                                                                                                             | <b>14</b> |
| 1.1 Ciclismo.....                                                                                                                           | 14        |
| 1.2 Fisiología.....                                                                                                                         | 15        |
| 1.3 Gasto Energético.....                                                                                                                   | 15        |
| 1.4 Metabolismos Energéticos.....                                                                                                           | 17        |
| 1.5 Principales Requerimiento Nutricionales.....                                                                                            | 17        |
| <b>2. MARCO LEGAL.....</b>                                                                                                                  | <b>19</b> |
| 2.1 Regulación y Control.....                                                                                                               | 19        |
| Capítulo XVII - Artículo 1381 - (Resolución Conjunta SCS y SAGyP N° 10/2022).....                                                           | 20        |
| Definición:.....                                                                                                                            | 20        |
| Composición:.....                                                                                                                           | 20        |
| Rotulado:.....                                                                                                                              | 31        |
| Capítulo V - RESOLUCIÓN GMC N° 26/03 REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR<br>PARA ROTULACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS (Deroga la Res. GMC N° 21/02).33 |           |
| Artículo 235 quinto – (Resolución Conjunta SPReI N° 161/2013 y SAGyP N°                                                                     |           |

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 213/2013).....                                                                                     | 34        |
| Sección 4. Idioma:.....                                                                            | 35        |
| Artículo 221 - (Res MS 2343, 19.4.80) (Ratificado por Res. Conj. MSyA 149/05 y SAGPyA 683/05)..... | 35        |
| Capítulo XVII - Artículo 1342 - (Res 1542, 12.09.90).....                                          | 36        |
| Comercialización:.....                                                                             | 36        |
| 2.2 Sellos de Calidad.....                                                                         | 36        |
| <b>3. SUPLEMENTOS.....</b>                                                                         | <b>42</b> |
| 3.1 Clasificación.....                                                                             | 42        |
| 3.2 Descripción de algunos.....                                                                    | 46        |
| Geles Deportivos.....                                                                              | 46        |
| Bebidas Deportivas.....                                                                            | 46        |
| Barras Deportivas.....                                                                             | 47        |
| Suplementos de Electrolitos.....                                                                   | 47        |
| Suplementos con mezcla de macronutrientes.....                                                     | 48        |
| Suplemento de Proteína.....                                                                        | 48        |
| Aminoácidos de cadena ramificada (BCAAs).....                                                      | 49        |
| Multivitamínicos.....                                                                              | 50        |
| Zinc.....                                                                                          | 51        |
| Magnesio.....                                                                                      | 52        |
| Hierro.....                                                                                        | 53        |
| Calcio.....                                                                                        | 54        |
| Vitamina D.....                                                                                    | 55        |
| Vitamina C.....                                                                                    | 56        |
| Vitaminas del complejo B.....                                                                      | 56        |
| Probióticos.....                                                                                   | 57        |
| Omega 3.....                                                                                       | 58        |
| Cafeína.....                                                                                       | 58        |
| Nitratos/Zumo de remolacha.....                                                                    | 59        |
| Creatina.....                                                                                      | 59        |
| Bicarbonato Sódico.....                                                                            | 60        |

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| B-Alanina.....                                                                                  | 61        |
| 3.3 Los más utilizados en deportes de resistencia, sus beneficios y riesgos.....                | 61        |
| 3.4 Factores que influyen en la decisión de compra de suplementos y los motivos de consumo..... | 64        |
| 3.5 Mercado en Argentina.....                                                                   | 65        |
| <b>CAPÍTULO III.....</b>                                                                        | <b>67</b> |
| <b>METODOLOGÍA DE TRABAJO.....</b>                                                              | <b>67</b> |
| Tipo y diseño de investigación.....                                                             | 67        |
| Delimitación de la población y la muestra.....                                                  | 67        |
| Instrumento de recolección de datos.....                                                        | 68        |
| Análisis estadístico.....                                                                       | 68        |
| Limitaciones del estudio.....                                                                   | 69        |
| Aspectos éticos de la investigación.....                                                        | 69        |
| <b>CAPÍTULO IV.....</b>                                                                         | <b>70</b> |
| <b>ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>                                           | <b>70</b> |
| <b>CAPÍTULO V.....</b>                                                                          | <b>84</b> |
| <b>DISCUSIÓN.....</b>                                                                           | <b>84</b> |
| <b>CAPÍTULO VI.....</b>                                                                         | <b>86</b> |
| <b>CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....</b>                                                        | <b>86</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                                                        | <b>88</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                                              | <b>97</b> |
| Anexo 1 - Formulario.....                                                                       | 97        |

## ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

### Índice de Figuras

|                                                                                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura N°1:</b> Componentes del Gasto Total Energético Diario.....                                                                                       | <b>16</b> |
| <b>Figura N°2:</b> Evaluación del ingrediente (1a parte).....                                                                                               | <b>22</b> |
| <b>Figura N°3:</b> Evaluación del producto (2a parte).....                                                                                                  | <b>23</b> |
| <b>Figura N°4:</b> Sello de Buenas Prácticas de Manufactura (GMP, por sus siglas en inglés, Good Manufacturing Practice).....                               | <b>36</b> |
| <b>Figura N°5:</b> Sello de la Organización Internacional de Normalización 22000 (ISO, por sus siglas en inglés, International Standards Organization)..... | <b>37</b> |
| <b>Figura N°6:</b> Sello de la Fundación Nacional de Saneamiento (NSF, por sus siglas en Inglés, National Sanitation Foundation).....                       | <b>37</b> |
| <b>Figura N°7:</b> Sello de la Farmacopea de los Estados Unidos (USP, por sus siglas en Inglés, United States Pharmacopeia).....                            | <b>38</b> |
| <b>Figura N°8:</b> Sello de Producto de Calidad 100%.....                                                                                                   | <b>38</b> |
| <b>Figura N°9:</b> Sello Libre de Gluten (Sin TACC).....                                                                                                    | <b>39</b> |
| <b>Figura N°10:</b> Sello de V-Label apto Vegano y apto Vegetariano.....                                                                                    | <b>39</b> |
| <b>Figura N°11:</b> Sello Kosher y Halal.....                                                                                                               | <b>40</b> |
| <b>Figura N°12:</b> Sello de certificación Orgánica y sello de certificación Ecológica.....                                                                 | <b>40</b> |
| <b>Figura N°13:</b> Sello Creapure en Creatina.....                                                                                                         | <b>41</b> |

### Índice de Gráficos

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Gráfico N°1:</b> Rango de Edad de los ciclistas de RN que consumen SN.....                                 | <b>70</b> |
| <b>Gráfico N°2:</b> Sexo Biológico de los ciclistas de RN que consumen SN.....                                | <b>71</b> |
| <b>Gráfico N°3:</b> Modalidad que realizan los ciclistas de RN que consumen SN.....                           | <b>71</b> |
| <b>Gráfico N°4:</b> Categorías en las que compiten los ciclistas de RN que consumen SN.....                   | <b>72</b> |
| <b>Gráfico N°5:</b> Variedad de SN que consumen los ciclistas de RN.....                                      | <b>74</b> |
| <b>Gráfico N°6:</b> Grupos (según el AIS) al que pertenecen los SN consumidos por los ciclistas de RN.....    | <b>75</b> |
| <b>Gráfico N°7:</b> Subcategoría (según el AIS) de los SN del Grupo A consumidos por los ciclistas de RN..... | <b>75</b> |
| <b>Gráfico N°8:</b> Prescriptores de los suplementos.....                                                     | <b>76</b> |
| <b>Gráfico N°9:</b> Comparación de los Grupos a los que pertenecen los SN utilizados por                      |           |

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ciclistas con orientación profesional frente a aquellos sin orientación profesional.....       | 78 |
| <b>Gráfico N°10:</b> Grupo al que pertenecen los SN consumidos por indicación profesional..... | 78 |
| <b>Gráfico N°11:</b> Grupo al que pertenecen los SN consumidos sin indicación profesional..... | 78 |
| <b>Gráfico N°12:</b> Grado de información que tienen los ciclistas de RN que consumen SN.....  | 80 |
| <b>Gráfico N°13:</b> Propósito de la suplementación.....                                       | 81 |
| <b>Gráfico N°14:</b> Marcas de suplementos que se consumen.....                                | 82 |
| <b>Gráfico N°15:</b> Canales de venta por donde se adquieren los suplementos.....              | 83 |

### Índice de Tablas

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla N°1:</b> Recomendaciones de ingesta diaria de CHO para ciclistas en relación a la intensidad del entrenamiento.....                                     | 17 |
| <b>Tabla N°2:</b> Hierbas y plantas autorizadas para la formulación de SD.....                                                                                   | 24 |
| <b>Tabla N°3:</b> IDR para personas con trastornos metabólicos específicos y/o condiciones fisiológicas particulares divididos por nutriente, unidad y sexo..... | 26 |
| <b>Tabla N°4:</b> Límites superiores tolerables (UL).....                                                                                                        | 28 |
| <b>Tabla N°5:</b> Composición de referencia mg de aminoácido/g de proteína.....                                                                                  | 29 |
| <b>Tabla N°6:</b> Límite máximo establecido por día de aminoácidos y otras sustancias nitrogenadas agregadas al SD.....                                          | 30 |
| <b>Tabla N°7:</b> VDR de nutrientes de declaración obligatoria.....                                                                                              | 32 |
| <b>Tabla N°8:</b> Grupo A - Suplementos Aprobados.....                                                                                                           | 42 |
| <b>Tabla N°9:</b> Grupo B - Suplementos aún bajo consideración.....                                                                                              | 43 |
| <b>Tabla N°10:</b> Grupo C - Suplementos con poca o ninguna evidencia científica que respalde su uso en el deporte.....                                          | 44 |
| <b>Tabla N°11:</b> Grupo D - Sustancias prohibidas o con alto riesgo de contaminación.....                                                                       | 45 |
| <b>Tabla N°12:</b> Guía para el consumo de CHO según el tiempo e intensidad del ejercicio físico.                                                                | 63 |
| <b>Tabla N°13:</b> Listado de SN que se consumen y Grupo al que pertenecen según el AIS.....                                                                     | 73 |
| <b>Tabla N°14:</b> Registro de los SN utilizados por ciclistas con orientación profesional frente a aquellos sin orientación profesional.....                    | 77 |
| <b>Tabla N°15:</b> Algunas respuestas sobre la forma de consumo de los SN.....                                                                                   | 79 |
| <b>Tabla N°16:</b> Algunas respuestas sobre los cambios que han notado los ciclistas con el consumo de SN.....                                                   | 81 |

## INTRODUCCIÓN

El ciclismo ha experimentado un notable crecimiento en Argentina, con eventos que se celebran cada fin de semana y que atraen a numerosos ciclistas de diversas categorías. La provincia de Río Negro (RN) no es la excepción, destacándose por sus prestigiosas carreras y ciclistas reconocidos a nivel nacional.

Este deporte requiere de una alta exigencia física y conlleva un elevado gasto energético, por lo que la nutrición juega un rol fundamental. Una alimentación adecuada antes, durante y post actividad puede mejorar significativamente el rendimiento y la recuperación de los ciclistas. Además, incorporar nutrientes e ingredientes con roles fisiológicos demostrados en momentos específicos, puede ser de gran ventaja deportiva.

Sin embargo, en muchas ocasiones, cubrir los requerimientos nutricionales o incorporar los nutrientes específicos en sus cantidades adecuadas no es suficiente solo con alimentos. Se busca que sea práctico, seguro y eficaz, por tal motivo, es que los Suplementos Nutricionales (SN) se han convertido en una herramienta común para los deportistas, observándose un aumento exponencial de estos productos en el mercado. De hecho, “Argentina ocupa el tercer lugar en la lista entre los países que concentran la mayor parte de los ingresos en el mercado Latinoamericano de suplementos deportivos” (Giraldo, 2021). Estos productos se pueden adquirir libremente, sin ninguna recomendación profesional, lo cual puede causar problemáticas en la salud y en el rendimiento deportivo.

Sin embargo, en Argentina existe una falta de datos específicos sobre el consumo de suplementos. Por ello, el objetivo de este estudio es determinar los patrones de consumo de SN entre los ciclistas de la provincia de Río Negro, identificando las principales tendencias y las fuentes de información que influyen en la decisión de compra.

La investigación es de suma importancia, ya que busca llenar este vacío de conocimiento y proporcionar información valiosa para entrenadores, nutricionistas y los propios ciclistas. Además, los resultados podrían servir como base para futuras investigaciones en el campo de la nutrición deportiva.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### Justificación

El ciclismo como deporte de alta exigencia física, independientemente del nivel de competición, requiere una atención meticulosa a la nutrición. A la planificación estratégica de la ingesta de nutrientes, la hidratación adecuada y la periodización nutricional, se le suma la selección y utilización de SN. El objetivo que se busca a través de estos suplementos es mantener un adecuado estado de salud, mejorar el rendimiento deportivo y la recuperación, obteniendo así una ventaja competitiva sobre sus adversarios. Sin embargo, surgen varios problemas en relación a su uso:

Cada ciclista tiene requerimientos nutricionales específicos según su nivel de entrenamiento, género, edad y otros factores. Por ello es que la individualización de las necesidades nutricionales es crucial en el ciclismo. La falta de asesoramiento profesional y personalizado, junto con la amplia variedad de suplementos disponibles en el mercado, cada uno con diferentes propósitos y dosis recomendadas, puede resultar confuso y abrumador para los ciclistas (Gerdes, 2017).

Además, la abundante información no verificada y los mitos sobre los suplementos nutricionales pueden llevar a los ciclistas a tomar decisiones basadas en creencias infundadas (Isidro, 2016).

Por último, la regulación insuficiente de los SN en Argentina, donde su venta es libre, aumenta el riesgo de que los ciclistas consuman productos de baja calidad o incluso contaminados con sustancias prohibidas (Muscio, 2015).

Todas estas cuestiones pueden llevar a una mala elección y uso inadecuado de los SN, comprometiendo la salud y el rendimiento de los ciclistas. Por lo tanto, investigar y comprender los patrones de consumo de SN, las fuentes de información y las principales tendencias asociadas, es esencial para proporcionar recomendaciones basadas en evidencia.

#### Hipótesis

Los ciclistas de Río Negro que reciben orientación profesional tienen prescripciones de suplementos que pertenecen al Grupo A.

**Objetivo General**

- Evaluar la prevalencia y los patrones de consumo de suplementos nutricionales entre los ciclistas de Río Negro.
- Identificar las principales tendencias y fuentes de información influyentes.

**Objetivos Específicos**

- Registrar los SN que consumen los ciclistas de Río Negro.
- Identificar variedades y marcas de los SN consumidos por los ciclistas y clasificarlos por grupos.
- Investigar las fuentes de información que los ciclistas utilizan para decidir sobre su suplementación y evaluar la calidad de dicha información.
- Determinar el propósito de la suplementación.
- Identificar los canales utilizados para adquirir SN.

## CAPÍTULO II

### ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En todo el mundo se han realizado estudios sobre el consumo y la efectividad de SN en diversos deportes de resistencia, particularmente en ciclistas y triatletas (Cercadillo, 2016; Abad, 2018; Rodriguez et al., 2018; Nieto, 2019; Alfageme, 2023; Valiño-Marques et al., 2024) y entre corredores de media y larga distancia (Schubert y Astorino, 2013; Muñoz, 2023; Morales, 2018). Sin embargo, en Argentina hasta la fecha prácticamente no existen estudios que describan este consumo en ciclistas.

Según el estudio realizado por Muscio (2015), titulado *“Situación actual de los suplementos deportivos en Argentina”*, los ciclistas ocupan el quinto lugar entre los deportistas que más consumen SN. El estudio también revela que el consumo de suplementos es predominantemente por parte del sexo masculino y las marcas más consumidas fueron Star Nutrition, Universal y Ena Sport. Los principales prescriptores de estos suplementos son entrenadores, preparadores físicos, compañeros o la propia decisión del deportista, mientras que muy pocos son guiados por médicos o nutricionistas. En cuanto al objetivo buscado con los SN (en orden de prioridad), se destacan el incremento de masa muscular, un mayor rendimiento deportivo, reducir la fatiga y para bajar la masa adiposa. Entre los canales de venta se destacan los comercios exclusivos e internet.

Otro estudio realizado por Gerdes (2017) específicamente en ciclistas, llamado *“Patrones de consumo, estado nutricional e ingesta de suplementos en deportistas que integran el grupo “Colo Team” de la ciudad de Bahía Blanca”* determinó que el consumo de SN es mayor por parte el sexo masculino y el motivo de consumo es que consideran que estos aumentan su rendimiento deportivo.

También se realizó un estudio en Rosario, Santa Fé, denominado *“Adecuación del consumo energético, de macronutrientes y ayudas ergogénicas en ciclistas masculinos amateurs”* donde se encontró que un 65,6% de los ciclistas encuestados de las Categorías Elite y Master A consumían ayudas ergogénicas (Maydana y Zurbriggen, 2017).

## MARCO TEÓRICO

### 1. MARCO CONCEPTUAL

#### 1.1 Ciclismo

El ciclismo se divide en varias modalidades, cada una con características únicas en cuanto a terrenos, formatos de competencia y diferencias fisiológicas y antropométricas de los deportistas. La Unión Ciclista Internacional (UCI) reconoce las siguientes modalidades: Ruta, Pista, Mountain Bike (MTB), BMX, Trial, Ciclocross, Gravel, Ciclismo en Esports (carreras virtuales), Paraciclismo y ciclismo Indoor. En la provincia de Río Negro, los ciclistas compiten en su mayoría en la modalidad de ruta y MTB, debido a que para el resto de las modalidades no se cuenta con las instalaciones adecuadas (por ejemplo un velódromo para la práctica del ciclismo de pista), entre otros factores.

En el ciclismo de ruta generalmente se recorren grandes distancias, durante varias horas donde el terreno puede variar de predominantemente llano a sumamente montañoso y las carreras incluyen distintos formatos, tales como eventos de un solo día: criteriums, pruebas contrarreloj y carreras punto a punto, así como carreras por etapas que se extienden durante varios días. Debido a estas variaciones, las competencias de ciclismo de ruta suelen ser en equipo. Cada integrante del equipo tiene un rol específico basado en sus características individuales, convirtiéndose en especialista de una modalidad particular (Azanza, 2017). Por ejemplo un ciclista que se destaca por ser escalador, tendrá un peso más liviano y un consumo de oxígeno máximo ( $VO_{2max}$ ) más alto, mientras que otro puede ser un sprinter, especializado en los finales rápidos y planos, con un mayor peso y desarrollo de masa muscular, especialmente de fibras tipo IIX (Hamilton et al., 2014; Cerdá, 2024).

En contraste, en el ciclismo de montaña o MTB de modalidad Cross Country (XC), Rally, Marathon o Enduro, las competencias son realizadas principalmente en un solo día y los competidores realizan varias vueltas en un circuito de diversos terrenos que consisten en caminos de tierra, arena, piedras, sendas estrechas y campos abiertos. Estas carreras típicamente incluyen descensos técnicos y una proporción significativa de ascensos de pendientes. Estos ciclistas suelen ser más livianos y más magros que los ciclistas de ruta, con características antropométricas muy parecidas a los ciclistas de ruta escaladores (Hamilton et al., 2014; Murillo y Méndez, 2016).

## **1.2 Fisiología**

Cuando un ciclista está en movimiento, intervienen numerosos aspectos de la fisiología. El corazón aumenta su frecuencia cardíaca y junto al aumento de la ventilación pulmonar y la dilatación de los vasos sanguíneos, suministran sangre oxigenada y nutrientes a las mitocondrias del tejido muscular. Estos, mediante la conversión de energía aeróbica y anaeróbica, se contraen y generan una gran cantidad de trabajo. La contracción muscular es coordinada por el sistema nervioso central, que envía señales a las unidades motoras de los músculos para contraerse de manera sincronizada. La corteza cerebral proporciona la motivación y participa en las decisiones estratégicas de carrera. El cerebelo a través de una coordinación inconsciente mantiene la estabilidad y la dirección de la bicicleta mediante un equilibrio. Todo este esfuerzo produce calor, que es regulado por la piel y la respiración para mantener una temperatura adecuada (Iñigo, 2017; Cerdá, 2024).

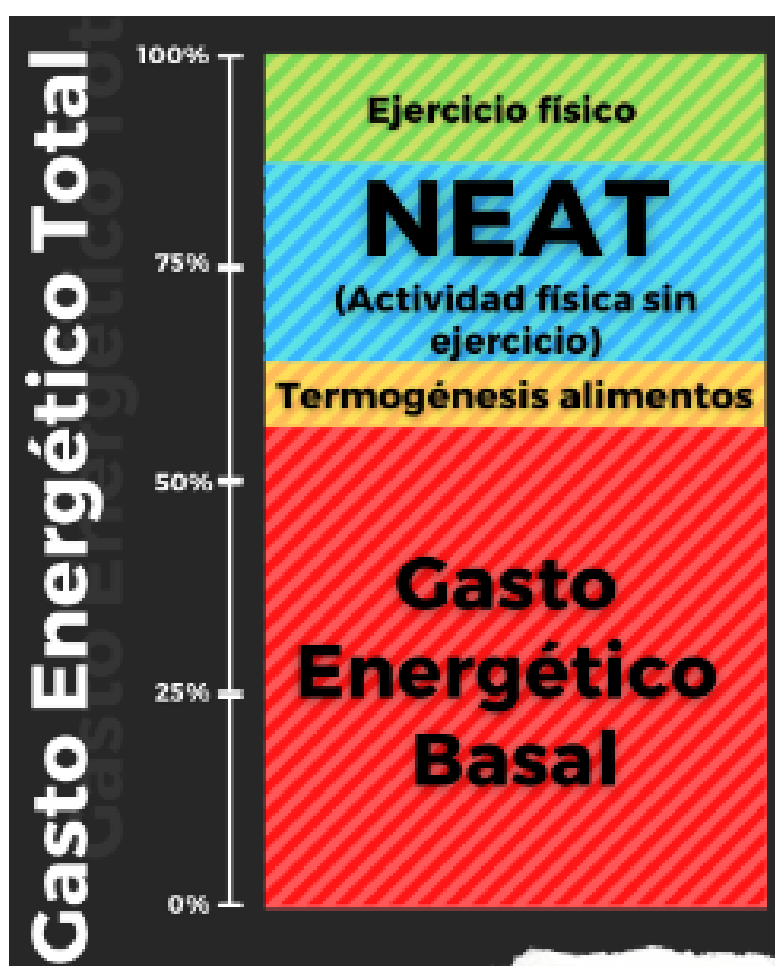
## **1.3 Gasto Energético**

El ciclismo es un deporte que demanda una alta exigencia física (Cercadillo, 2016). Considerando que el ejercicio físico es el componente más variable del Gasto Energético Total Diario (GETD), fluctuando entre un 25% y un 75% dependiendo de la actividad física del individuo, es evidente que el GETD de los ciclistas está incrementado (Alfageme, 2023). Incluso en individuos muy activos, el GETD puede elevarse hasta el doble del GEB. Sin embargo, esto depende de varios factores (Figura N°1):

1. **Gasto Energético Basal (GEB):** Se refiere a la cantidad de energía que el cuerpo necesita para mantener funciones vitales en reposo, como la respiración, la circulación sanguínea, la regulación de la temperatura corporal y la función celular. Este componente es influenciado por varios factores individuales como la edad, el sexo, el peso, la talla, la composición corporal, el estado de salud y la genética (Redondo, 2015).
2. **Efecto Térmico de los Alimentos (ETA):** Corresponde a la producción de calor generada por la energía que el cuerpo utiliza para digerir, absorber y metabolizar los nutrientes. Este componente es influenciado por la cantidad de alimentos que se consumen y la composición de macronutrientes. Aproximadamente, el 30% de las calorías de las proteínas se utilizan en su digestión y procesamiento, el 5-10% en los Carbohidratos (CHO) y entre un 0-5% en las grasas (Redondo, 2015).

3. **Termogénesis de la actividad no relacionada con el ejercicio (NEAT, pos sus siglas en inglés, Non-Exercise Activity Thermogenesis):** Este componente engloba todas aquellas acciones más o menos rutinarias que no se consideran actividades deportivas como tal pese a que requieran de un esfuerzo físico. Por lo tanto, el NEAT se verá influenciado por las rutinas de vida individuales (Redondo, 2015).
4. **Ejercicio Físico:** Se refiere a todos los ejercicios bien planificados y estructurados que tienen como objetivo mejorar o mantener uno o más componentes de la aptitud física. Este componente es influenciado por la frecuencia, intensidad, duración, terrenos y climas en los que se desarrollan (Redondo, 2015).

**Figura N°1:** Componentes del Gasto Total Energético Diario



*Fuente:* Instituto de Ciencias de la Salud y Actividad Física (ISAF, 2018)

### **1.4 Metabolismos Energéticos**

El metabolismo energético en el ciclismo es una combinación de procesos aeróbicos y anaeróbicos, con una predominancia de la vía aeróbica (oxidativa). Durante el pedaleo a baja o moderada intensidad, entre un 60 y 85% del VO<sub>2</sub>max aproximadamente, el cuerpo utiliza principalmente el metabolismo aeróbico, que implica la descomposición de glucógeno y ácidos grasos con la presencia de oxígeno para producir energía. Por otro lado, los esfuerzos explosivos, como los sprints o subidas cortas, activan el metabolismo anaeróbico, que genera energía sin la presencia de oxígeno y produce lactato (Cerdá, 2024).

### **1.5 Principales Requerimiento Nutricionales**

Dado que el ciclismo depende principalmente del metabolismo aeróbico (oxidativo). Se ha establecido que los alimentos ricos en carbohidratos deben constituir la mayor parte del aporte energético, debido a que la glucosa sanguínea es uno de los principales sustratos energéticos para la contracción muscular durante el ejercicio. Además, las reservas de glucógeno muscular y hepático son utilizadas como fuente de energía y se agotan, estando su depleción directamente relacionada con la aparición de fatiga, por lo tanto es crucial reponer estas reservas. Asimismo, la estimación del aporte de CHO se realiza en función del peso corporal, las horas de entrenamiento, la intensidad y los niveles de reserva de glucógeno (Tabla N°1) (Martinez, 2020).

**Tabla N°1:** *Recomendaciones de ingesta diaria de CHO para ciclistas en relación a la intensidad del entrenamiento*

| Situación                        | Recomendaciones de CHO |
|----------------------------------|------------------------|
| Ejercicio de baja intensidad     | 3-5 g/Kg de peso       |
| Ejercicio de moderada intensidad | 5-7 g/Kg de peso       |
| Ejercicio de alta intensidad     | 7-12 g/Kg de peso      |
| Ejercicio de extrema intensidad  | >10-12 g/Kg de peso    |

*Nota:* Adaptada de Martinez, S. (2020).

Por otro lado, es esencial un aporte adecuado de proteínas para reparar los tejidos y, especialmente, para compensar su degradación durante entrenamientos de más de 60-90 minutos, cuando estas comienzan a ser utilizadas debido a la disminución de las reservas de glucógeno (Gerdes, 2017). Las recomendaciones de ingesta de proteínas para un

deportista se sitúan entre 1.2-2.0 g/kg/día, donde los atletas de fuerza se mueven en el rango superior y los de resistencia en el inferior, siempre atendiendo a los requerimientos individuales (Fragolini, 2021).

A su vez, el entrenamiento provoca una pérdida de vitaminas y minerales, lo que resulta en un aumento de los requerimientos de micronutrientes, esenciales en múltiples rutas metabólicas. Estas incluyen la producción de energía, la síntesis de hemoglobina, el mantenimiento de la salud ósea, la función inmunológica, la protección contra el daño oxidativo, entre otros (Martinez-Sanz et al., 2013).

Adicionalmente, durante la actividad ocurre una pérdida de líquido y electrolitos por sudoración que debe reponerse con el consumo de bebidas adecuadas (bebidas isotónicas<sup>1</sup> o bebidas deportivas), para evitar la deshidratación y un desequilibrio electrolítico (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019; Martinez-Sanz et al., 2013).

Indistintamente de la modalidad que se practique, la demanda fisiológica es tan elevada que cualquier pequeña ganancia puede mejorar el rendimiento y los resultados en competencias. Esto motiva a los deportistas a considerar el consumo de SN como parte de su estrategia, ya que, en combinación con un adecuado entrenamiento deportivo y plan nutricional, puede marcar la diferencia entre la victoria y la derrota.

---

<sup>1</sup> El término “isotónico” se reserva a las bebidas cuya osmolalidad esté comprendida entre 270 y 330 mOsm/kg de agua.

---

## **2. MARCO LEGAL**

### **2.1 Regulación y Control**

La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), es el organismo encargado de la regulación y control de medicamentos, alimentos y tecnología médica en Argentina. Para la elaboración de SN, las empresas deben contar con el certificado de Registro Nacional de Establecimientos (RNE) que habilita a los establecimientos elaboradores, fraccionadores, depósitos, entre otros, para desarrollar la actividad declarada. Una vez que la empresa cuenta con el RNE, estaría habilitada para solicitar el certificado de Registro Nacional de Productos Alimenticios (RNPA) de cada producto. Estas certificaciones son otorgadas por el Instituto Nacional de Alimentos (INAL) cuando se trata de empresas que exclusivamente importan/exportan SN o por las autoridades sanitarias jurisdiccionales, ambos organismos coordinados por ANMAT. Esto se realiza luego de supervisar que se cumpla con las normas sanitarias vigentes y con el Código Alimentario Argentino (CAA).

Aparte de eso, los certificados de RNE y RNPA que autorizan a los establecimientos a comercializar los SN, tendrán una validez de cinco (5) años. Sin perjuicio de ello, la Autoridad Sanitaria Nacional podrá disponer la prohibición de venta de tales productos cuando razones de orden científico-técnico permitan concluir que su consumo resulta perjudicial para la salud de la población.

Los llamados SN en realidad, en Argentina están regulados legalmente en el CAA como Suplementos Dietarios (SD). Su definición y los requisitos que deben cumplir en cuanto a su composición y exigencias particulares de rotulado se detallan en el Capítulo XVII ("Alimentos de Régimen o Dietéticos"), Artículo 1381.

En el año 2020 el INAL, consideró necesario actualizar el artículo 1381. Por lo tanto, en el año 2021, la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL), organismo encargado de la actualización permanente del CAA, desarrolló una serie de directrices para la aplicación del mismo (CONAL, 2021).

A continuación, se presentan algunos capítulos del CAA con sus artículos, resoluciones y contenidos relacionados con los SD en la actualidad:

## Capítulo XVII - Artículo 1381 - (Resolución Conjunta SCS y SAGyP N° 10/2022).

### **Definición:**

Productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes y/u otros ingredientes en la dieta de las personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológicas, presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales. (p. 39)

Además, “deberán ser de administración oral y podrán presentarse en formas sólidas (comprimidos, cápsulas, granulado, polvos u otras) o líquidas (gotas, solución, u otras), u otras formas para absorción gastrointestinal” (p.39).

Por lo tanto, “NO son aceptadas para SD la vía sublingual, tópica, transdérmica, inhalación, instilación ocular, rectal, vaginal o parenteral (subcutánea, intramuscular, endovenosa). Por ello, no son aceptadas las presentaciones en spray, parches, cremas de uso tópico” (CONAL, 2021, p.8).

### **Composición:**

Deberán contener en forma simple o combinada: aminoácidos, proteínas, lípidos, carbohidratos, probióticos, vitaminas, minerales, fibras y/u otros ingredientes con rol nutricional o fisiológico. Podrán adicionarse hierbas vegetales y otros ingredientes que deberán ajustarse a las especificaciones, exigencias y limitaciones establecidas en el presente Código.

Se permitirá el uso de aditivos contemplados en el presente Código. (p. 39)

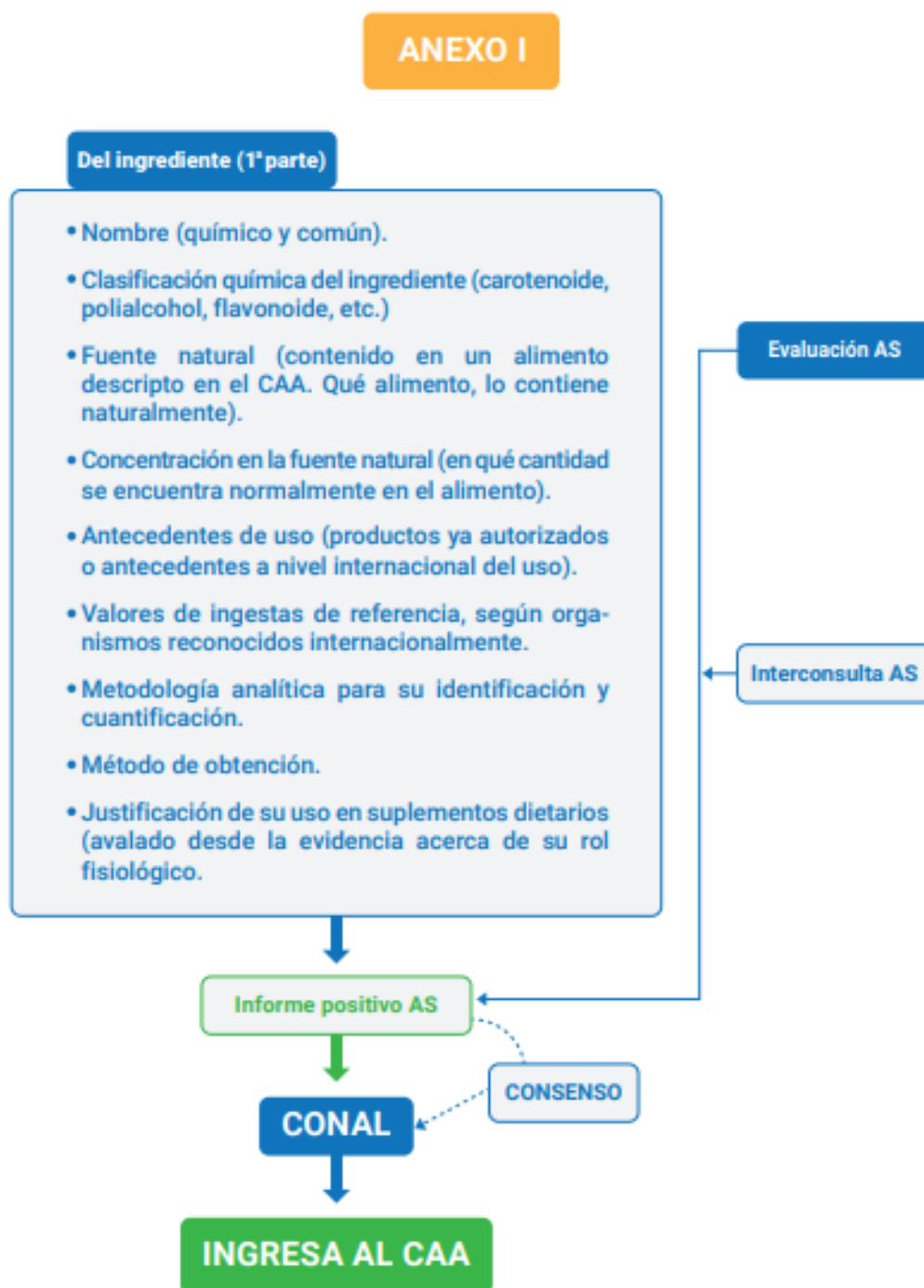
Cuando hablamos de **ingredientes con rol nutricional o fisiológico**, nos referimos a “aquellos cuya función específica ha sido científicamente reconocida por su efecto beneficioso sobre una o varias funciones del organismo, contribuyendo a la buena salud y/o al rendimiento” (CONAL, 2021, p.5).

Para posibilitar la inclusión de ingredientes con rol nutricional o fisiológico que aún no se encuentran contemplados en el CAA y poder utilizarlos en la formulación de SD, se modificó el artículo 1381, en donde se incluyó el Anexo I (Figura N°2 y N°3). Este permitirá evaluar de manera sistemática y estructurada aquellos ingredientes que cumplan con los siguientes requisitos:

- Estén presentes naturalmente en los alimentos descritos en el CAA.
- Estén debidamente establecidas sus especificaciones de identidad, pureza y composición en al menos en una de las siguientes referencias: Farmacopea Argentina (FA), Codex Alimentarius, Codex de Productos Químicos Alimentarios (FCC, por sus siglas en inglés, Food Chemicals Codex), u otra referencia reconocida internacionalmente tales como la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés, Food and Drugs Administration); Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés, European Food Safety Authority); Agencia de Salud Pública de Canadá (PHAC, por sus siglas en inglés, Public Health Agency of Canadá); Farmacopea de los Estados Unidos (USP, por sus siglas en inglés, United States Pharmacopeia), Farmacopea Británica (BP, por sus siglas en inglés, British Pharmacopoeia), Farmacopea Japonesa.
- Exista evidencia de su rol fisiológico y/o nutricional; y
- Su concentración de uso en el producto no tenga indicación terapéutica ni sea aplicado a estados patológicos.

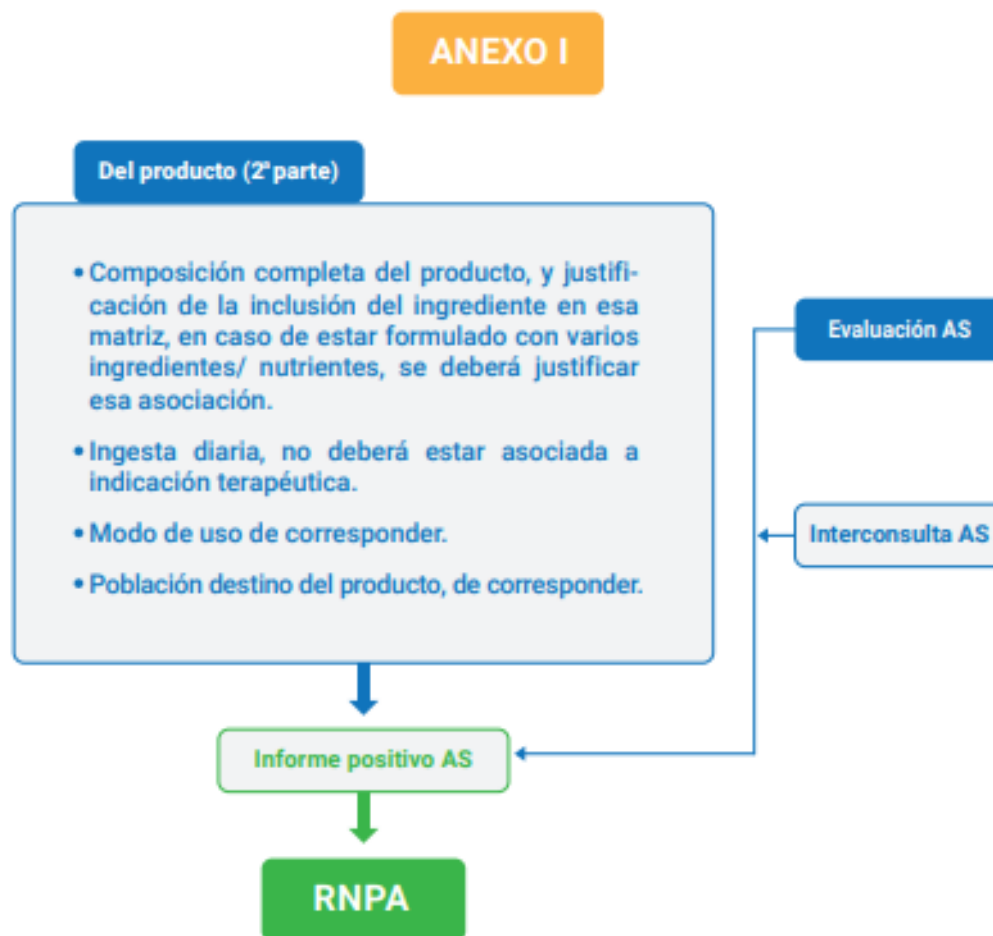
El Anexo I se divide en 2 partes, la primera referida al ingrediente y una segunda parte sobre el producto que se presenta a evaluación para su autorización posterior por parte de la autoridad sanitaria que corresponda.

**Figura N°2: Evaluación del ingrediente (1ª parte)**



*Fuente:* Comisión Nacional de Alimentos (CONAL, 2021)

**Figura N°3: Evaluación del producto (2ª parte)**



*Fuente:* Comisión Nacional de Alimentos (CONAL, 2021)

Con respecto a las **hierbas y/o vegetales** que se pueden adicionar a la composición de los SD, “deberán ajustarse a las especificaciones, exigencias y limitaciones establecidas en el CAA en cuanto a su contenido, variedades y partes utilizadas. Solamente será permitido su uso cuando” (CONAL, 2021, p.13):

- Exista evidencia documentada de su rol fisiológico y/o nutricional”.
- Su rol fisiológico y/o nutricional esté relacionado con el/los nutrientes/s principal/es responsables del encuadre como SD.
- Su concentración de uso en el producto no tenga indicación terapéutica ni sea aplicado a estados patológicos.

Y sólo se autorizan las ya contempladas en el CAA (cualquier capítulo) y las incorporadas al artículo 1381 que son de uso exclusivo para SD (Tabla N°2):

**Tabla N°2: Hierbas y plantas autorizadas para la formulación de SD**

| Hierba o planta                                                                        | Nombre Común (N.C) | Parte Usada (P.U)                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Agropyron repens (Poaceae)                                                             | Gramina            | Raíz                                                                        |
| Arctium lappa L. o Arctium minus Bernh, (Compositae)                                   | Bardana            | Raíz                                                                        |
| Arctostaphylos uva-ursi Linné (Ericaceae)                                              | Uva ursi           | Hoja seca, raíz                                                             |
| Arthrospira platensis Gomont y Arthrospira maxima Setchell & N.L.Gardner (Phormiaceae) | Espirulina         |                                                                             |
| Astragalus membranaceus (Fisch.) Bunge (Leguminosae)                                   | Astrágalo          | Raíz                                                                        |
| Barosma betulina Bartl et Wendl (Rutaceae)                                             | Buchu              | Hoja                                                                        |
| Calendula officinalis L.(Compositae)                                                   | Caléndula          | Inflorescencias                                                             |
| Chlorella vulgaris (Chlorophyceae)                                                     | Chlorella          | Alga entera                                                                 |
| Equisetum arvense L (Equisetaceae)                                                     | Cola de caballo    | Planta entera                                                               |
| Filipendula ulmaria (Rosaceae)                                                         | Ulmara             | Planta entera                                                               |
| Garcinia cambogia L. (Clusiaceae)                                                      | Garcinia           | Fruto y cáscara                                                             |
| Ginkgo biloba L. (Ginkgoaceae)                                                         | Ginkgo             | Hoja.<br>*Ingesta diaria que no supere los 120 mg de extracto seco por día. |
| Hibiscus sabdariffa L. (Malvaceae)                                                     | Malvisco, Hibisco  | Hierba                                                                      |
| Hydrangea arborescens (Saxifragaceae)                                                  | Hortensia          | Raíz y rizoma                                                               |
| Hydrocotyle asiatica (Umbelliferae)                                                    | Centella asiática  | Hoja                                                                        |

|                                                                                                                                                                           |            |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|
| Hyssopus officinalis L.<br>(Lamiaceae)                                                                                                                                    | Hisopo     | Brote y hoja        |
| Linum usitatissimum L.<br>(Linaceae)                                                                                                                                      |            | Aceite de Lino      |
| Lonicera caprifolium<br>(Caprifoliaceae)                                                                                                                                  | Madreselva | Flores secas        |
| Malpighia puniceifolia/Malpighia<br>glabra (Malpighiaceae)                                                                                                                | Acerola    | Fruto               |
| Malva sylvestris (Malvaceae)                                                                                                                                              | Malva      | Hojas y flores.     |
| Panax ginseng (Araliaceae), P.<br>quinquefolius (Araliaceae), P.<br>japonicus (Araliaceae), P.<br>notoginseng (Araliaceae),<br>Eleutherococcus senticosus<br>(Araliaceae) | Ginseng    | Raíz                |
| Pfaffia paniculata<br>(Amaranthaceae)                                                                                                                                     | Suma       | Raíz y hoja         |
| Plantago ovata Forsk<br>(Plantaginaceae)                                                                                                                                  | Psyllium   | Semilla, corteza    |
| Schisandra chinensis<br>(Schisandraceae)                                                                                                                                  | Schisandra | Fruto maduro y seco |
| Tabebuia impetiginosa<br>(Bignoniaceae)                                                                                                                                   | Lapacho    | Corteza interna     |
| Turnera diffusa Willdenow ex<br>Schultes y Turnera aphrodisiaca<br>ward (Turneraceae)                                                                                     | Damiana    | Hoja seca           |
| Urtica dioica L. (Urticaceae)                                                                                                                                             | Ortiga     | Raíz, hoja, semilla |

*Nota:* Adaptado del CAA, cap. XVII, art. 1381, pp. 43-44.

En el caso que se quiera utilizar como componente de un SD a alguna hierba o planta que no esté registrada en el CAA, deberá ser evaluada por el ANEXO II que forma parte del artículo 1381 y tiene un método de evaluación a seguir similar al ANEXO I (Figura N°1 y N°2).

Por otro lado, a los componentes tradicionales de los SD se le han establecidos nuevos límites:

**Vitaminas y Minerales:** “Deberán cubrir no menos del 30% de la Ingesta Diaria Recomendada (IDR)<sup>2</sup> por recomendación de consumo<sup>3</sup> establecida por el elaborador” de acuerdo a los valores que figuran en la Tabla N°3. Además, “no podrán superar, en su consumo diario, los valores de Límites Superiores Tolerables (UL)<sup>4</sup>” (Tabla N°4) (p. 40).

**Proteínas:** Los suplementos a base de proteínas exclusivamente, deberán cubrir no menos del 30% de la IDR por recomendación de consumo establecida por el elaborador, de acuerdo a los valores que figuran en la Tabla N°3 (p. 41).

La proteína deberá ser de calidad nutricional equivalente a la proteína de leche, de suero lácteo, de huevo, de soja u otras proteínas de diferentes fuentes alimentarias cuya cantidad de aminoácidos esenciales deberán cumplir con los valores establecidos (Tabla N°5) (p. 41).

En el caso de que la proteína contenga aminoácidos y otras sustancias nitrogenadas agregadas como tales, no podrán superar las cantidades diarias según los valores máximos establecidos (Tabla N°6) (p. 41).

**Tabla N°3:** *IDR para personas con trastornos metabólicos específicos y/o condiciones fisiológicas particulares divididos por nutriente, unidad y sexo*

| Nutriente                             | Unidad    | Hombres                             | Mujeres                             |
|---------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Proteína                              | g         | 56                                  | 46                                  |
| Vitamina B <sub>1</sub> - Tiamina     | mg        | 1,2                                 | 1,1                                 |
| Vitamina B <sub>2</sub> - Riboflavina | mg        | 1,3                                 | 1,1                                 |
| Vitamina B <sub>3</sub> - Niacina     | mg EN (1) | 16                                  | 14                                  |
| Vitamina B <sub>6</sub> - Piridoxina  | mg        | 1,3 (19 -50 años)<br>1,7 (>50 años) | 1,3 (19 -50 años)<br>1,5 (>50 años) |

<sup>2</sup> Se entiende por IDR el nivel de ingesta diaria que es suficiente para satisfacer los requerimientos de los nutrientes de casi todos los individuos de un grupo.

<sup>3</sup> Es la cantidad de porciones/unidades por día recomendada por el fabricante que consta en el rótulo del producto.

<sup>4</sup> Se entiende por “Límites Superiores Tolerables” (UL) al nivel más alto de ingesta diaria de nutrientes que probablemente no suponga ningún riesgo de efectos adversos.

|                                             |                |                                                          |                                                          |
|---------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Vitamina B <sub>5</sub> - Ácido pantoténico | mg             | 5,0                                                      | 5,0                                                      |
| Vitamina B <sub>7</sub> - Biotina           | µg             | 30                                                       | 30                                                       |
| Vitamina B <sub>9</sub> - Ácido Fólico      | µg EDF (2)     | 240                                                      | 240                                                      |
| Vitamina B <sub>12</sub> - Cianocobalamina  | µg             | 2,4                                                      | 2,4                                                      |
| Vitamina C                                  | mg             | 45                                                       | 45                                                       |
| Vitamina A                                  | µg RE (3)      | 600                                                      | 500 (19 -65 años)<br>600 (>65 años)                      |
| Vitamina D                                  | µg             | 5,0 (19 - 50 años)<br>10 (51 - 65 años)<br>15 (>65 años) | 5,0 (19 - 50 años)<br>10 (51 - 65 años)<br>15 (>65 años) |
| Vitamina E                                  | µg Alfa-TE (4) | 10                                                       | 7,5                                                      |
| Vitamina K                                  | µg             | 65                                                       | 55                                                       |
| Colina                                      | µg             | 550                                                      | 425                                                      |
| Calcio                                      | mg             | 1000 (19 - 65 años)<br>1300 (>65 años)                   | 1000 (19 - 50 años)<br>1300 (>50 años)                   |
| Magnesio                                    | mg             | 260 (19 - 65 años)<br>230 (>65 años)                     | 220 (19 - 65 años)<br>190 (>65 años)                     |
| Selenio                                     | µg             | 34                                                       | 26                                                       |
| Zinc                                        | mg             | 7,0                                                      | 4,9                                                      |
| Hierro                                      | mg             | 14                                                       | 29 (19 - 50 años)<br>11 (>50 años)                       |
| Yodo                                        | µg             | 130                                                      | 110                                                      |
| Fósforo                                     | mg             | 700                                                      | 700                                                      |
| Flúor                                       | mg             | 4,0                                                      | 3,0                                                      |
| Cobre                                       | µg             | 900                                                      | 900                                                      |
| Molibdeno                                   | µg             | 45                                                       | 45                                                       |
| Cromo                                       | µg             | 35 (19 - 50 años)<br>30 (>50 años)                       | 25 (19 - 50 años)<br>20 (>50 años)                       |
| Manganeso                                   | mg             | 2,3                                                      | 1,8                                                      |

*Nota:* Tabla utilizada para el diseño, formulación y rotulación de productos alimenticios.

Adaptado del CAA, cap. XVII, art. 1387 - (Resolución Conjunta SPReI N°118/2008 y SAGPyA N° 474/2008), pp. 55-56.

- (1) EN: Equivalente de Niacina, factor de conversión de triptófano a niacina 60 a 1.
- (2) EDF: Equivalente Dietario de Folato;  $\mu\text{g}$  de EDF provistos = [ $\mu\text{g}$  de folato proveniente de los alimentos + (1,7 x  $\mu\text{g}$  de ácido fólico sintético)]
- (3) RE: Equivalente de Retinol. Ingestas seguras recomendadas como  $\mu\text{g}$  RE/día; 1  $\mu\text{g}$  retinol = 1  $\mu\text{g}$  RE; 1  $\mu\text{g}$  bcaroteno = 0,167  $\mu\text{g}$  RE; 1  $\mu\text{g}$  de otros carotenoides provitamina A = 0,084  $\mu\text{g}$  RE.
- (4) alfa-TE: Equivalente de a-tocoferol (TE). Los sustitutos de leche materna no deberían contener menos de 0,3 mg de equivalentes de TE/100 ml de producto reconstituido, ni menos de 0,4 mg TE/g PUFA.

**Tabla N°4: Límites superiores tolerables (UL)**

| Vitaminas                          | Unidad                   |
|------------------------------------|--------------------------|
| A                                  | 300 $\mu\text{g}$ RE (1) |
| C                                  | 2000 mg                  |
| D                                  | 100 $\mu\text{g}$        |
| E                                  | 1000 mg de alfa TE (2)   |
| K                                  | 10 mg                    |
| Timina (B <sub>1</sub> )           | 100 mg                   |
| Riboflavina (B <sub>2</sub> )      | 200 mg                   |
| Niacina (B <sub>3</sub> )          | 500 mg (3)               |
| Ac. Pantoténico (B <sub>5</sub> )  | 1000 mg                  |
| Piridoxina (B <sub>6</sub> )       | 100 mg                   |
| Biotina (B <sub>7</sub> )          | 2500 $\mu\text{g}$       |
| Ácido Fólico (B <sub>9</sub> )     | 1000 $\mu\text{g}$       |
| Cianocobalamina (B <sub>12</sub> ) | 3000 $\mu\text{g}$       |
| Minerales                          | Unidad                   |
| Calcio                             | 1500 mg                  |
| Hierro                             | 60 mg                    |

|           |         |
|-----------|---------|
| Fósforo   | 1500 mg |
| Magnesio  | 400 mg  |
| Zinc      | 30 mg   |
| Iodo      | 500 µg  |
| Selenio   | 200 µg  |
| Cobre     | 9 mg    |
| Manganeso | 10 mg   |
| Cromo     | 200 µg  |
| Molibdeno | 350 µg  |
| Boro      | 6 mg    |

*Nota:* Adaptado del CAA, cap. XVII, art. 1381 - (Resolución Conjunta SCS y SAGyP N° 10/2022), pp. 40-41.

(1) RE: Equivalente de Retinol. (2) TE: Equivalente de Tocoferol. (3) Niacina: niacina preformada (ácido nicotínico + nicotinamida).

**Tabla N°5:** Composición de referencia mg de aminoácido/g de proteína

| Aminoácidos             | mg/g de proteína |
|-------------------------|------------------|
| Histidina               | 15               |
| Isoleucina              | 30               |
| Leucina                 | 59               |
| Lisina                  | 45               |
| Metionina + cisteína    | 22               |
| Fenilalanina + tirosina | 38               |
| Treonina                | 23               |
| Triptófano              | 6                |
| Valina                  | 39               |

*Nota:* Adaptada del CAA, cap. V, art. 235 quinto – (Resolución Conjunta SPReI N° 161/2013 y SAGyP N° 213/2013), p. 51.

**Tabla N°6:** *Límite máximo establecido por día de aminoácidos y otras sustancias nitrogenadas agregadas al SD*

| Aminoácidos / otras sustancias nitrogenadas agregadas como tal | Cantidad máxima diaria (g) |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Alanina                                                        | 3,3                        |
| Arginina                                                       | 3,8                        |
| Ácido aspártico                                                | 5,3                        |
| Cisteína                                                       | 0,83                       |
| Glutamina                                                      | 5,0                        |
| Ácido glutámico                                                | 15,9                       |
| Glicina                                                        | 3,0                        |
| Histidina                                                      | 2,1                        |
| Isoleucina                                                     | 3,2                        |
| Leucina                                                        | 5,7                        |
| Lisina                                                         | 4,9                        |
| Metionina                                                      | 1,5                        |
| Ornitina                                                       | 1,4                        |
| Fenilalanina                                                   | 2,8                        |
| Prolina                                                        | 5,4                        |
| Serina                                                         | 3,2                        |
| Taurina                                                        | 2,0                        |
| Treonina                                                       | 2,7                        |
| Tirosina                                                       | 2,8                        |
| Triptófano                                                     | 0,86                       |
| Valina                                                         | 3,6                        |
| L-carnitina                                                    | 2,0                        |
| Inosina                                                        | 0,01                       |
| Creatina                                                       | 5,0                        |

|          |         |
|----------|---------|
| Cafeína* | 0,20(*) |
|----------|---------|

*Nota:* (\*) cafeína total: Es la suma de la cafeína proveniente de las distintas fuentes que componen el producto, incluyendo la cafeína utilizada como ingrediente.

Adaptada del CAA, cap. XVII, art. 1381 - (Resolución Conjunta SCS y SAGyP N° 10/2022). pp. 41-42.

**Lípidos:** En el caso de estar constituidos por triglicéridos de aceite de pescado o de otros organismos marinos, éstos deberán presentar un contenido de ácido eicosapentaenoico (EPA) y de ácido docosahexaenoico (DHA) no menores de 6% cada uno y cuando se encuentren constituidos por concentrados de triglicéridos de aceite de pescado o de otros organismos marinos, éstos deberán presentar un contenido de ácido eicosapentaenoico (EPA) y de ácido docosahexaenoico (DHA) no menor de 15% y 10% respectivamente. (p. 42)

**Probióticos:** “Podrán contener en su formulación únicamente probióticos. El o los microorganismos que contenga deberán cumplir con las especificaciones del artículo 1389 del CAA” (p.42).

#### **Rotulado:**

Teniendo en cuenta que la principal fuente de información que tienen los consumidores sobre un producto es la información que contiene la etiqueta. Los SD deben ser rotulados de la siguiente manera:

- **Denominación de venta:** Suplemento dietario a base de..., (completando el espacio en blanco con los nutrientes característicos), en..., (completando el espacio en blanco con la forma de presentación), para... (completando con el grupo poblacional al cual va dirigido el producto, en caso de corresponder). (p. 44)
- **Lista de ingredientes:** “En orden decreciente de peso, los ingredientes de origen botánico deberán declararse por su nombre botánico, común y parte usada. En caso de poseer aditivos, éstos se declararán al final de la lista de ingredientes” (CONAL, 2021, p. 14).
- **Información Nutricional:** Deberá incluir el nombre de los nutrientes y/o ingredientes de interés, sus contenidos por unidad o por recomendación de consumo diaria propuesta por el elaborador y en el caso de corresponder, el porcentaje de la IDR cubierto para cada uno de ellos (p. 44). En el caso de vitaminas, minerales y

proteínas la referencia es la Tabla N°2, que pertenece al art. 1387 y “para energía, carbohidratos, grasas y fibra se utilizarán los Valores Diarios de Referencia (VDR) del capítulo V del CAA” (Tabla N°7) (CONAL, 2021, p. 15).

**Tabla N°7: VDR de nutrientes de declaración obligatoria**

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| Valor Energético | 2000 Kcal - 8400 Kj |
| Carbohidratos    | 300 gramos          |
| Grasas Totales   | 55 gramos           |
| Grasas Saturadas | 22 gramos           |
| Fibra            | 25 gramos           |

*Nota:* Adaptado del CAA, cap. V, p. 12.

- **Modo de uso:** “Deberá indicarse el modo de uso del producto (cantidad, frecuencia y condiciones particulares)” (p. 44).
- “Cuando existiera envase secundario la información mínima del envase primario (blister, ampolla) deberá ser **lote, fecha de vencimiento y marca**” (p. 44).
- **Leyendas obligatorias:** Con buen realce y visibilidad:
  1. *“No utilizar en caso de embarazo, mujeres en período de lactancia ni en niños”, salvo en aquellos productos que sean específicos para estos casos.*
  2. *“Mantener fuera del alcance de los niños”.*
  3. *“Consumir este producto de acuerdo a las recomendaciones de ingesta diaria establecidas en el rótulo”.*
  4. *“El consumo de suplementos dietarios no reemplaza una dieta variada y equilibrada”.*
  5. *“Consulte a su médico”.*
- **“Contiene Cafeína”:** Los SD deberán contar con esta leyenda en su rótulo cuando contengan cafeína.
- **“Administrar bajo la supervisión de un adulto” o frase similar:** Los SD que son destinados a niños deben consignar en el rótulo esta leyenda.
- Los SD destinados a niños no deben incluir en sus rótulos imágenes de niños ni otras imágenes o textos que puedan idealizar su uso, ni inducir a un consumo inadecuado.

- **Leyendas que dependen de la composición:**

1. *“Supera la ingesta diaria de referencia en... (indicando los nutrientes que correspondan). Consulte a su médico y/o nutricionista”.*
2. *“Este producto está indicado para personas que realizan ejercicio físico. Su consumo debe realizarse bajo control médico”.*

Además el rotulado deberá cumplir con los requisitos generales establecidos en el Capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos” y los que en cada caso particular se determinen en el CAA (p. 44).

## **Capítulo V - RESOLUCIÓN GMC Nº 26/03 REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR PARA ROTULACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS (Deroga la Res. GMC Nº 21/02)**

### **Sección 7. Rotulación Facultativa**

**7.1** En la rotulación podrá presentarse cualquier información o representación gráfica así como materia escrita, impresa o gráfica, siempre que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios de la presente norma, incluidos los referentes a la declaración de propiedades y engaño, establecidos en la sección 3 (Principios Generales). (p. 6)

### **Sección 3. Principios Generales**

**3.1** Los alimentos envasados NO deberán describirse ni presentarse con rótulo que:

- a) “utilice vocablos, signos, denominaciones, símbolos, emblemas, ilustraciones u otras representaciones gráficas que puedan hacer que dicha información sea falsa, incorrecta, insuficiente, o que pueda inducir a equívoco, error, confusión o engaño al consumidor en relación con la verdadera naturaleza, composición, procedencia, tipo, calidad, cantidad, duración, rendimiento o forma de uso del alimento”;
- b) “atribuya efectos o propiedades que no posea o que no puedan demostrarse”;

- c) “destaque la presencia o ausencia de componentes que sean intrínsecos o propios de alimentos de igual naturaleza, excepto en los casos previstos en Reglamentos Técnicos MERCOSUR específicos”;
- d) “resalte en ciertos tipos de alimentos elaborados, la presencia de componentes que son agregados como ingredientes en todos los alimentos de similar tecnología de elaboración”;
- e) “resalte cualidades que puedan inducir a equívoco con respecto a reales o supuestas propiedades terapéuticas que algunos componentes o ingredientes tienen o pueden tener cuando son consumidos en cantidades diferentes a las que se encuentren en el alimento o cuando son consumidos bajo una forma farmacéutica”;
- f) “indique que el alimento posee propiedades medicinales o terapéuticas”;
- g) “aconseje su consumo por razones de acción estimulante, de mejoramiento de la salud, de orden preventivo de enfermedades o de acción curativa”.

En concordancia con lo arriba expresado, en los rótulos de los SD destinados a personas que realizan ejercicio físico. No podrán consignarse afirmaciones o expresiones referidas a mejorar el rendimiento físico, ni podrán incluirse leyendas o expresiones que hagan referencia a procesos metabólicos o fisiológicos, es decir que idealicen el consumo del suplemento (CONAL, 2021, p. 17).

Ni en la información contenida en el rótulo, incluidas las marcas, ni en la publicidad de los SD deberán figurar indicaciones terapéuticas atribuibles a ellos u otras afirmaciones que puedan inducir a error o engaño en cuanto a las propiedades del producto (p. 45).

#### **Artículo 235 quinto – (Resolución Conjunta SPReI N° 161/2013 y SAGyP N° 213/2013).**

Respecto a la inclusión de leyendas sobre el contenido de nutrientes. La Resolución del Grupo Mercado Común (GMC) N° 01/12, Reglamento Técnico MERCOSUR sobre “Información Nutricional Complementaria” (INC) Declaraciones de Propiedades Saludables (DPS), no se aplica a los alimentos para fines especiales. Dado que los SD no tienen una porción predeterminada y establecida en la RESOLUCIÓN GMC N° 47/03 –

“REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE PORCIONES DE ALIMENTOS ENVASADOS A LOS FINES DEL ROTULADO NUTRICIONAL” (CONAL, 2021, p. 16).

**1.6** “Sólo podrán ser objeto de INC aquellas vitaminas y minerales para los que se ha establecido la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) en la reglamentación MERCOSUR correspondiente” (p. 39).

**3.4** Cuando la rotulación no estuviera redactada en el idioma del Estado parte de destino, debe ser colocada una etiqueta complementaria conteniendo la información obligatoria en el idioma correspondiente, con caracteres de buen tamaño, realce y visibilidad. Esta etiqueta podrá ser colocada tanto en origen como en destino. En este último caso la aplicación debe ser efectuada antes de su comercialización. (p. 3)

#### **Sección 4. Idioma:**

“La información obligatoria deberá estar redactada en el idioma oficial del país de consumo (español o portugués), con caracteres de buen tamaño, realce y visibilidad, sin perjuicio de la existencia de textos en otros idiomas” (p. 3).

**Artículo 221 - (Res MS 2343, 19.4.80) (Ratificado por Res. Conj. MSyA 149/05 y SAGPyA 683/05).**

"En la publicidad que se realice por cualquier medio deberá respetarse la definición, composición y denominación del producto establecidas por el presente Código" (p. 32).

Dado que muchos productos importados son traídos para uso personal pero que luego se comercializan, es posible encontrar algunos productos sin rótulo en idioma castellano, en cuyo caso la denominación no suele corresponder al CAA.

## Capítulo XVII - Artículo 1342 - (Res 1542, 12.09.90)

### **Comercialización:**

"Los alimentos dietéticos o para regímenes especiales serán de venta libre y podrán expendirse por las mismas vías de comercialización de los demás alimentos" (p.4).

Es decir, que no es necesario la prescripción de un profesional de la salud para adquirir uno de estos productos.

### **2.2 Sellos de Calidad**

Para garantizar al consumidor que un SD es seguro, puro y efectivo, las empresas suelen agregar en las etiquetas sellos de calidad. Un sello que garantice un atributo de calidad puede convertirse en una importante herramienta de comercialización.

La forma de incorporar un sello, símbolo o logotipo de calidad, es que las empresas realicen sistemas de control de forma voluntaria. Estos sistemas normalmente consisten en que una entidad independiente de la empresa, llamado organismo certificador, verifica y controla que el producto cumpla con ciertas normas o estándares de calidad, seguridad y eficacia. De allí que todos los sellos de calidad tienen en común que los productos que los ostentan, deben cumplir en forma comprobada una serie de condiciones (Oyarzún y Tartanac, 2002).

Algunos de los sellos de calidad que se suelen encontrar en las etiquetas de los SD en Argentina son:

**Figura N°4:** Sello de Buenas Prácticas de Manufactura (GMP, por sus siglas en inglés, Good Manufacturing Practice)



*Nota:* Este sello asegura que los suplementos se producen de manera consistente y controlada, cumpliendo con estándares de calidad en cada etapa de la producción.

**Figura N°5:** Sello de la Organización Internacional de Normalización 22000 (ISO, por sus siglas en inglés, International Standards Organization)<sup>5</sup>



*Nota:* Aunque no es un sello específico de Argentina, muchos fabricantes de SD buscan esta certificación internacional para demostrar que sus productos cumplen con los estándares de seguridad alimentaria a nivel global.

**Figura N°6:** Sello de la Fundación Nacional de Saneamiento (NSF, por sus siglas en Inglés, National Sanitation Foundation)



*Nota:* Este sello es una garantía de calidad y seguridad, y se otorga a productos que cumplen con el estándar NSF/ANSI 173, el único estándar nacional estadounidense para SD.

---

<sup>5</sup> Es el desarrollador más grande del mundo en estándares internacionales. Estos estándares se utilizan para garantizar que los materiales, productos, procesos y servicios sean adecuados para su propósito.

**Figura N°7:** Sello de la Farmacopea de los Estados Unidos (USP, por sus siglas en Inglés, United States Pharmacopeia)



*Nota:* Este sello indica que el suplemento ha sido evaluado y cumple con los rigurosos estándares de calidad. Junto con el sello de la NSF, son dos de las certificaciones más reconocidas y respetadas internacionalmente en la industria de los SD.

**Figura N°8:** Sello de Producto de Calidad 100%



*Nota:* Este tipo de sello puede ser una indicación de que el fabricante ha realizado sus propios controles de calidad, pero no necesariamente implica que un organismo independiente haya verificado esos controles. Por lo tanto, su valor depende en gran medida de la reputación y la transparencia del fabricante.

En conclusión, este sello puede ofrecer cierta tranquilidad. Sin embargo, las certificaciones de NSF y USP proporcionan una garantía mucho más sólida y confiable sobre la calidad y seguridad del producto, ya que son otorgados por organizaciones independientes que realizan pruebas rigurosas y auditorías para asegurar la calidad, pureza y seguridad de los suplementos basándose en estándares científicos y regulatorios muy estrictos.

**Figura N°9:** Sello Libre de Gluten (Sin TACC)



*Nota:* Este sello es crucial para los productos aptos para celíacos, indicando que el SD no contiene gluten y es seguro para personas con enfermedad celíaca.

**Figura N°10:** Sello de V-Label apto Vegano y apto Vegetariano



*Nota:* Este sello es gestionado por la Unión Vegetariana Europea (EVU, por sus siglas en Inglés, European Vegetarian Union) y es un símbolo internacionalmente reconocido para etiquetar productos y servicios veganos y vegetarianos.

**Figura N°11: Sello Kosher y Halal**

*Nota:* Estos sellos aseguran que el producto cumple con los requisitos dietéticos de las leyes judías (Kosher) o islámicas (Halal).

**Figura N°12: Sello de certificación Orgánica y sello de certificación Ecológica**

*Nota:* Estos sellos garantizan que el SD cumple con normas estrictas de producción ecológica, asegurando que no se han utilizado pesticidas, ni fertilizantes químicos, ni organismos genéticamente modificados.

**Figura N°13:** *Sello Creapure en Creatina*



*Nota:* Este sello en un SD de creatina significa que la creatina ha sido producida por la empresa química alemana, llamada AlzChem Trostberg GmbH y que ha pasado por sus estrictos controles de calidad. Esto proporciona una garantía adicional de que estás obteniendo un producto seguro de alta pureza y calidad.

### 3. SUPLEMENTOS

#### 3.1 Clasificación

Para clasificar la variedad de SN disponibles en la actualidad, el Instituto Australiano del Deporte (AIS, por sus siglas en inglés, Australian Institute of Sport, 2022) realiza revisiones bibliográficas y prueba protocolos de uso. Este proceso permite agrupar los suplementos en cuatro categorías diferentes. El sistema de clasificación ABCD del AIS divide los alimentos deportivos y los ingredientes de suplementos en cuatro grupos, basándose en la evidencia científica y otras consideraciones prácticas. Estas categorías determinan si un producto es seguro, legal y eficaz para mejorar el rendimiento deportivo (Hernández Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023):

**GRUPO A - Suplementos aprobados:** Suplementos que poseen evidencia científica sólida para su uso en situaciones específicas en el deporte (Tabla N°8):

**Tabla N°8: Grupo A - Suplementos Aprobados**

| Categoría                                      | Subcategoría                         | Suplementos                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GRUPO A</b><br><i>Suplementos aprobados</i> | Alimentos Deportivos o "Sport Foods" | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bebidas deportivas.</li> <li>• Geles deportivos.</li> <li>• Confitería deportiva.</li> <li>• Barritas deportivas.</li> <li>• Electrolitos.</li> <li>• Suplemento de Proteína aislada.</li> <li>• Suplementos de mezclas de macronutrientes.</li> </ul> |
|                                                | Suplementos Médicos                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hierro.</li> <li>• Calcio.</li> <li>• Multivitamínicos.</li> <li>• Probióticos.</li> <li>• Vitamina D.</li> <li>• Zinc.</li> </ul>                                                                                                                     |
|                                                | Suplementos de Rendimiento           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cafeína.</li> <li>• Nitratos/Zumo de remolacha.</li> <li>• Creatina.</li> <li>• Bicarbonato Sódico.</li> <li>• Glicerol.</li> <li>• B-Alanina.</li> </ul>                                                                                              |

*Nota: Adaptada del Instituto Australiano del Deporte, 2021.*

**Definiciones:**

- *Alimentos Deportivos o "Sport Foods"*: Productos especializados utilizados para proporcionar una fuente conveniente de nutrientes cuando es poco práctico consumir alimentos cotidianos.
- *Suplementos Médicos*: Suplementos utilizados para prevenir o tratar problemas clínicos, incluyendo deficiencias nutricionales diagnosticadas. Deben usarse dentro de un plan más grande bajo la guía experta de un Médico/Nutricionista Deportivo.
- *Suplementos de Rendimiento*: Suplementos que pueden mejorar el rendimiento deportivo. Se deben utilizar con un protocolo individualizado y específico para eventos, con la guía experta de un nutricionista deportivo.

**GRUPO B - Suplementos aún bajo consideración:** Suplementos que necesitan de investigación adicional y que deben ser utilizados bajo investigación. Cuentan solo con datos preliminares que sugieren posibles beneficios para el rendimiento o son demasiados nuevos como para haber recibido suficiente atención científica (Tabla N°9).

**Tabla N°9: Grupo B - Suplementos aún bajo consideración**

| Categoría                                                    | Subcategoría                 | Suplementos                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GRUPO B</b><br><i>Suplementos aún bajo consideración.</i> | Polifenoles de los alimentos | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Polifenoles derivados de frutas.</li> </ul>                                                                                                     |
|                                                              | Antioxidantes                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Vitamina C</li> <li>● N-acetilcisteína</li> </ul>                                                                                               |
|                                                              | Saborizantes                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mentol.</li> <li>● Zumo de pepinillos.</li> <li>● Quinina.</li> </ul>                                                                           |
|                                                              | Otros                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Suplementos de colágeno.</li> <li>● Carnitina.</li> <li>● Suplementos de cetonas.</li> <li>● Aceites de pescado.</li> <li>● Curcuma.</li> </ul> |

*Nota: Adaptada del Instituto Australiano del Deporte, 2021.*

### Definiciones:

- *Polifenoles de los alimentos:* Compuestos alimentarios que pueden tener bioactividad incluyendo propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Pueden consumirse en forma de alimentos o de extractos.
- *Antioxidantes:* Compuestos normalmente presentes en alimentos que protegen frente al daño oxidativo de los radicales libres.
- *Saborizantes:* Componentes derivados de los alimentos que interactúan con receptores en la boca/tracto gástrico que transmiten una serie de sensaciones como dolor, temperatura, sabor, etc.
- *Otros:* Compuestos con beneficios potenciales para alguna función corporal o metabólica.

**GRUPO C - Suplementos con poca o ninguna evidencia científica que respalde su uso en el deporte:** Suplementos cuya evidencia científica no respalda beneficios entre los atletas o no se ha realizado ninguna investigación para orientar una opinión informada (Tabla N°10):

**Tabla N°10:** Grupo C - Suplementos con poca o ninguna evidencia científica que respalde su uso en el deporte

| Categoría                                                                                                       | Suplementos                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GRUPO C</b><br><i>Suplementos con poca o ninguna evidencia científica que respalde su uso en el deporte.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Magnesio.</li> <li>● Ácido alfa lipoico.</li> <li>● Hidroxi Metil Butirato (HMB).</li> <li>● BCAA/Leucina.</li> <li>● Tirosina.</li> <li>● Fosfato.</li> <li>● Prebióticos.</li> <li>● Vitamina E.</li> </ul> |

*Nota: Adaptada del Instituto Australiano del Deporte, 2021.*

Algunos SN encontrados en el grupo C, previamente se encontraban en el A o B, pero tras la actualización de la evidencia fueron movidos a este grupo y su uso poco recomendado. Si un SN no aparece en ninguno de los otros 3 grupos, es muy probable que pertenezca al C.

**GRUPO D - Sustancias prohibidas o con alto riesgo de contaminación:** Suplementos que podrían arrojar un resultado positivo en un test antidoping (Tabla N°11):

**Tabla N°11:** Grupo D - Sustancias prohibidas o con alto riesgo de contaminación

| Categoría                                                                          | Subcategoría                                              | Suplementos                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GRUPO D</b><br><i>Sustancias prohibidas o con alto riesgo de contaminación.</i> | Estimulantes                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efedrina .</li> <li>• Estricnina</li> <li>• Sibutramina</li> <li>• Metilhexanamina (DMAA).</li> <li>• 1,2-dimetilbutilamina (DMBA).</li> <li>• Otros estimulantes herbales.</li> </ul>                                                     |
|                                                                                    | Prohormonas y refuerzos hormonales                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dehidroepiandrosterona (DHEA).</li> <li>• Androstenediona</li> <li>• 19-noradrosteniona/ol.</li> <li>• Otras prohormonas.</li> <li>• Tribulus terretris y otros potenciadores de testosterona.</li> <li>• Polvo de raíz de maca</li> </ul> |
|                                                                                    | Liberadores de Hormona de Crecimiento y péptidos          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GHRP-1 y GHRP-2.</li> <li>• CJC-1293 y CJC-1295.</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
|                                                                                    | Agonistas beta-2                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Higenamina</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                    | Moduladores selectivos del receptor de andrógenos (SARMS) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andarina .</li> <li>• Ostarina.</li> <li>• Ligandrol</li> </ul>                                                                                                                                                                            |
|                                                                                    | Moduladores metabólicos                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GW1516.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                    | Otros                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calostro</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        |

*Nota: Adaptada del Instituto Australiano del Deporte, 2021.*

La mayoría de ellos son productos que aparecen en la lista prohibida por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA).

El polvo de raíz de Maca no está específicamente prohibido, pero se suelen encontrar en productos de múltiples ingredientes que contienen ingredientes prohibidos o tienen un alto riesgo de estar contaminados.

En cuanto al calostro, no es recomendado debido a la inclusión de factores de crecimiento dentro de su composición.

### **3.2 Descripción de algunos**

#### **Geles Deportivos**

*Definición y formas de presentación:* Los geles deportivos son una fuente altamente concentrada de CHO con una “consistencia tipo miel” (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023). Existen una amplia variedad de sabores. La mayoría contiene entre 20 y 30 g de CHO, con una mezcla de glucosa y fructosa las cuales son absorbidas a nivel intestinal por diferentes vías de transporte molecular. Esto es para superar la limitación habitual de absorción de glucosa (60 g/hora) (Muscio, 2015). Algunos geles suelen contener cafeína (entre 30 y 100 mg).

*Momentos y modo de consumo:* Al poder transportarlos, consumirlos y digerirlos rápidamente, su uso habitual es durante los entrenamientos y competencias de más de 60 minutos, para llegar a cubrir las recomendaciones de ingesta de CHO/hora (ver Tabla N°12). Además, su consumo se debe acompañar con la ingesta de líquidos para evitar malestar gastrointestinal.

*Observación:* Es importante probarlos durante los entrenamientos, antes de la competición, para verificar que son bien tolerados, que no provocan molestias y que se consigue el efecto buscado (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023).

#### **Bebidas Deportivas**

*Definición y formas de presentación:* Son bebidas diseñadas con una composición específica para prevenir la fatiga y proporcionar una hidratación rápida y efectiva, evitando el desbalance hidroelectrolítico, especialmente la hiponatremia dilucional (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023). Aportan entre un 5-8% de CHO de alto índice glucémico, 230–690 mg/L (10-25 mmol/l) de sodio y potasio (3-5 mmol/l). Se presentan en forma de bebidas o polvos para elaborar una bebida (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

*Momentos y modo de consumo:* Su uso habitual es durante y post el ejercicio, para mantener los niveles de glucosa en sangre y retrasar el agotamiento de los depósitos de glucógeno y para reponer líquidos y electrolitos perdidos por sudor (Maydana y Zurbriggen, 2017).

*Observación:* Deben tener una palatabilidad adecuada para que puedan ser consumidas con mayor facilidad que el agua sola (Maydana y Zurbriggen, 2017).

## **Barras Deportivas**

*Definición y formas de presentación:* Las barras para deportistas, ofrecen una forma compacta de CHO y proteínas, con bajo contenido de grasas y fibras. Tienen alta densidad energética y algunas están fortificadas con vitaminas y minerales. Se ofrecen de distintos sabores, son fáciles de transportar y no necesitan refrigeración. Cada barra suele contener entre 50 y 70 g, con una composición de 40-50 g CHO y 5-10 g de proteínas las tradicionales, mientras que las denominadas “proteicas” brindan 20-30 g aproximadamente (Muscio, 2015).

*Momentos y modo de consumo:* Durante el ejercicio para aportar CHO y post ejercicio para reponer tras el esfuerzo. También son útiles como nutrición portátil, en viajes o en caso de dificultad para la comida habitual por programa de entrenamiento o competición.

*Observación:* Tienen composiciones nutricionales mucho más variadas por lo cual se debe revisar cuidadosamente la información nutricional de cada una (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023).

## **Suplementos de Electrolitos**

*Definición y formas de presentación:* Son polvos, tabletas o productos listos para el consumo que permiten el reemplazo selectivo de los electrolitos perdidos a través del sudor (en particular sodio y potasio).

*Momentos y modo de consumo:* Son útiles antes del ejercicio realizando una precarga de sodio para evitar hiponatremia en ambientes calurosos donde no se puede reponer fácilmente fluidos. Pueden ser utilizados durante el ejercicio para hacer frente a la pérdida de electrolitos y/o después del ejercicio para permitir la restauración del equilibrio de líquidos (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023).

*Observación:* Se utilizan como alternativa a las bebidas deportivas estándar cuando ellas no son adecuadas para reemplazar las grandes pérdidas de electrolitos durante y después del ejercicio.

## Suplementos con mezcla de macronutrientes

*Definición y formas de presentación:* Están disponibles en diversas presentaciones: polvos, bebidas listas para consumir, barras normocalóricas, hipercalóricas, hiperproteicas o altas en carbohidratos. Aportan una fuente concentrada de CHO con proteína y otros micronutrientes. Las barras con frecuencia tienen nueces, frutas, granos y otros ingredientes “integrales” o “saludables”. Usualmente contienen mayores cantidades de grasas, por lo que se debe tener en cuenta que habrá un vaciamiento gástrico más lento y así mismo, la velocidad con la que se dispondrá de los nutrientes en sangre (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023).

*Momentos y modo de consumo:* Dado que la composición de cada uno varía, se debe adaptar al momento alrededor del ejercicio, la tolerancia gástrica y los requerimientos personalizados del deportista.

*Observación:* Útiles para cuando se suprime el apetito o cuando es poco práctico comer.

## Suplemento de Proteína

*Definición y formas de presentación:* Los suplementos de proteína pueden tener origen animal, generalmente leche o huevo, o de origen vegetal, generalmente soja (menor digestibilidad). El perfil de aminoácidos de estas fuentes proteicas se considera de alto valor biológico, dado que contienen mayores cantidades de aminoácidos esenciales, incluyendo la leucina, que es el principal aminoácido responsable de estimular la síntesis proteica muscular (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023).

La leche se divide en 2 fracciones proteicas: la caseína, que representa el 80% y se obtiene a través del proceso de coagulación, siendo la parte sólida, y las proteínas del suero lácteo (proteínas whey), que constituyen alrededor del 20% y se encuentran en el líquido restante después de la coagulación.

Las proteínas de suero lácteo, suelen presentarse en 2 formatos: WPI (Whey Protein Isolate o proteína aislada) o WPC (Whey Protein Concentrate o proteína concentrada). Las WPI pasan por un mayor procesamiento, eliminando casi toda la grasa y la lactosa, lo que las hace más puras (90-95% de proteína por porción) y de digestión más rápida. Por otro lado, las WPC son menos procesadas, conservan más grasa y lactosa, son menos puras

(70-80% de proteína por porción) y pueden ser más difíciles de digerir para algunas personas, especialmente aquellas sensibles a la lactosa (Maydana y Zurbriggen, 2017).

Normalmente estos suplementos se comercializan en forma de proteína en polvo, bebidas listas para consumir o barritas.

*Momentos y modo de consumo:* Se pueden utilizar como método para fortificar comidas y refrigerios que usualmente son bajos en proteína.

Proteína de Suero (Whey): Es rápidamente absorbida por el cuerpo, ideal para el consumo post-entrenamiento.

Proteína Caseína: Se digiere lentamente, lo que la hace adecuada para consumir antes de dormir para una liberación prolongada de aminoácidos (Maydana y Zurbriggen, 2017).

*Observación:* El uso de suplementos de proteína puede ser un gasto innecesario, por eso antes de iniciar a consumirlos se debe considerar factores como el aporte proteico del plan de alimentación, las cargas de entrenamiento y metas del deportista, los requerimientos nutricionales diarios, la practicidad de los escenarios post-ejercicio y la viabilidad económica para el deportista. Por otro lado, depender de los suplementos de proteína o abusar de ellos implica perder oportunidades para incluir alimentos ricos en proteína que también aportan otros nutrientes a la dieta.

### **Aminoácidos de cadena ramificada (BCAAs)**

*Definición y formas de presentación:* Los aminoácidos son los eslabones que forman parte de las proteínas. De los 20 aminoácidos que existen, algunos son esenciales y otros no esenciales. Dentro de los esenciales, solo a 3 de ellos se los conoce como aminoácidos de cadena ramificada (BCAAs): leucina, isoleucina y valina. La ingesta de aminoácidos esenciales es crucial porque el cuerpo no puede sintetizarlos.

Los BCAAs son los primeros en degradarse durante el esfuerzo muscular. Su ingesta, tanto antes como después del ejercicio, es fundamental para reparar el tejido muscular (efecto anticatabólico) y estimular la síntesis proteica muscular (especialmente la Leucina). Además, parece que los BCAAs pueden disminuir ligeramente la utilización de glucógeno (por aumento de la lipólisis). Prácticamente la mayoría de los suplementos ofrecen una relación de 2:1:1; esto es, por cada parte de valina e isoleucina, se aporta el doble de leucina. Respecto a su comercialización, se presentan en cápsulas, comprimidos o en polvo (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

*Momentos y modo de consumo:* Suelen recomendarse 10 g unos 20 minutos antes de iniciar el entrenamiento y 10 g después de finalizarlo (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

*Observación:* Siguen siendo unos de los suplementos más utilizados por los deportistas, a pesar de la falta de unanimidad sobre su eficacia y de que la dieta habitual suele aportar suficiente cantidad como para cubrir las necesidades.

## **Multivitamínicos**

Las vitaminas son compuestos orgánicos que no pueden ser sintetizados por el organismo y se encuentran en pequeñas cantidades en los alimentos. Se clasifican en hidrosolubles o liposolubles, según su solubilidad en agua o grasa, y sirven para regular diversos procesos metabólicos.

Las vitaminas hidrosolubles incluyen el conjunto de las vitaminas del grupo B (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, cianocobalamina, ácido fólico, ácido pantoténico y biotina), entre cuyas funciones está regular el metabolismo energético, y la vitamina C, que actúa como antioxidante.

Las vitaminas liposolubles son la A, la E, la D y la K. Los  $\beta$ -carotenos (precursores de la vitamina A) y la vitamina E actúan como antioxidantes. La vitamina D interviene en el crecimiento y la mineralización de los huesos. La vitamina K participa en la coagulación sanguínea y en el metabolismo óseo (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

Los minerales son elementos inorgánicos. A pesar de que estos elementos se necesitan en cantidades muy pequeñas, son esenciales para el organismo, por lo cual deben ser aportados por la dieta (Maydana y Zurbriggen, 2017).

Las rutinas de entrenamiento pueden incrementar el recambio y las pérdidas de estos micronutrientes. Por este motivo y para poder cumplir con todas las funciones descritas, los deportistas necesitan más vitaminas y minerales que los sedentarios. Si bien es cierto que cuando hay deficiencia de vitaminas y minerales, el rendimiento puede alterarse, también es cierto que no hay evidencias concluyentes que permitan afirmar que una ingesta por encima de las recomendaciones aumente el rendimiento (Gerdes, 2017).

Aunque algunas vitaminas y minerales tienen su requerimiento incrementado en la práctica deportiva, su suplementación es beneficiosa únicamente si existe una deficiencia. Los deportistas y personas que realizan actividad física regularmente se ven atraídas a ingerir complejos vitamínicos y minerales con la finalidad de tener más energía o sentirse mejor. Es importante aclarar que tanto las vitaminas como los minerales no aportan energía.

Las vitaminas y minerales más utilizados son: complejo B, vitamina C, vitamina E, calcio, hierro, magnesio (Maydana y Zurbriggen, 2017).

*Formas de presentación:* Los suplementos que se promocionan suelen presentarse en pastillas y contienen una amplia gama de vitaminas y minerales en dosis dentro del intervalo de IDR de la población (Ver Tabla N°3) e incluso algunos con una dosis superior pero que no superan los valores de límites superiores tolerables (Ver Tabla N°4).

*Momentos y modo de consumo:* El consumo de estos suplementos es beneficioso en situaciones donde hay una reducción inevitable en la ingesta de energía o cuando la densidad de nutrientes de la dieta no es adecuada. Por ejemplo: durante viajes prolongados, particularmente a países con un suministro de alimentos inadecuado o limitado, y en períodos prolongados de restricción de energía para controlar el peso o composición corporal. La mayoría de estos suplementos se consumen en forma de pastillas, generalmente 1 vez por día.

*Observación:* Las vitaminas hidrosolubles al ser solubles en agua, en caso de una ingesta excesiva son eliminadas por la orina. En cambio las vitaminas liposolubles, se almacenan en el hígado y en el tejido adiposo, por lo que es posible que un exceso puede ocasionar toxicidad (Gerdes, 2017).

## **Zinc**

El zinc participa junto con el hierro, el cobre, el magnesio y el calcio en numerosas reacciones y sistemas enzimáticos, interviene en funciones antioxidantes y es necesario para la síntesis proteica y de ácidos nucleicos. Su deficiencia restringe la renovación celular y el crecimiento.

Aunque no hay evidencia sólida que respalde la suplementación en la práctica deportiva, existe una evidencia moderada sobre el consumo de acetato de zinc para la profilaxis del resfriado común, disminuyendo la incidencia y la duración de los síntomas, debido a que el zinc actúa como un cofactor enzimático para las células inmunitarias. Sin embargo, dada la heterogeneidad de los datos obtenidos en la revisión sistemática que cita estos efectos y los posibles efectos secundarios, como mal sabor y náuseas, no se considera prudente su recomendación generalizada (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

*Momentos y modo de consumo:* Una dosis de 75 mg en forma de acetato de zinc, suministrada durante las primeras 24 horas de la aparición de los síntomas del resfriado.

## Magnesio

El magnesio es un mineral que se encuentra repartido en el organismo formando parte del esqueleto (59%), del tejido muscular o los tejidos blandos (40%), y del líquido extracelular (1%). Actúa como cofactor en procesos fisiológicos y bioquímicos, como la fosforilación oxidativa, la glucólisis, la transcripción de ADN, la síntesis proteica y el mantenimiento de las membranas. Es crucial para la transmisión neuromuscular, el balance electrolítico y la liberación de energía, contribuyendo a reducir el cansancio y la fatiga (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

Las pérdidas de este mineral se producen a través de la orina y sudor, y la cantidad perdida se relaciona con la concentración plasmática de lactato, lo que sugiere un incremento en la utilización del magnesio cuando domina el metabolismo glucolítico. Aunque su déficit es raro, cuando esto ocurre puede causar calambres musculares, latidos cardíacos irregulares, reducción de la presión sanguínea, debilidad, entre otros (Gerdes, 2017).

Dado que el magnesio es indispensable en el metabolismo energético, en la función cardiorrespiratoria y en el trabajo muscular, se han realizado estudios en humanos sobre su suplementación para mejorar el rendimiento en ejercicios aeróbicos y anaeróbicos. Sin embargo, los resultados y conclusiones aún no son definitivos (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

*Formas de presentación:* Los suplementos de magnesio se pueden denominar de diferentes maneras según el tipo específico de compuesto de magnesio utilizado. El Citrato de Magnesio es la forma más elegida debido a su alta biodisponibilidad y fácil absorción. Está disponible en pastillas, cápsulas y polvo.

*Momentos y modo de consumo:* Los atletas con déficit de magnesio deben recibir seguimiento clínico. La suplementación puede incluir dosis de 350 mg/día para corregir el déficit. Se recomienda consumir el suplemento junto con una comida para mejorar su absorción y reducir posibles efectos secundarios gastrointestinales.

*Observación:* Es importante ajustar la dosificación según las necesidades individuales y bajo la supervisión de un profesional de la salud para evitar la hipermagnesemia.

## Hierro

El cuerpo humano contiene entre 3-4 g de hierro, de los cuales el 55-60% forma parte de la hemoglobina y mioglobina, el 30-35% se almacena en forma de ferritina en los depósitos del hígado, bazo, riñón y médula ósea; el resto se encuentra circulando en la sangre como componente de la transferrina y como constituyente de numerosas enzimas (Gerdes, 2017).

Es un componente esencial para el metabolismo celular. Funciona como cofactor en reacciones de oxidorreducción y en la síntesis de ADN, interviene como transportador de oxígeno en el cuerpo y es un componente de los citocromos (enzimas), que intervienen en la transferencia de electrones en las mitocondrias produciendo ATP (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

Por lo tanto, la anemia ferropénica limita la fortaleza aeróbica y la capacidad de trabajo, ya que disminuye la disponibilidad de oxígeno y aumenta las concentraciones de ácido láctico. Los ciclistas expuestos a padecer bajas reservas de hierro, con o sin anemia, son los que realizan bajas ingestas de hierro con la dieta o un aporte calórico inadecuado, adolescentes en fase de crecimiento rápido, la mujer con pérdidas menstruales abundantes y los que realizan un entrenamiento excesivo, donde ocurre un aumento de la eliminación y/o destrucción de glóbulos rojos. Si bien el sudor contiene poco hierro, cuando es excesivo puede ser más significativa la pérdida de hierro por esta vía (Gerdes, 2017).

A través de un hemograma, los parámetros bioquímicos que permiten identificar el estado del hierro serían: hemoglobina y ferritina (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023).

Los tratamientos para la deficiencia de hierro van desde el apoyo nutricional, los suplementos de hierro por vía oral y los enfoques de hierro por vía intravenosa (sólo debe considerarse en consulta con un médico deportivo), según la gravedad del problema y el historial del atleta

*Formas de presentación:* Los suplementos orales de hierro generalmente se proporcionan como sales ferrosas: fumarato ferroso, sulfato ferroso o gluconato ferroso. Vienen en tabletas recubiertas con película y de liberación prolongada, cápsulas y líquido oral (gotas y elixir). Las preparaciones de sulfato ferroso, son el tratamiento establecido y estándar para las reservas de hierro empobrecido. Se debe verificar la cantidad total de hierro elemental que contiene el suplemento para garantizar que se alcance la dosis objetivo específica. Las formulaciones de hierro de liberación controlada pueden usarse si el atleta no tolera bien las sales ferrosas.

*Momentos y modo de consumo:* Los atletas con deficiencia de hierro requieren seguimiento clínico. Su suplementación puede incluir dosis mayores a su RDA (es decir, >18 mg/día para mujeres y >8 mg/día para hombres) junto con una mejor ingesta de hierro a partir de la dieta (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023).

*Observación:* Los suplementos de hierro en dosis altas no se deben tomar a menos que haya deficiencia de hierro. Si su médico o nutricionista le ha recetado un medicamento que contiene hierro, debe tener cuidado de no tomar ningún otro suplemento o medicamento que también contenga hierro.

## Calcio

El contenido de calcio en el cuerpo humano es de 1200 g (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019), de los cuales el 99% se encuentra en el esqueleto y el 1% en el plasma. Esta pequeña porción representa la reserva metabólicamente disponible, la cual se mantiene dentro de márgenes de variación estrechos debido principalmente a las hormonas (la 1,25 dihidroxivitamina D o calcitriol, la hormona paratiroidea y la calcitonina) que controlan su absorción, su secreción y su metabolismo en los huesos (Gerdes, 2017).

El calcio plasmático participa en varias funciones como la iniciación de la contracción muscular, la transmisión de impulsos nerviosos, el control del pasaje de líquidos a través de las membranas celulares, en la coagulación de la sangre, en el metabolismo energético con la activación de numerosas enzimas, como las ATPasas y las lipasas, principalmente (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

Los ciclistas que requieren suplementación de calcio y vitamina D para optimizar la salud ósea suele ser debido a un entrenamiento excesivo y una baja disponibilidad de energía, particularmente las mujeres que se tornan amenorreicas. Esto se debe a que deben mantener un peso adecuado con poca grasa corporal (Gerdes, 2017).

*Formas de presentación:* Los suplementos de calcio son provistos generalmente en forma de carbonato de calcio, fosfato de calcio, citrato de calcio y gluconato de calcio. Los suplementos de alto contenido en calcio proveen entre 500-1000 mg por porción. Algunos suplementos proveen también vitamina D (Muscio, 2015).

*Momentos y modo de consumo:* Para atletas que requieren suplementación se recomiendan dosis de calcio de 1500 mg/día y 1500–2000 UI de vitamina D (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

*Observación:* El carbonato de calcio es mejor tolerado y posee mejor absorción en dosis inferiores a los 500 mg. Para requerimientos mayores a 500-600 mg se puede lograr mediante el fraccionamiento de la dosis durante el día (Muscio, 2015).

## **Vitamina D**

La principal fuente de Vitamina D es la exposición solar, por lo tanto los principales deportistas con riesgo de déficit, son los que realizan deportes de indoor y los que tienen piel oscura. La Vitamina D incrementa la absorción del calcio y del fósforo, e interviene en el crecimiento y la mineralización de los huesos, en la función muscular y en el sistema inmunitario (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

En relación al rendimiento deportivo, esta vitamina es muy importante para los atletas ya que su déficit aumenta el riesgo de lesiones óseas y dolor musculoesquelético crónico. También hay nuevas evidencias de que la suplementación de vitamina D en los atletas con niveles subóptimos pueden tener efectos beneficiosos sobre el rendimiento deportivo, en particular sobre la fuerza, potencia, tiempo de reacción y el equilibrio (Muscio, 2015).

*Formas de presentación:* La vitamina D3 es la forma de suplemento preferible y se tolera bien.

*Momentos y modo de consumo:* Los atletas identificados con un estado inadecuado de vitamina D requerirán entre 1000-2000 UI/día durante algunas semanas para restaurar el estado. A partir de entonces, el estado de la vitamina D debe verificarse nuevamente mediante un análisis de sangre (Torres del Pliego y Nogués, 2014). Como la vitamina D es liposoluble, se absorbe mejor cuando se toma con una comida que contenga algo de grasa.

*Observación:* Para analizar los depósitos de Vitamina D, se utiliza el metabolito circulante 25-hidroxivitamina D. Sus valores se consideran normales (>30 nG/mL), insuficientes (20-30 ng/ml), deficiencia (10-20 ng/ml) y deficiencia grave (<10 ng/ml). Conviene suplementar (siempre con indicación profesional) en caso de que este al límite y se venga el otoño, invierno y primavera para prevenir el déficit.

## Vitamina C

Las funciones de la vitamina C son muy variadas, ya que interviene en la liberación de energía, en el buen funcionamiento del sistema inmunitario, en la mejora de la absorción del hierro, en el buen funcionamiento del sistema nervioso, en la salud de los huesos y de las articulaciones, y en la reducción del cansancio (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019). En relación con el deporte, una de sus funciones más destacadas es la protección contra los radicales libres, ya que el ejercicio puede aumentar el consumo de oxígeno de 10 a 15 veces, lo que puede llevar a un constante “estrés oxidativo” debido al entrenamiento crónico (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023).

Por lo tanto, su depleción puede afectar negativamente diversos aspectos del rendimiento físico, causando fatiga, debilidad muscular y anemia.

*Formas de presentación:* La presentación del ácido ascórbico o Vitamina C, es en cápsulas y tabletas de liberación prolongada, pastillas para chupar, tabletas masticables, gomitas masticables y gotas líquidas para administrar por vía oral. Por lo general, se toma una vez al día o según lo indique el profesional.

*Momentos y modo de consumo:* Los ciclistas que entrenan en altitud, en condiciones de altas temperaturas, o que realizan entrenamientos intensos, pueden tener un incremento en sus necesidades nutricionales y requerir suplementación adicional (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019). Esto es importante para prevenir y disminuir la incidencia de infecciones de las vías respiratorias altas y para mejorar la inmunidad. La suplementación recomendada puede variar entre 200 y 500 mg por día, dependiendo de las necesidades individuales y las condiciones específicas de entrenamiento.

*Observación:* La suplementación con vitamina C en deportistas con una adecuada nutrición no parece mejorar el rendimiento físico (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

## Vitaminas del complejo B

*B1-B2-B3:* El incremento del metabolismo energético hace aumentar la necesidad de una mayor cantidad de estas vitaminas, que actúan como coenzimas en los diversos ciclos energéticos (participan en la eliminación del dióxido de carbono en las reacciones de descarboxilación desde el piruvato a acetil-CoA y en el ciclo de Krebs, en la síntesis de la acetilcolina, etc.). En los deportistas se admite una ingesta de hasta 2 mg/día.

---

**B9 o Folatos:** El ácido fólico funciona como coenzima en la producción de ADN y de glóbulos rojos. Contribuye a la reducción del cansancio y de la fatiga. Su deficiencia produce una replicación anormal en el sistema eritropoyético que causa anemia megaloblástica, al igual que el déficit de vitamina B12.

**B12:** Funciona como una coenzima que participa en la producción de ADN, en la síntesis de proteínas y de eritrocitos (glóbulos rojos), y en la formación de serotonina. La vitamina B12 también contribuye a la liberación de energía y a la reducción del cansancio y la fatiga. La principal población de riesgo por carencia de esta vitamina son los vegetarianos estrictos o veganos.

Sin embargo, en los deportistas bien nutridos, no se ha observado ninguna mejora del rendimiento ni efecto ergogénico con la suplementación de estas vitaminas a no ser que exista una situación de déficit con anterioridad (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

## **Probióticos**

**Definición:** Los probióticos son microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren diversos beneficios a la salud del huésped ayudando a mantener y restaurar el equilibrio de la microbiota intestinal<sup>6</sup>. Estos microorganismos actúan en la luz intestinal a través de distintos mecanismos: uniéndose competitivamente a los receptores intestinales de forma que mantienen la flora intestinal y evitan la acción de gérmenes patógenos, acidificando la luz intestinal, segregando sustancias que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos, etc.

La suplementación con probióticos parece ser beneficioso para los atletas fatigados, pero su eficacia para los atletas saludables sigue siendo estudiada. El AIS realizó un estudio clínico de seguimiento con 64 ciclistas competitivos que muestran que la suplementación reduce los síntomas gastrointestinales y la severidad y duración de los síntomas del tracto respiratorio en un 30 % en los atletas masculinos (Muscio, 2015).

**Formas de presentación:** Se presentan en diversas formas (cápsulas, polvos, comprimidos efervescentes, líquidos, masticables). Las dos especies principales utilizadas comercialmente son *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*.

---

<sup>6</sup> La microbiota intestinal es la población de microorganismos que habitan en el intestino. Cada persona presenta una microbiota intestinal única, con una gran variabilidad en su composición. Entre sus principales acciones reconocidas sobresalen su capacidad de intervenir en la estabilidad y mejora de la inmunidad, y sus funciones metabólicas, de nutrición y de protección contra agentes externos.

*Momentos y modo de consumo:* Los atletas con antecedentes de problemas gastrointestinales durante los procesos de entrenamiento intenso o en la época de la competencia podrían beneficiarse con el uso de probióticos. Dada la probabilidad de que los atletas experimenten síntomas de enfermedad respiratoria, sería beneficioso el consumo preventivo en los períodos específicos de entrenamiento o competición importantes. Un individuo necesita comenzar la suplementación aproximadamente 14 días antes de la competencia o la etapa de elevada carga en el entrenamiento para permitir la colonización de bacterias en el intestino (Muscio, 2015). La dosis efectiva es de  $10^9$ - $10^{10}$  unidades formadoras de colonias por día (Palacios Gil-Antuñano et al., 2019).

*Observación:* Algunos atletas reportan síntomas leves de dolor de estómago, gases incrementados o cambios en las heces durante la primera semana de suplementación.

### **Omega 3**

*Definición:* Ácido graso con más de dos enlaces insaturados que no se produce de manera endógena en cantidades suficientes, por lo que tiene que ser aportado a través de la dieta.

Sus efectos beneficiosos incluyen la mejora del sistema inmunitario, efectos antiinflamatorios después del ejercicio físico y aumento de la síntesis de proteínas.

*Formas de presentación:* Se encuentra disponible generalmente en cápsulas, gomas masticables y aceites líquidos extraídos de distintos pescados grasos, como el krill.

*Momentos y modo de consumo:* En cualquier momento del día, aunque es preferible por las mañanas. Dosis de 800-1.200 mg/día.

### **Cafeína**

*Definición:* Alcaloide del grupo de las xantinas, que estimula el SNC mediante el aumento de las catecolaminas y endorfinas. Puede reducir la concentración de potasio intracelular, retrasando la aparición de la fatiga.

*Formas de presentación:* Infusiones, refrescos, bebidas energéticas, preparados farmacológicos como sustancia única o en asociación con otros principios, chicle, geles.

*Momentos y modo de consumo:* 3-6 mg/kg de peso, en forma de cafeína pura, consumida unos 60 minutos antes del inicio del ejercicio físico, mejora el rendimiento.

- Dosis de hasta 3 mg/kg de peso, en combinación con una fuente de HC, 1 hora antes del ejercicio físico, incrementa la capacidad de resistencia.
- Dosis de 4 mg/kg de peso, 1 hora antes del ejercicio, reducen la percepción del esfuerzo realizado.

*Observación:* Mejor administrar como cafeína pura, puesto que en infusión (café), a las mismas dosis, los resultados son peores.

### **Nitratos/Zumo de remolacha**

*Definición:* Los nitratos son sales o ésteres del ácido nítrico que se encuentran en grandes cantidades en vegetales de hoja verde y en la remolacha; estas moléculas se transforman por reducción en óxido nítrico a lo largo del aparato digestivo. El óxido nítrico provoca vasodilatación y aumenta el transporte de oxígeno. Estos efectos producen una mejora del rendimiento, especialmente en ejercicios aeróbicos, donde retrasan la fatiga en un 4-25%.

*Formas de presentación:* Zumo natural, zumo concentrado, comprimidos y polvos para disolver en agua (Óxido Nítrico).

*Momentos y modo de consumo:* 310-560 ml de zumo de remolacha natural o 70-140 ml de zumo de remolacha concentrado. Ingerir en una sola toma, 2-3 horas antes del ejercicio o entrenamiento.

*Observación:* Efectos ergogénicos menos pronunciados en deportistas de muy alto nivel.

### **Creatina**

*Definición:* Se encuentra en la carne y el pescado, pero también es producido por el organismo a partir de la glicina, la arginina y la metionina en el hígado, el páncreas y los riñones. La fosfocreatina es una molécula esencial para la síntesis de ATP, lo que permite realizar ejercicios intensos por más tiempo.

*Formas de presentación:* La forma más común y estudiada es el Monohidrato de Creatina, que se presenta principalmente en polvo y cápsulas. La creatina micronizada, por su parte, tiene una estructura más fina que el monohidrato estándar, lo que puede mejorar su solubilidad y absorción. Además, se suele agregar como ingrediente en alimentos y bebidas deportivas.

*Momentos y modo de consumo:* El consumo se puede realizar en cualquier momento del día, ya que su efecto es acumulativo o crónico. Lo importante es consumirla diariamente para alcanzar la saturación celular. Puede administrarse de 2 formas:

- Fase de carga rápida: 20-30 g repartidos en cuatro tomas, durante 5-7 días.
- Fase de mantenimiento o de carga lenta: 3-5 g diarios en una sola toma durante al menos 4 semanas.

La elección de la forma de carga depende del criterio del profesional que pauté su toma. Quien realice carga rápida, después continuará con la de mantenimiento

*Observación:* Su consumo provoca un aumento de peso debido a su almacenamiento intramuscular junto con agua (retención hídrica). Esto resulta en una hidratación y expansión celular que ofrece beneficios, como la atenuación del catabolismo y la estimulación de la síntesis proteica, favoreciendo los procesos de regeneración e hipertrofia.

## **Bicarbonato Sódico**

*Definición:* Capacidad tamponadora extracelular y de mejora del flujo de hidrogeniones entre el músculo y la sangre. Aumenta el umbral de lactato y previene la fatiga muscular en ejercicios de predominio anaeróbico láctico.

*Formas de presentación:* Se puede conseguir en polvo o en cápsulas.

*Momentos y modo de consumo:* 60-150 minutos antes del ejercicio físico, una dosis de 0,2-0,4 g/kg de peso o fragmentar la dosis en 2-4 tomas en un periodo de 30-180 minutos antes del ejercicio

*Observación:* Puede causar molestias gastrointestinales en sujetos susceptibles (dolor epigástrico, diarrea, náuseas).

## **B-Alanina**

*Definición:* Aminoácido precursor de la carnosina; actúa frente a la acumulación de protones en el músculo tras la actividad física. Presenta efecto tampón intracelular, con mejora del rendimiento en el ejercicio de alta intensidad, especialmente en los que duran entre 1 y 4 minutos.

*Formas de presentación:* La forma más común es en cápsulas, en polvo o en suplementos pre-entreno como ingrediente.

*Momentos y modo de consumo:* Su consumo debe ser de 65 mg/kg de peso/día, divididos en 3-4 tomas, durante un periodo ideal de 10-12 semanas (mínimo 2-4 semanas).

*Observación:* Su efecto se potencia al combinarla con otras sustancias (bicarbonato o creatina). En algunos casos causa parestesia y sarpullido.

### **3.3 Los más utilizados en deportes de resistencia, sus beneficios y riesgos**

Según Alfageme (2023), la literatura actual indica que los SD más utilizados por los atletas de resistencia son la cafeína, que mejora el rendimiento y reduce la percepción del esfuerzo; y las bebidas deportivas, que han demostrado ser beneficiosas al reponer líquidos y nutrientes perdidos durante el entrenamiento y la competición. Además, muchos atletas recurren a geles y bebidas deportivas con mezclas de CHO durante la actividad para cumplir con las recomendaciones de ingesta de CHO por hora de competición (Tabla N°12) y de esta manera, aumentar su resistencia (Cermak y Van Loon, 2013; Burke et al., 2011).

No obstante, una revisión bibliográfica de Gonzalvez (2017) señala que el consumo de CHO en carreras de larga duración puede causar problemas gastrointestinales, debido a la saturación de los canales de glucosa. Por esta razón, es esencial que los deportistas prueben diferentes tipos de suplementos de CHO durante los entrenamientos antes de la competición, con el objetivo de encontrar el equilibrio ideal que optimice su rendimiento sin causarles malestar gastrointestinal.

Otro suplemento muy consumido es la proteína, que durante muchos años se creyó que era esencial para los deportistas. Por tal razón, se ha extendido el uso de suplementos de aminoácidos o concentrados proteicos. El fenómeno se basa en la idea generalizada y errónea de que la ingestión de proteínas siempre lleva a un mayor desarrollo muscular, o que cuanto mayor sea su consumo tanto mayor será la masa muscular y la fuerza. Sin

embargo, estos complementos pueden no ser necesarios si el consumo de proteína con los alimentos es suficiente (Maydana y Zurbriggen, 2017).

El suplemento de creatina ha ganado popularidad en los últimos años, debido a sus beneficios demostrados durante la actividad física anaeróbica, siendo especialmente útil en subidas cortas y en los sprints, además de mejorar la resíntesis y el contenido de glucógeno, reducir el estrés oxidativo y la inflamación. Estos supuestos beneficios pueden contrarrestar las ganancias de masa corporal que ocurre por la retención de agua intracelular y tener un efecto positivo en la mejora de la resistencia, el rendimiento y la recuperación (Forbes et al. 2023).

Las vitaminas y minerales más utilizados son: complejo B, vitamina C, vitamina E, hierro, calcio, magnesio. Si bien algunas vitaminas y minerales tienen su requerimiento incrementado en la práctica deportiva, su suplementación es beneficiosa únicamente si existe una deficiencia y si los requerimientos se encuentran aumentados (Palacios Gil-Antuñano., 2019).

Desde otro ángulo, también existen mitos y creencias sobre el uso indiscriminado de SN, creyendo en el efecto “mágico” de algunos productos, actuando muchas veces como efecto placebo. Si bien esto no tendría ningún problema en la salud, a excepción del innecesario gasto económico, se han detectado a nivel nacional e internacional casos de doping por consumo de suplementos contaminados por sustancias prohibidas, hecho que no solo pone en riesgo la salud del deportista sino también atenta contra su carrera como tal (Muscio, 2015).

Por ello nos encontramos ante un momento en el que la suplementación deportiva debería tratarse de sustancias que no tuvieran efectos adversos, y que contribuyan al deportista tanto en la recuperación como en el aumento o mantenimiento del rendimiento. Pero la realidad es distinta, en ocasiones causado por la ingesta excesiva o no controlada, sustancias todavía no estudiadas en profundidad, peculiaridades personales, productos adulterados, etc. que hacen que en ocasiones no se cumplan estos objetivos sino que se retroceda en ellos pudiendo tener incluso problemas de salud (Isidro, 2016).

**Tabla N°12: Guía para el consumo de CHO según el tiempo e intensidad del ejercicio físico**

| TIPO DE EJERCICIO                                                            | DURACIÓN    | META DE CONSUMO DE CHO              | COMENTARIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ejercicio corto</b>                                                       | <45 min     | No necesita                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Ejercicio intenso continuo</b>                                            | 45 a 75 min | Pequeñas dosis incluyendo enjuagues | <p>Se puede usar un rango de fuentes de carbohidratos desde bebidas, geles y productos deportivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El beneficio principal acá se obtiene de la interacción con el cerebro y SNC. Para optimizar los beneficios el deportista debe planificar para poder realizar enjuagues frecuentes y de una duración significativa &gt;10 segundos.</li> </ul>                      |
| <b>Ejercicio de resistencia incluyendo deportes de “paradas y arranques”</b> | 1 a 2.5 hs  | 30 a 60 g/hora                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se pueden usar opciones líquidas hasta sólidas (glucosa, sacarosa, maltodextrina).</li> <li>El deportista debe practicar su plan de combustible e hidratación según sus requerimientos y tolerancia gastrointestinal.</li> <li>Los productos con carbohidratos de transportadores múltiples permitirán mayores tasas de absorción y oxidación de carbohidratos.</li> </ul> |
| <b>Eventos de ultra resistencia</b>                                          | >2.5 hs     | Hasta 90 g/hora                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Igual que arriba.</li> <li>Mayores ingestas de carbohidratos se asocian con más rendimiento.</li> <li>Relación glucosa:fructosa 2:1.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            |

*Nota:* Adaptada de Hernández Bonilla y Córdoba-Rodríguez (2023).

### **3.4 Factores que influyen en la decisión de compra de suplementos y los motivos de consumo**

Según el estudio realizado por Giraldo (2021), que propone indicadores para analizar los factores que influyen en la decisión de compra de SD, es fundamental conocer el “perfil del consumidor”. Giraldo cita a varios autores para definir este concepto y concluye que se refiere a “la conducta que poseen las personas en el proceso y al momento de adquirir algún bien” (p.8). Para evaluar esta conducta, los autores sugieren estudiar el proceso de compra desde el reconocimiento de la necesidad hasta el comportamiento post-compra. Este análisis es complejo, ya que intervienen tanto factores personales como del entorno. Entre los factores del entorno se encuentran los estímulos del marketing (producto, precio, promociones, canales de distribución, etc.), mientras que los factores personales incluyen la edad, situación económica, estilo de vida, entre otros. Además, se consideran factores sociales (grupos de referencia, familia, etc.), culturales (clase social, cultura y subcultura) y psicológicos (creencias, motivación, percepción, etc.).

En Argentina hasta la actualidad, solo existe un estudio sobre las características del consumidor de SD, en donde según los resultados, el ciclismo es el quinto deporte con mayor consumo de suplementos. En cuanto a la características del consumidor, estos tienen entre 18 y 29 años, coincidiendo con el periodo de mayor gasto energético y dedicación al ejercicio (Muscio, 2015).

Además, Muscio (2015) destaca en su estudio que los principales responsables de recomendar suplementos son entrenadores, preparadores físicos, compañeros o los propios deportistas, mientras que pocos son guiados por médicos o nutricionistas. Estos resultados evidencian que el consumo de no se realiza de manera adecuada, ya que no se lleva a cabo un estudio personalizado de la composición corporal, la ingesta alimentaria en términos de calorías, proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales, el gasto energético, los hábitos, el sexo, la edad y el estado fisiológico o patológico, así como de los suplementos adecuados para cada momento de la práctica deportiva.

Por otro lado, Nieto (2019), señala que entre las principales razones del consumo de SD se encuentran: mantener una adecuada salud mediante la suplementación de algún nutriente específico, el manejo de deficiencias nutricionales y complementar los requerimientos nutricionales de calorías y macronutrientes.

Según Palacios et al. (2019) estos SD no solo se utilizan para mantener un óptimo estado de salud, sino que por sus características también son consumidos para mejorar el rendimiento deportivo, las famosas AE. Este motivo de consumo coincide con uno de los

objetivos principales buscados por los deportistas Argentinos en el estudio de Muscio (2015).

El Documento de Consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED, 2019), define como AE a “Cualquier maniobra o método (nutricional, físico, mecánico, psicológico o farmacológico) realizado con el fin de aumentar la capacidad para desempeñar un trabajo físico y mejorar el rendimiento”.

Según Kerkick et al. (2018), para sugerir que un SD es ergogénico, los estudios revisados por pares deben mostrar que el suplemento mejora significativamente el rendimiento del ejercicio después de semanas o meses de ingestión. Por otro lado, un suplemento también puede tener valor ergogénico si mejora de forma aguda la capacidad de un atleta para realizar una tarea de ejercicio o mejora la recuperación de una sola sesión de ejercicio (Hidalgo Jerez, 2019).

### **3.5 Mercado en Argentina**

Argentina ocupa el tercer lugar en ingresos dentro de los países latinoamericanos, sólo superado por Brasil y México. Las investigaciones señalan que los principales factores que impulsan el crecimiento de este mercado son el creciente interés por mantener un estilo de vida activo y saludable, la expansión de los puntos de venta, el aumento en la investigación y la disponibilidad de información, así como el incremento en el poder adquisitivo (Giraldo, 2021).

En cuanto a los puntos de venta más destacados, Muscio (2015) menciona que el 53% de las ventas se realizan en tiendas exclusivas, seguidas por gimnasios, supermercados, farmacias y ventas por internet.

Además, “la aparición del comercio electrónico también incrementó la venta de estos productos, especialmente en países con economías emergentes” (Giraldo, 2021, p.39). Según el Ministerio de Salud (2018) en los últimos años la creciente modalidad de oferta de SD de forma online preocupa a las autoridades sanitarias debido a que, en esas circunstancias, no puede garantizarse la calidad de los productos que se adquieren. Asimismo, es posible adquirir productos de otros países sin el debido rotulado correspondiente.

Otras investigaciones han demostrado que el consumo de estos productos se incrementa en función del conocimiento que las personas tienen sobre sus beneficios. Por esta razón, desde 2004, la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN, por sus siglas en inglés, International Society Of Sports Nutrition) ha contribuido al crecimiento del

mercado mediante investigaciones, compartiendo experiencias de vida e historias de los consumidores (Kalma y Bill, 2004).

Forbes (2020), una empresa especializada en negocios y finanzas, proyecta que el mercado argentino continuará creciendo de manera sostenida, similar a lo que ocurre en Brasil, el líder en Latinoamérica, y en Estados Unidos, el mercado líder a nivel mundial.

Sin embargo, la industria en Argentina aún enfrenta varios desafíos. A pesar de que la actualización del CAA fue un buen avance, el mayor problema está relacionado con la regulación de los SD por parte de los organismos responsables. Ya que las autoridades sanitarias para comprobar que los SD tienen la composición que informa el rotulado, deben analizarlos en laboratorios certificados, que cuentan con equipos específicos de última generación y calibrados, además de contar con técnicos que estén formados y bien capacitados. Este proceso es algo tedioso, largo y costoso sobre todo, es por eso que las empresas tienen la tranquilidad de que nadie lo hará.

En la actualidad existe un proyecto privado en Argentina denominado “Proyecto S” (2024). El mismo es sustentado por donaciones públicas y han demostrado que se encuentran SD disponibles en el mercado, que no cumplen con la reglamentación vigente, están adulterados o su composición no coincide con el rotulado luego de ser analizados en laboratorios certificados.

Por tal motivo, es que son necesarias las inspecciones regulares sobre estos productos y aplicar sanciones más estrictas cuando no se cumpla con la normativa vigente.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

#### Tipo y diseño de investigación

Este estudio se enmarca dentro de una investigación mixta, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos de tipo observacional con alcance descriptivo y corte transversal. La investigación cuantitativa permite la recolección y análisis de datos numéricos, lo que facilita la identificación de patrones y tendencias en el consumo de suplementos nutricionales entre los ciclistas de Río Negro. Por otro lado, la investigación cualitativa permite explorar en profundidad la calidad de los suplementos que se consumen y la información que reciben antes de la adquisición y consumo de estos productos.

El diseño descriptivo se enfoca en observar y describir las características de un fenómeno sin intervenir en él, proporcionando una visión detallada de la prevalencia y los patrones de consumo de suplementos en los ciclistas de Río Negro. Al ser un estudio transversal, los datos se recolectaron en un único momento en el tiempo, lo que permite datos instantáneos de las prácticas de suplementación en la población objetivo en ese momento específico.

#### Delimitación de la población y la muestra

**A. Población:** Ciclistas de la provincia de Río Negro en el año 2024.

**B. Unidad de análisis y muestra:** La unidad de análisis está constituida por cada ciclista que completo el formulario y de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión establecidos, la muestra quedó compuesta por 50 ciclistas de ambos sexos, provenientes de distintas localidades de la provincia de Río Negro (Bariloche, Pilcaniyeu, Maquinchao, Ingeniero Jacobacci, Sierra Grande, Choele Choel, Luis Beltrán, General Roca, Allen, San Antonio Oeste, San Javier y Viedma) y que consumen SN. Las edades de los participantes oscilan entre los 15 y 68 años y abarcan distintas categorías competitivas (Juveniles, Principiantes, Elite, Master A, Master B y Master C) de la modalidad de Ruta y MTB.

### C. Criterios de selección de muestra

- **Criterios de inclusión:**
  - Ser ciclista de la provincia de Río Negro,
  - Consumir SN, y
  - Que se encuentre compitiendo en el año 2024.
  
- **Criterio de exclusión:**
  - No ser ciclista,
  - No ser de la provincia de Río Negro,
  - No consumir SN
  - Que no se encuentre compitiendo en el año 2024, y
  - Que el formulario estuviera incompleto o con respuestas confusas por no interpretar correctamente la pregunta.

### Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó un Formulario de Google (Anexo N°1) diseñado específicamente para este estudio, de participación anónima y voluntaria. El formulario se difundió de forma electrónica entre los ciclistas y en diferentes grupos y equipos de ciclismo. Además, se utilizó el mismo formulario para recolectar datos de manera presencial, asistiendo a la llegada de una competencia en la ciudad de Viedma.

### Análisis estadístico

Los datos de los formularios fueron volcados en un hoja de cálculos perteneciente a Google donde se analizaron y procesaron mediante estadística descriptiva las variables cuantitativas y cualitativas.

Los resultados de los ciclistas que consumen SN se dividieron por edad, sexo biológico, categoría en la compiten y modalidad que practican. En cuanto a los SN registrados, se los clasificó por grupo y subcategoría a la que pertenecen según la clasificación del AIS.

Los resultados se presentaron en tablas y gráficos.

### **Limitaciones del estudio**

Una limitación del estudio fue la necesidad de añadir preguntas o agregar opciones para seleccionar respuestas, después de haber difundido el enlace inicial de manera electrónica. Esto se debió a que algunas preguntas originales no cumplían con las expectativas de respuesta y contenían un alto margen de error, ya que por ejemplo muchas personas no sabían que los Geles, Bebidas Deportivas, Barritas, entre otros, son definidos como SD. Este problema se podría haber solucionado sometiendo el formulario a un proceso de validación antes de su implementación, mediante consultas con expertos en nutrición y algunos ciclistas. Así, se garantizaría la claridad, relevancia y precisión de las preguntas antes de su difusión. Los ciclistas que respondieron el formulario previo a realizar estas modificaciones fueron incluidos en la muestra contabilizando los suplementos que mencionaron.

Otra limitación es que los datos obtenidos de los formularios respondidos de manera electrónica son anónimos, por lo que no se puede confirmar si realmente fueron completados por ciclistas de Río Negro. Sin embargo, se confía en la sinceridad de los participantes, ya que varios formularios fueron excluidos porque las personas respondieron que realizaban actividades distintas al ciclismo o no eran de la provincia.

Finalmente, al tratarse de autoinformes, la información sobre el consumo de suplementos puede estar sujeta a errores de memoria o a la tendencia de los participantes a dar respuestas socialmente deseables.

### **Aspectos éticos de la investigación**

Este estudio fue aprobado por el comité evaluador de Trabajo Final de Grado de la Universidad Nacional de Río Negro.

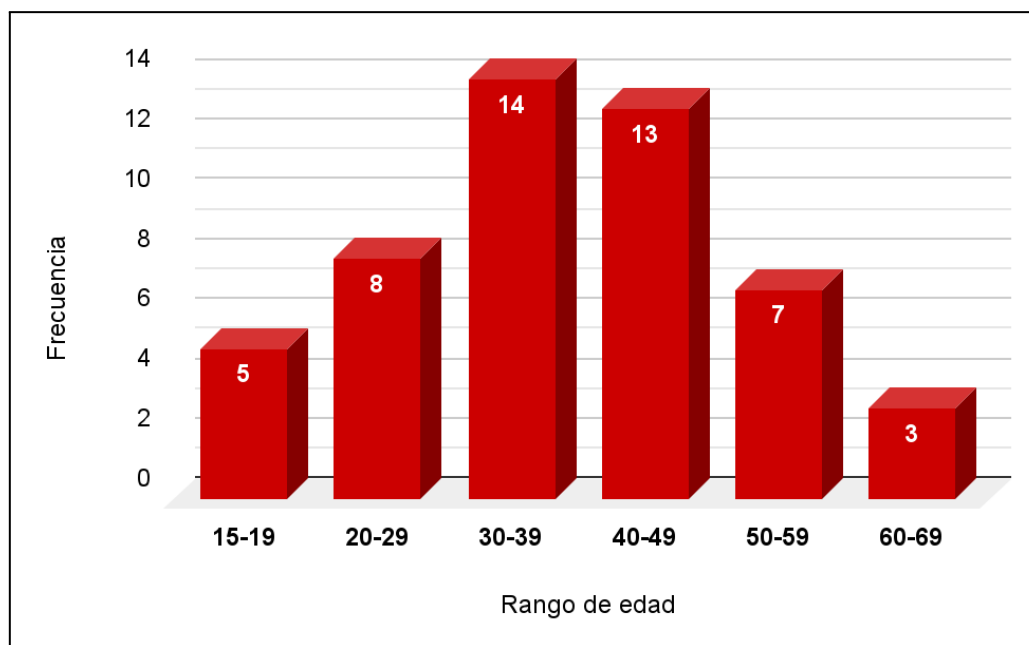
A los participantes que respondieron el formulario, ya sea de manera presencial o mediante el enlace electrónico, se les informó sobre el propósito y los objetivos de la investigación. Se les permitió decidir libremente si deseaban participar, respetando así su autonomía personal. Además, se garantizó que los datos recopilados serían anónimos, confidenciales y utilizados exclusivamente para los fines del estudio.

## CAPÍTULO IV

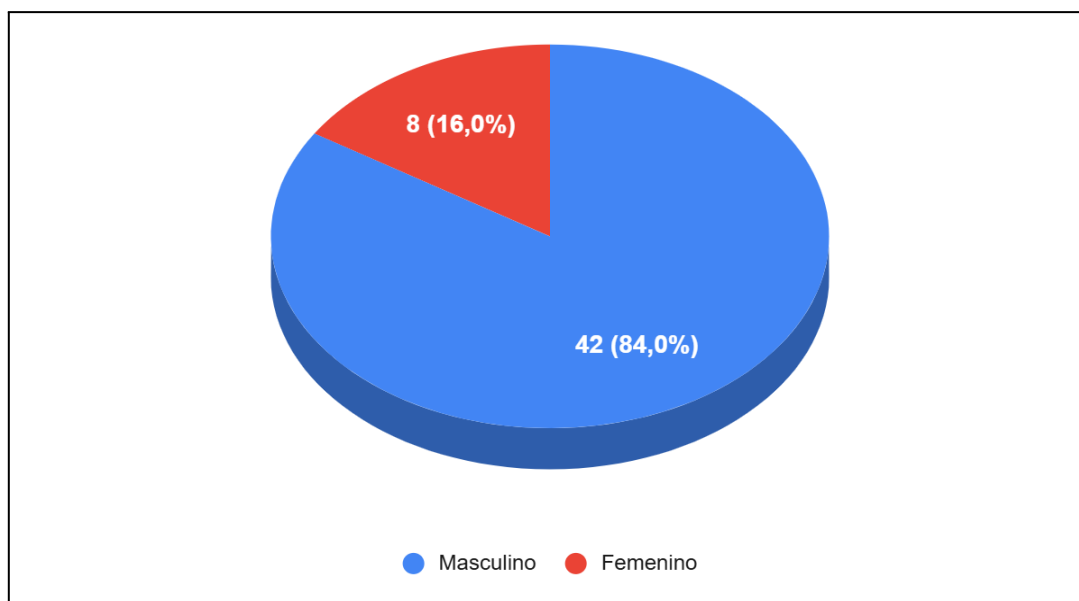
### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

De los 58 formularios respondidos, tras aplicar los criterios de selección de muestra, quedaron incluidos en el estudio un total de 50 ciclistas, de los cuales el rango etario que más participó fue el de 30 a 39 años, dentro de un rango general de participantes de entre 15 y 68 años (Gráfico N°1). Además, en las respuestas obtenidas predomina el “sexo biológico masculino” con un 84% sobre el “sexo biológico femenino” con un 16% (Gráfico N°2).

**Gráfico N°1:** *Rango de Edad de los ciclistas de RN que consumen SN*

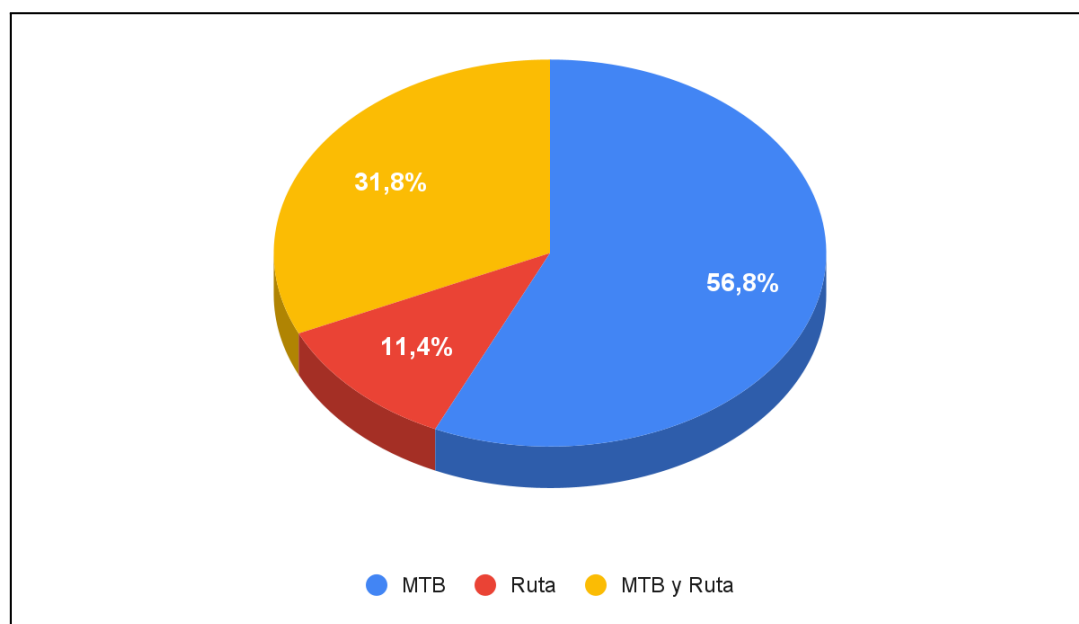


*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

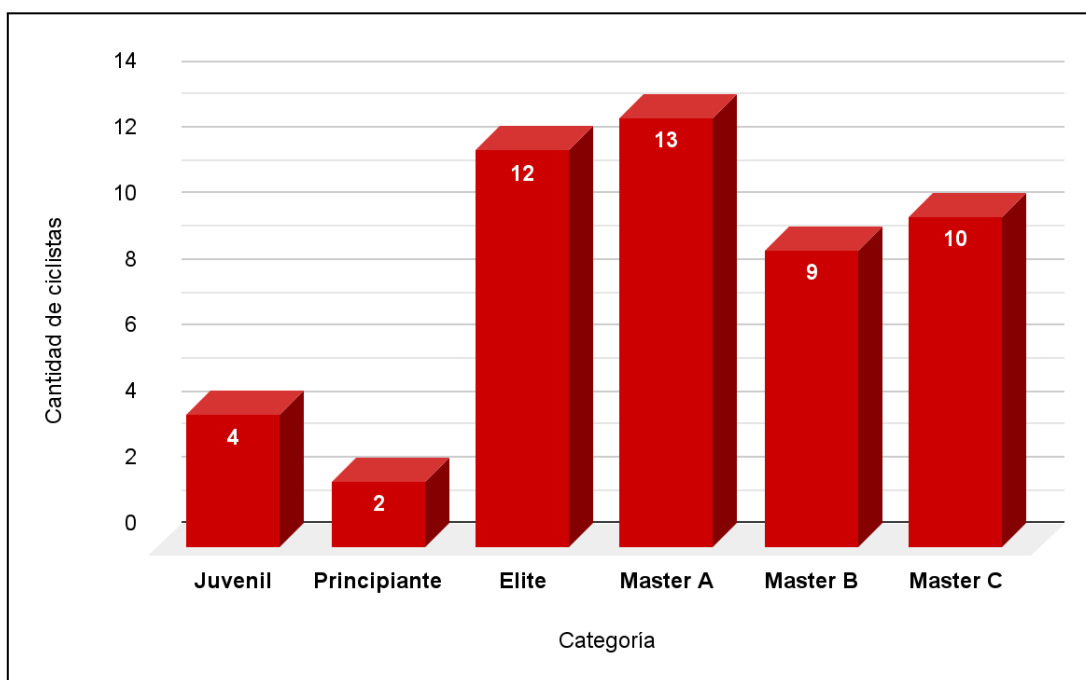
**Gráfico N°2:** *Sexo Biológico de los ciclistas de RN que consumen SN*

*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

En cuanto a la modalidad que practican, un 56,8% realiza la modalidad de MTB, mientras que un 11,4% realiza ciclismo de Ruta y otro 31,8% realiza ambas modalidades (Gráfico N°3). De acuerdo a las categorías en las que compiten, la mayoría participa en la Categoría Master A (Gráfico N°4).

**Gráfico N°3:** *Modalidad que realizan los ciclistas de RN que consumen SN*

*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

**Gráfico N°4:** Categorías en las que compiten los ciclistas de RN que consumen SN

*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

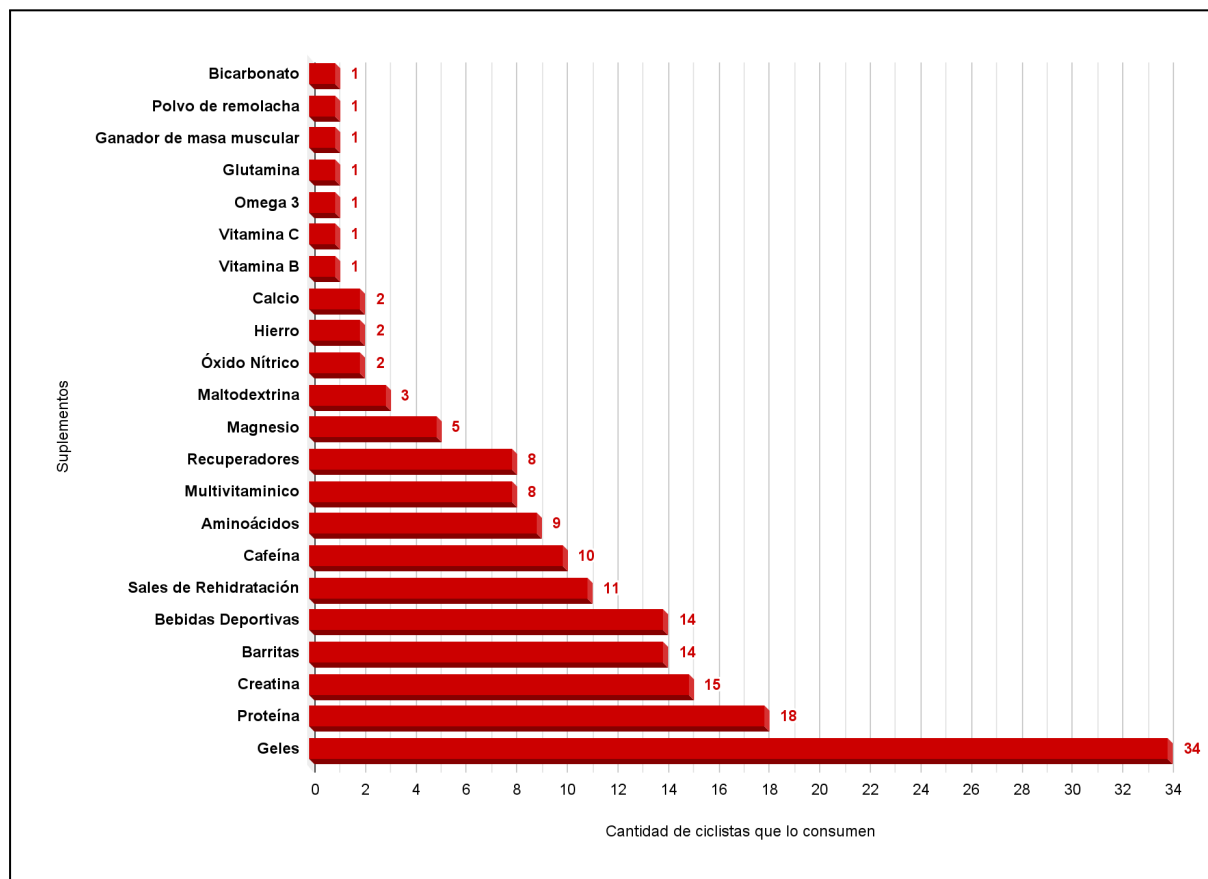
Con respecto a la diversidad de SN que se consumen, se registraron un total de 22 productos diferentes de distintos grupos y subcategorías según la clasificación del AIS (Tabla N°13), entre los más consumidos se encuentran los Geles, seguido por el suplemento de Proteína, Creatina, Barras y Bebidas Deportivas (Gráfico N°5).

**Tabla N°13:** Listado de SN que se consumen y Grupo al que pertenecen según el AIS

| GRUPO   | SUBCATEGORÍA               |    | SUPLEMENTOS              | n  |
|---------|----------------------------|----|--------------------------|----|
| GRUPO A | ALIMENTOS DEPORTIVOS       | 1  | Proteína                 | 18 |
|         |                            | 2  | Geles                    | 34 |
|         |                            | 3  | Barritas                 | 14 |
|         |                            | 4  | Bebidas Deportivas       | 14 |
|         |                            | 5  | Recuperadores            | 8  |
|         |                            | 6  | Sales de Rehidratación   | 11 |
|         |                            | 7  | Maltodextrina            | 3  |
|         |                            | 8  | Ganador de masa muscular | 1  |
|         |                            | 9  | Glutamina                | 1  |
|         | SUPLEMENTOS CLINICOS       | 10 | Multivitamínico          | 8  |
|         |                            | 11 | Calcio                   | 2  |
|         |                            | 12 | Hierro                   | 2  |
|         | SUPLEMENTOS DE RENDIMIENTO | 13 | Creatina                 | 1  |
|         |                            | 14 | Oxido Nitrico            | 1  |
|         |                            | 15 | Cafeína                  | 1  |
|         |                            | 16 | Bicarbonato              | 1  |
|         |                            | 17 | Polvo de Remolacha       | 1  |
| GRUPO B |                            | 18 | Omega 3                  | 1  |
|         |                            | 19 | Vitamina C               | 1  |
| GRUPO C |                            | 20 | Aminoácidos              | 9  |
|         |                            | 21 | Magnesio                 | 5  |
|         |                            | 22 | Vitamina B               | 1  |

*Nota:* \*Se denominó como “Recuperadores” a los SN que contienen una combinación de los siguientes nutrientes: CHO, proteínas, electrolitos, vitaminas y minerales.

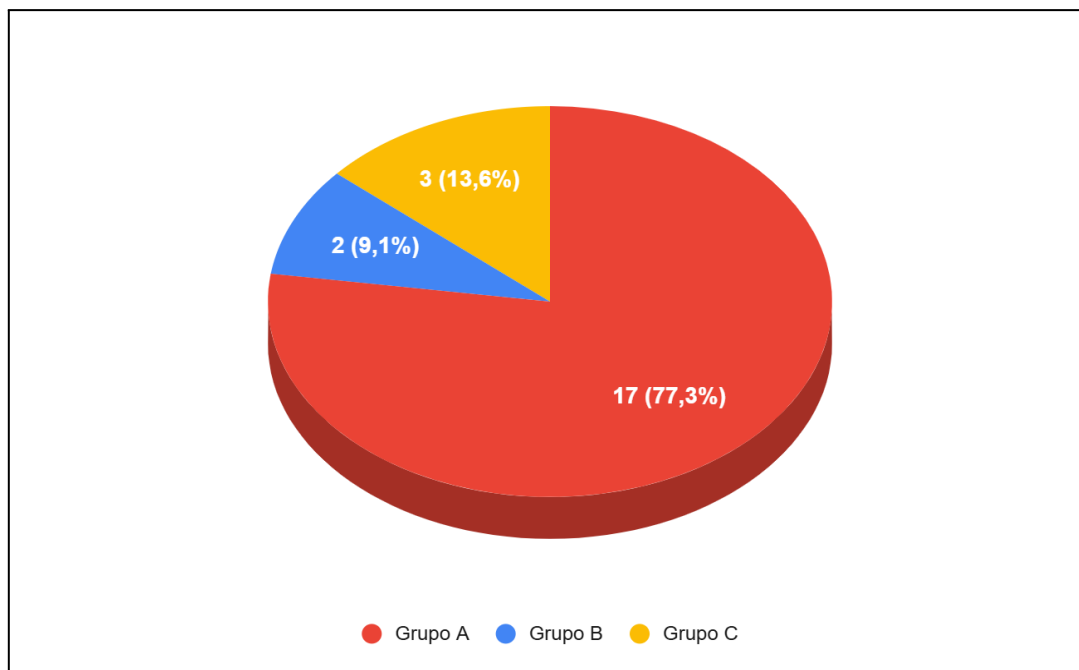
Los SN agrupados con el término “Recuperadores” fueron BAP (Bebida Anticatabolica Post-esfuerzo) y Recovery.

**Gráfico N°5: Variedad de SN que consumen los ciclistas de RN**


*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

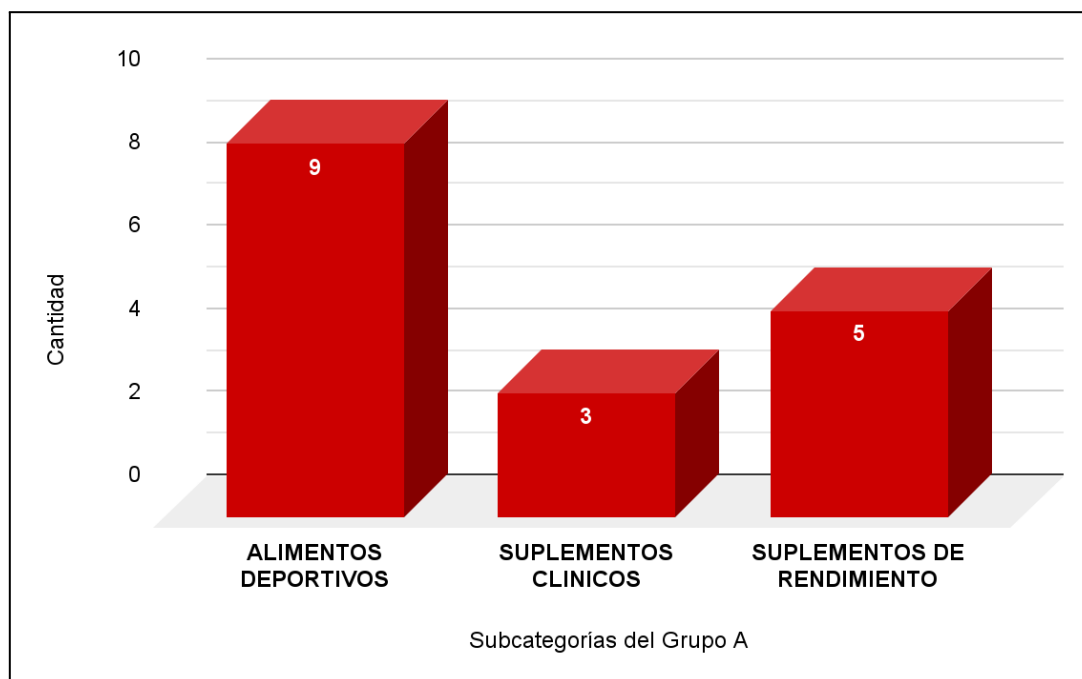
Dentro de la gran variedad de SN que utilizan los ciclistas, se puede identificar que los más consumidos con un 77,3% pertenecen al Grupo A de acuerdo a la clasificación del AIS (Gráfico N°6). Y entre las subcategorías del Grupo A, la subcategoría de alimentos deportivos es la más destacada, con un registro de 9 SN distintos (Gráfico N°7).

**Gráfico N°6:** Grupos (según el AIS) al que pertenecen los SN consumidos por los ciclistas de RN



Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados.

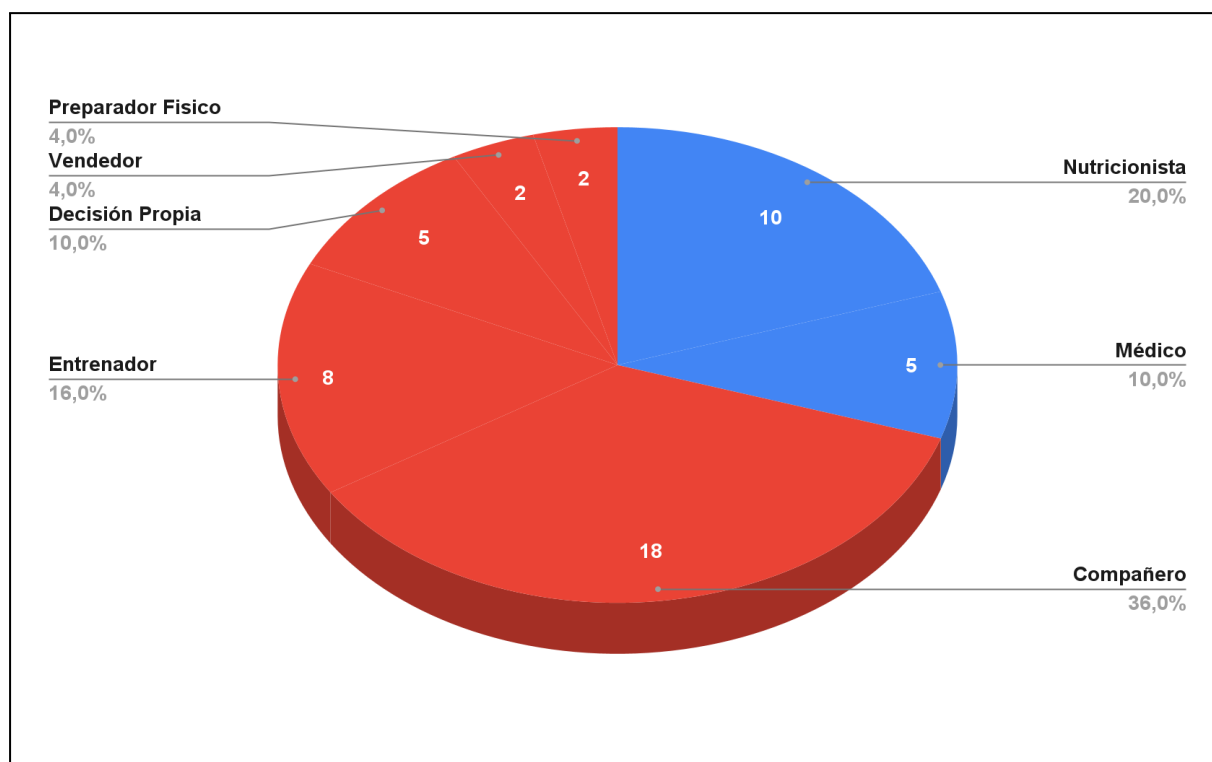
**Gráfico N°7:** Subcategoría (según el AIS) de los SN del Grupo A consumidos por los ciclistas de RN



Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados.

Según se puede observar, entre las principales fuentes de información que utilizan los ciclistas para decidir sobre su suplementación se encuentran: los compañeros (36%), seguido por los nutricionistas (20%) y los entrenadores (16%). Entre todas las opciones, solo un 30% estarían guiados por profesionales (Gráfico N°8).

**Gráfico N°8:** Fuentes de información para la ingesta de suplementos



*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

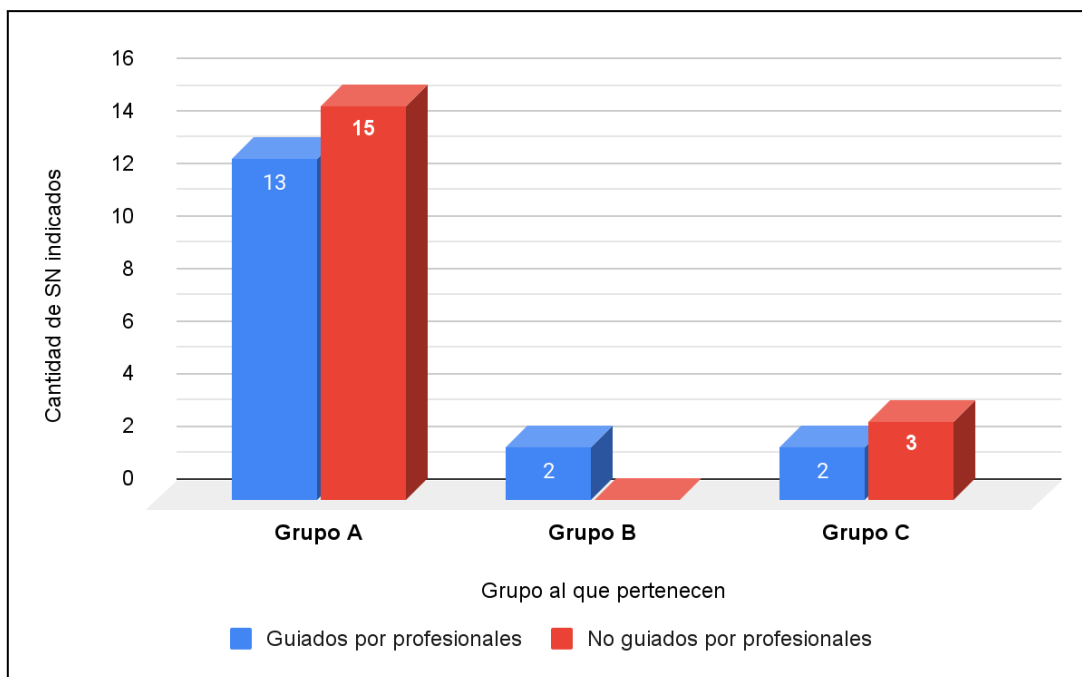
Al agrupar datos, se puede contemplar que se registraron 17 SN distintos indicados por profesionales (Nutricionista o Médico) y por su parte los ciclistas que consumen SN sin orientación profesional (por Decisión propia, indicación de un Compañero, Entrenador, Vendedor o Preparador físico) registraron 18 SN distintos (Tabla N°14).

Luego, al compararlos (Gráfico N°9), de los 17 SN consumidos por indicación profesional, 13 de ellos pertenecen al Grupo A (76,5%), 2 al Grupo B (11,8%) y 2 al Grupo C (11,8%) (Gráfico N°10). Asimismo, de los 18 SN que se consumen sin orientación profesional, 15 de ellos pertenecen al Grupo A (83,3%) y 3 al Grupo C (16,7%) (Gráfico N°11).

**Tabla N°14:** Registro de los SN utilizados por ciclistas con orientación profesional frente a aquellos sin orientación profesional

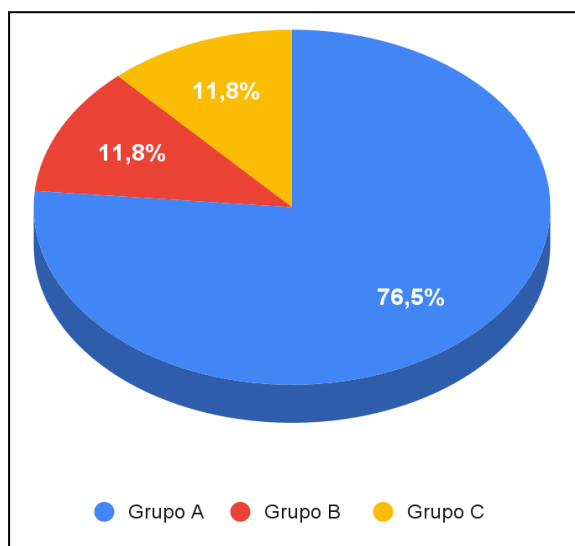
|    | SUPLEMENTO INDICADO POR PROFESIONALES | GRUPO AL QUE PERTENECE |    | SUPLEMENTO SIN INDICACIÓN PROFESIONAL | GRUPO AL QUE PERTENECE |
|----|---------------------------------------|------------------------|----|---------------------------------------|------------------------|
| 1  | Proteína                              | A                      | 1  | Bicarbonato                           | A                      |
| 2  | Óxido Nítrico                         |                        | 2  | Polvo de remolacha                    |                        |
| 3  | Sales de Rehidratación                |                        | 3  | Ganador de masa muscular              |                        |
| 4  | Cafeína                               |                        | 4  | Glutamina                             |                        |
| 5  | Creatina                              |                        | 5  | Óxido Nítrico                         |                        |
| 6  | Geles                                 |                        | 6  | Maltodextrina                         |                        |
| 7  | Recuperadores                         |                        | 7  | Recuperadores                         |                        |
| 8  | Barritas                              |                        | 8  | Multivitaminico                       |                        |
| 9  | Bebidas Deportivas                    |                        | 9  | Cafeína                               |                        |
| 10 | Multivitamínico                       |                        | 10 | Sales de Rehidratación                |                        |
| 11 | Calcio                                |                        | 11 | Bebidas Deportivas                    |                        |
| 12 | Hierro                                |                        | 12 | Barritas                              |                        |
| 13 | Maltodextrina                         |                        | 13 | Creatina                              |                        |
| 14 | Omega 3                               | B                      | 14 | Proteína                              | C                      |
| 15 | Vitamina C                            |                        | 15 | Geles                                 |                        |
| 16 | Magnesio                              | C                      | 16 | Magnesio                              |                        |
| 17 | Aminoácidos                           |                        | 17 | Aminoácidos                           |                        |
|    |                                       |                        | 18 | Vitamina B                            |                        |

**Gráfico N°9:** Comparación de los Grupos a los que pertenecen los SN utilizados por ciclistas con orientación profesional frente a aquellos sin orientación profesional



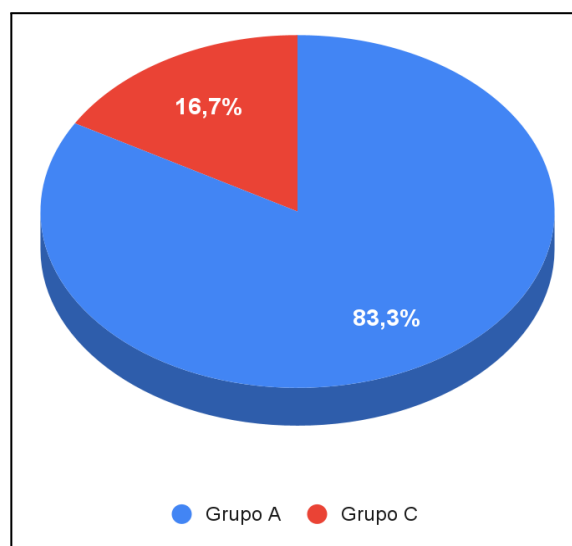
Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados.

**Gráfico N°10:** Grupo al que pertenecen los SN consumidos por indicación profesional



Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados.

**Gráfico N°11:** Grupo al que pertenecen los SN consumidos sin indicación profesional



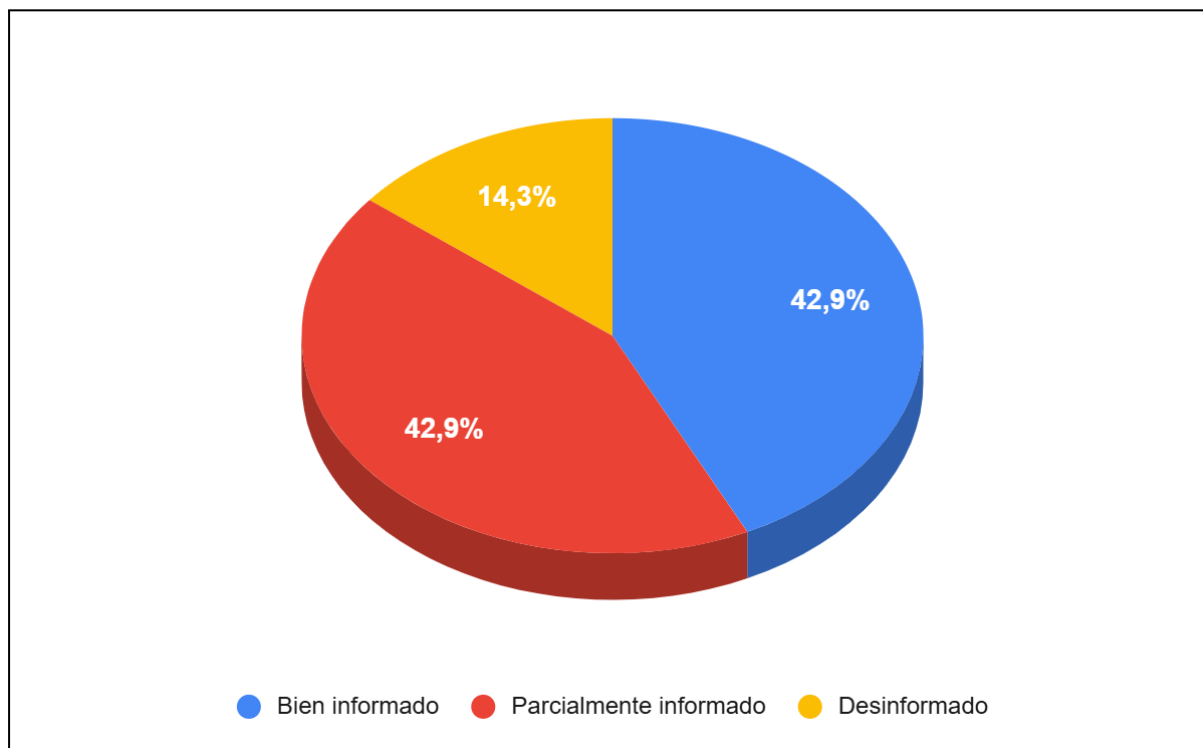
Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados.

Sin distinguir si son guiados por profesionales o no, se analizaron las respuestas de aquellos ciclistas que detallaron la forma de consumo de los SN (Tabla N°15) teniendo como referencia al modo de uso según la bibliografía revisada. Donde se estimó que el 42,9% está bien informado y realiza un uso adecuado de los SN, un 42,9% está parcialmente informado y un 14,3% está desinformado y realiza un uso inadecuado del SN (Gráfico N°12).

**Tabla N°15:** Algunas respuestas sobre la forma de consumo de los SN

|                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| "Aminoácidos al momento de finalizar el entrenamiento. Creatina en cualquier momento del día 1 sola vez al día".                                                                                                                                  |
| "Creatina 5 g por día".                                                                                                                                                                                                                           |
| "Vitamina B1 (viene para 1 mes) Geles (antes y durante la carrera). Bebida isotónica durante la carrera".                                                                                                                                         |
| "Creatina 20 minutos antes".                                                                                                                                                                                                                      |
| "Cafeína 2 cápsulas previas a competencias (1 hora antes). Geles entrenamientos prolongados o en competencia (aprox 1 gel cada 45-50 minutos), algunos con cafeína. Maltodextrina en entrenamientos o competencias de duración mayor de 2 horas". |
| "Proteína post entreno, 1 medida scoop".<br>"Geles en entrenamientos largos y carreras. Creatina casi todos los días, una cucharada de té".                                                                                                       |
| "Creatina 5 g antes de entrenar. Uno o dos scoop de proteína por día".                                                                                                                                                                            |
| "Si el entreno es más largo a 2 hs llevo isotónica con cafeína. Pre entreno y post entreno, tomo 2 pastillas de BCAA".                                                                                                                            |
| "Consumo geles solo en carreras".                                                                                                                                                                                                                 |
| "Geles, barritas, membrillo y banana + BID o bebida que contenga carbohidratos, depende la cantidad de horas e intensidad del entrenamiento. Post entreno BCAA".                                                                                  |

**Gráfico N°12:** *Grado de información que tienen los ciclistas de RN que consumen SN*

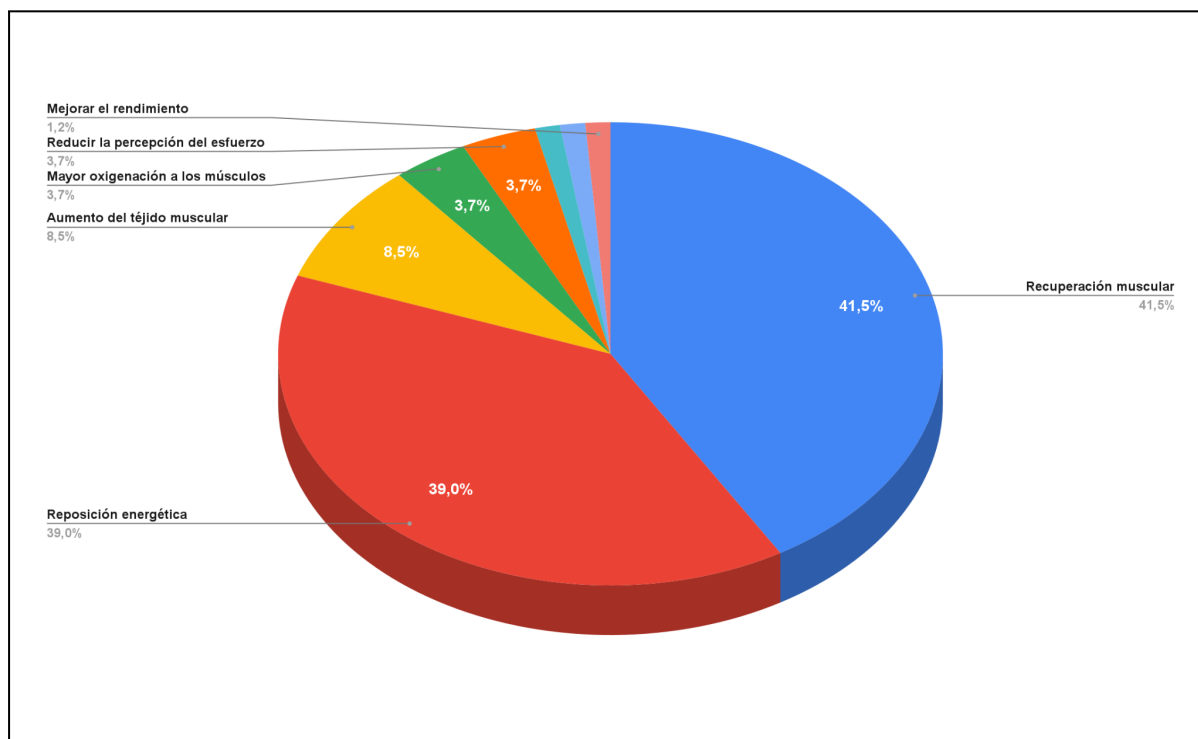


*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

**Se consideró:**

- *Bien informados (uso adecuado):* A los ciclistas que detallaron la forma de consumo del SN de forma adecuada, teniendo en consideración la cantidad y el timing.
- *Parcialmente informados:* A los ciclistas que describieron bien el propósito del uso del SN pero las cantidades o el timing no es el adecuado o no fue detallado en la respuesta. Además, aquellos que consumen SN de carbohidratos solo durante la carrera.
- *Desinformados (mal uso):* A los ciclistas que describieron un modo de uso inadecuado del SN.

Dentro de los objetivos más buscados con la suplementación, se encuentra la recuperación muscular con un 41,5% y la reposición energética con un 39% (Gráfico N°13).

**Gráfico N°13: Propósito de la suplementación**


*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

En cuanto a las respuestas sobre si habían notado algún cambio con la utilización de SN, algunos se extendieron y manifestaron lo siguiente (Tabla N°16):

**Tabla N°16: Algunas respuestas sobre los cambios que han notado los ciclistas con el consumo de SN**

|                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| “Si, aumento masa muscular y recuperación”.                                                                              |
| “Si, reposición energética y muscular en el momento de consumo durante las carreras”.                                    |
| “Cambios, mayor rendimiento, menor sensación de agotamiento, menos fatiga muscular, menos sudor durante la actividad”.   |
| “Si mayor masa muscular, más facilidad de recuperación y más facilidad para bajar la grasa corporal”.                    |
| “Si...con los geles durante las carreras”.                                                                               |
| “Mejora la resistencia por el consumo de hidratos”.                                                                      |
| “Si. Mejoría del rendimiento y en la recuperación”.                                                                      |
| “Si. Empecé a recuperar mi energía y músculos de manera más rápida y termino el entrenamiento con energía y recuperada”. |

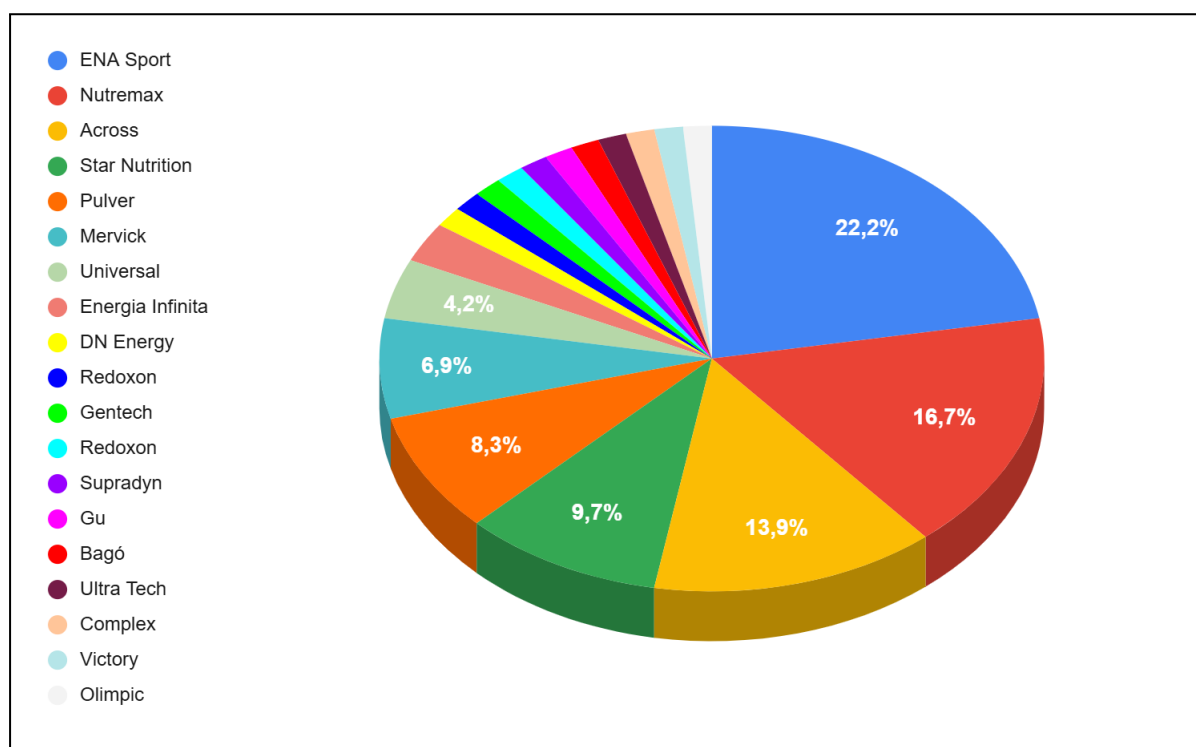
“Noto más explosión en las competencias”.

“Más energía. Bienestar”.

*Nota:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

Respecto al podio de las marcas de los SN que más se consumen, se encuentra en primer lugar ENA Sport con un 22,2%, en segundo lugar Nutremax con un 16,7% y en tercer lugar Across con un 13,9% (Gráfico N°14).

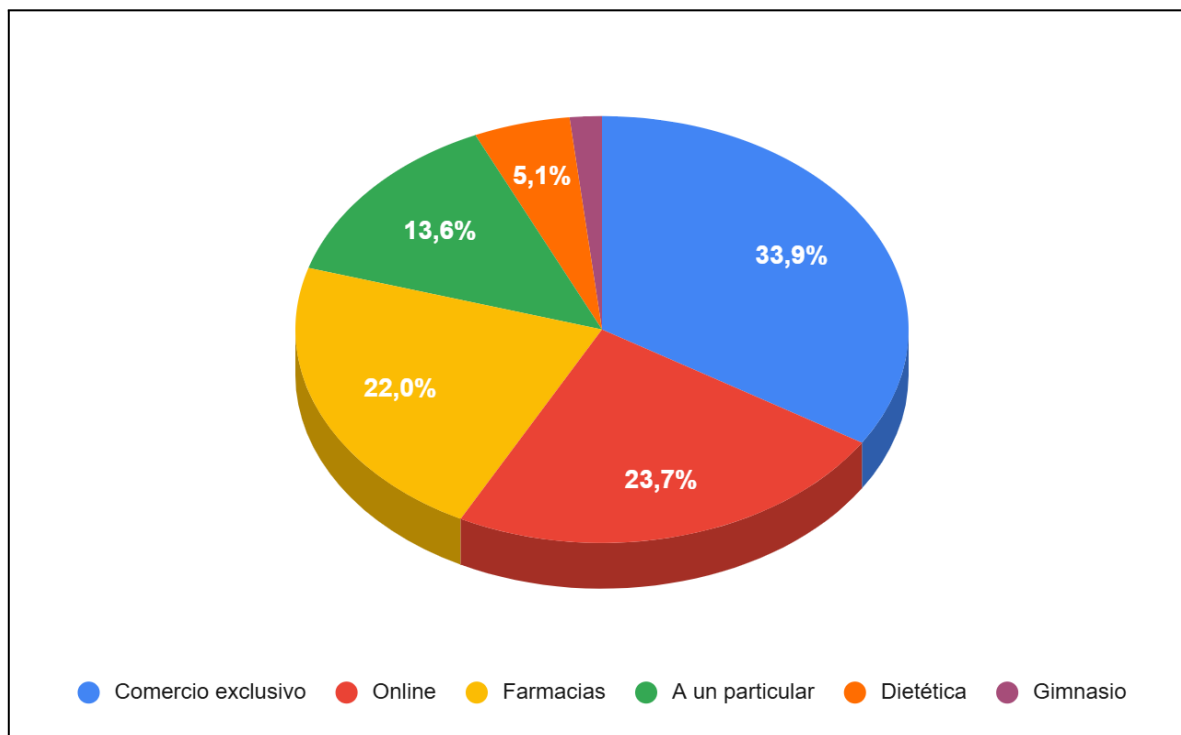
**Gráfico N°14:** *Marcas de suplementos que se consumen*



*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

Sobre los canales de ventas por donde se adquieren los SN, se ubica primero con un 33,9% la compra en Comercios exclusivos, luego con un 23,7% la compra Online y completa el podio con un 22% las farmacias (Gráfico N°15).

**Gráfico N°15:** *Canales de venta por donde se adquieren los suplementos*



*Fuente:* Elaboración propia a partir de datos recolectados.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue evaluar el uso de suplementos nutricionales (SN) entre los ciclistas de Río Negro, identificando las principales tendencias, patrones de consumo y fuentes de información que influyen en sus decisiones de suplementación.

- Los resultados muestran que las respuestas obtenidas pertenecen predominantemente al “sexo biológico masculino”, coincidiendo con los hallazgos de Gerdes (2017), quien también reportó que la mayoría de los ciclistas que consumen SN son hombres. En cuanto a la edad, la mayoría de los encuestados se encuentra en el rango de 30 a 39 años, lo cual está directamente relacionado con la categoría en la que compiten, siendo principalmente la categoría Master A. Este hallazgo es consistente con el estudio de Rodríguez et al. (2018), que analizó una carrera de MTB en España y encontró que los ciclistas de esta categoría utilizan una amplia variedad de SN.
- La modalidad más practicada es MTB (56,8%), un dato esperado dado que en la provincia no hay suficiente infraestructura para otras modalidades, como una pista de ciclismo adecuada. Entre los SN más utilizados por los ciclistas de Río Negro se encuentran los “Geles”, seguidos por los suplementos de “Proteína”, “Creatina”, “Barras” y “Bebidas Deportivas”. Estos resultados son coherentes con Alfageme (2023), quien menciona que los Geles y las Bebidas Deportivas, junto con la Cafeína, son los más usados por los deportistas de resistencia para mejorar su rendimiento. Cabe destacar que al inicio del estudio, muchos ciclistas no reconocían los Geles y las Bebidas Deportivas como SN. Al agregar estas opciones en el formulario, se observó un aumento en su registro con el tiempo.
- Según la clasificación del Instituto Australiano del Deporte (AIS), la mayoría de los SN consumidos pertenecen a la subcategoría de “Alimentos Deportivos” del “Grupo A”. Sin embargo, solo el 30% de los ciclistas que consumen SN son guiados por profesionales (nutricionistas o médicos), mientras que la mayoría sigue recomendaciones de compañeros o entrenadores. Esto se alinea con el estudio de Muscio (2015), que indicó que la principal fuente de recomendación de SN son los entrenadores y compañeros, en contraste con otros países donde los profesionales de la nutrición juegan un papel más prominente (Rodríguez et al., 2018; Alfageme,

2023). Los ciclistas guiados por profesionales consumen principalmente suplementos del Grupo A (76,5%).

- En cuanto a la forma de consumo de los SN, el análisis reveló que el 42,9% de los ciclistas está bien informado y usa adecuadamente los SN, otro 42,9% está parcialmente informado, y el 14,3% restante está desinformado y usa los SN de manera inadecuada, según la bibliografía revisada (Bonilla y Córdoba-Rodríguez, 2023; Palacios Gil-Antuñano et al., 2019; Maydana y Zurbriggen, 2017; Gerdes, 2017).
- Entre los objetivos principales para el consumo de SN destacan la “recuperación muscular” (41,5%) y la “reposición energética” (39%), ambos alineados con el propósito de mejorar el rendimiento deportivo, en concordancia con otros estudios (Rodríguez et al., 2018; Palacios et al., 2019; Muscio, 2015). Las marcas de SN más consumidas son “ENA Sport” (22,2%), “Nutremax” (16,7%) y “Across” (13,9%).
- Finalmente, los ciclistas indicaron que compran los SN principalmente en “Comercios exclusivos” (33,9%), de manera “Online” (23,7%) o en “Farmacias” (22%). Estos resultados coinciden con los hallazgos de Muscio (2015), quien también concluyó que el principal canal de adquisición de SN son las tiendas exclusivas.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados y los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que los ciclistas de RN de todas las categorías consumen SN, principalmente los ciclistas del sexo masculino. Es importante señalar que, aunque la encuesta intentó abarcar a toda la población de ciclistas de la provincia, el deporte estudiado es practicado mayoritariamente por hombres.

Entre los SN más consumidos, se destacan los Alimentos Deportivos, especialmente los Geles, las Barras y Bebidas Deportivas que contienen carbohidratos de rápida absorción. Esto concuerda con el objetivo principal de los ciclistas: la reposición energética, siendo totalmente adecuado debido a que en los deportes de resistencia, es fundamental la disponibilidad continua de glucosa. Esto asegura que los músculos reciban un suministro constante de energía, lo que permite a los ciclistas sostener esfuerzos prolongados y mejorar su rendimiento deportivo.

En cuanto a los SN de Proteínas se consumen con el objetivo de lograr una mejor recuperación muscular, lo cual es efectivo si el suplemento contiene los aminoácidos esenciales que estimulan la síntesis proteica muscular y si se complementa con una alimentación acorde a los requerimientos nutricionales individuales. Por su parte, la Creatina ha mostrado aumento en su consumo, incluso en los deportes de resistencia, lo que se podría relacionar con la gran evidencia científica disponible en los últimos años sobre sus beneficios, como la mejora del rendimiento en los sprint.

Igualmente, menos de la mitad de los ciclistas está bien informado sobre el consumo adecuado de los SN. Esto se podría relacionar con que la mayoría los consume por recomendación de personas no capacitadas profesionalmente en nutrición/salud o por decisión propia. Sin embargo, se encontró que los SN que consumen los ciclistas guiados por profesionales y los SN que consumen los ciclistas que no reciben asesoría profesional, en su mayoría pertenecen al Grupo A, según la clasificación del AIS.

De esta manera, se puede concluir que el problema no se relaciona con los tipos de SN que consumen los ciclistas de RN, sino con el hecho de que se consumen sin estar correctamente informados, lo cual puede llevar a consumos inadecuados y a no aprovechar al máximo los beneficios, o incluso podría ser riesgoso para la salud.

Por lo anteriormente mencionado, es sumamente importante por parte de las autoridades sanitarias correspondientes realizar una regulación adecuada y análisis estrictos de los SN disponibles en el mercado. Además, se recomienda fomentar la consulta

con nutricionistas y médicos especializados antes de consumir SN. También, se podrían organizar conferencias en las carreras más convocantes de la provincia para difundir buenas prácticas en el consumo de SN entre los ciclistas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abad, E. M. (2018). *Compuestos que disminuyen la fatiga en el ciclismo de ruta profesional: revisión bibliográfica*. [Trabajo Final de Grado, Universidad de Zaragoza]. Repositorio Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/77518>
- Alfageme, R. (2023). *Consumo de suplementos deportivos y desarrollo de una herramienta para analizar la ingesta nutricional en deportes de resistencia*. [Tesis de doctorado, Universidad de Alicante]. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/144624>
- Alghannam, A. F., Ghaith, M. M. y Alhussain, M. H. (2021). Regulación del metabolismo del sustrato energético en el ejercicio de resistencia. *Revista internacional de investigación ambiental y salud pública*, 18(9), 4963. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094963>
- Australian Institute of Sport. (2022). *Supplements*. <https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements>
- Azanza, S. J. (2017). *Evolución de los parámetros antropométricos y fisiológicos en el ciclismo élite y sub23*. [Trabajo Final de Grado, Universidad del País Vasco]. <http://hdl.handle.net/10810/23461>
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S. y Jeukendrup, A. E. (2011). Hidratos de carbono para el entrenamiento y la competición. *Revista de Ciencias del Deporte*, 29(sup1), 17-27. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.585473>

- Cercadillo, R. A. (2016). *Efectividad de las ayudas ergogénicas en el ciclismo: una revisión bibliográfica* [Trabajo Final de Grado, Universidad de Jaén, Facultad de Ciencias de la Salud]. Colección de Recursos Educativos Abiertos (CREA).  
<https://hdl.handle.net/10953.1/3064>
- Cerdá, M. A. P. (2023-2024). *Variables fisiológicas en carreras de ciclismo profesional*. [Trabajo Final de Grado, Universidad Miguel Ángel]. Repositorio RediUMH.  
<https://hdl.handle.net/11000/32847>
- Cermak, N. M. y Van Loon L. J (2013). El uso de carbohidratos durante el ejercicio como ayuda ergogénica. *Sports Medicine*, 43(11), 1139-55.  
<https://doi.org/10.1007/s40279-013-0079-0>
- Código Alimentario Argentino [CAA]. (2024). *Capítulo XVII, Artículo 1342, 1381 y 1387. Alimentos de régimen o dietéticos*. [capitulo\\_xvii\\_dieteticosactualiz\\_2024-08.pdf](https://www.argentina.gob.ar/capitulo_xvii_dieteticosactualiz_2024-08.pdf)  
([argentina.gob.ar](https://www.argentina.gob.ar))
- Código Alimentario Argentino [CAA]. (2022). *Capítulo V, Artículo 221 y 235 quinto. Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos*.  
[anmat\\_caa\\_capitulo\\_v\\_rotulacion\\_actualiz\\_2021-09.pdf](https://www.argentina.gob.ar/anmat/caa/capitulo_v_rotulacion_actualiz_2021-09.pdf) ([argentina.gob.ar](https://www.argentina.gob.ar))
- Comisión Nacional de Alimentos (CONAL). (2021). *Directrices para la aplicación del artículo 1381 del Código Alimentario Argentino*. Recuperado de  
[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019/02/directrices\\_suplementos\\_dietarios\\_2021.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019/02/directrices_suplementos_dietarios_2021.pdf)

Ferrari, B (2018, 16 de febrero). De la mano de tres emprendedores llega al país la franquicia de suplementos deportivos más grande del mundo. La Nación. Recuperado de

<https://www.lanacion.com.ar/economia/de-la-mano-de-tres-emprendedores-llega-alp-ais-la-franquicia-de-suplementos-deportivos-mas-grande-del-mundo-nid2105650>

Fragolini, A. (2021). *Estado nutricional, ingesta alimentaria y grado de hidratación antes y después del entrenamiento en jóvenes ciclistas*. [Trabajo Final de Grado, Universidad FASTA].

[http://redi.ufasta.edu.ar/jspui/bitstream/123456789/1602/1/FragoliniTonel\\_NU\\_2021.pdf](http://redi.ufasta.edu.ar/jspui/bitstream/123456789/1602/1/FragoliniTonel_NU_2021.pdf)

Forbes Argentina (2020, 19 de febrero). Suplementos deportivos: el negocio detrás del rendimiento. Forbes. Recuperado de

<https://www.forbesargentina.com/negocios/suplementos-deportivos-negocio-detras-rendimiento-n2489>

Forbes, S. C., Candow, D. G., Neto, J. H. F., Kennedy, M. D., Forbes, J. L., Machado, M., Bustillo, E., Gómez-López J., Zapata, A. y Antonio, J. (2023). Creatine supplementation and endurance performance: surges and sprints to win the race. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 20(1).

<https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2204071>

Galindo, B. V., Quintero, S. y Valderrama, G. (2023). Percepción del esfuerzo bajo protocolo de ingesta de carbohidratos en ciclistas aficionados. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(2), 32-48.

<https://www.revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/17506/20543>

- Gerdes, C. (2017). *“Patrones de consumo, estado nutricional e ingesta de suplementos en deportistas que integran el grupo “Colo Team” de la ciudad de Bahía Blanca”* [Trabajo Final de Grado, Instituto Universitario Fundación H. A. Barceló]. Archivo digital. [BRC\\_TFI\\_DISTANCIA\\_Gerdes\\_Corina\\_Liliana.pdf \(barcelo.edu.ar\)](https://barcelo.edu.ar/BRC_TFI_DISTANCIA_Gerdes_Corina_Liliana.pdf)
- Giraldo, S. (2021). *Propuesta de indicadores para el estudio de los factores que influyen en la decisión de compra de suplementos deportivos*. [Trabajo Final de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Tesis PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/20386>
- Gonzalez, J. R. (2017). *Recomendaciones generales de la suplementación de carbohidratos en la carrera de larga duración*. [Trabajo Final de Grado, Universidad de ]. UMH: Repositorio RediUMH. <https://hdl.handle.net/11000/4389>
- Hamilton, L., David, T., Martin, T. M., Judith M. A., Damián, G. y Allan, G. H. (2014). *Características Fisiológicas de Ciclistas Profesionales de Mountain Bike y de Ruta Exitosos*. PubliCE. <https://q-se.com/caracteristicas-fisiologicas-de-ciclistas-profesionales-de-mountain-bike-y-de-ruta-exitosos-1693-sa-k57cfb27241696>
- Hernández Bonilla, A. y Córdoba, D. (2023). Guía de Suplementación para profesionales de la salud. Parte I: Suplementación con nivel de evidencia fuerte. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*. <http://dx.doi.org/10.35454/rncm.v6n4.508>

Hidalgo Jerez, M. (2019). Formulaciones en alimentación y suplementación deportiva. Universitat Oberta de Catalunya.

<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/149067/2/FormulacionesenAlimentacionYSuplementacionDeportiva.pdf>

Iñigo, O. E. (2017). *Utilidad del potenciómetro frente al pulsómetro en el entrenamiento de ciclistas*. [Trabajo final de Grado, Universidad de Valladolid]. UvaDOC. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/26662>

Isidro, A. M. (2016). *Mitos en nutrición y suplementación deportiva* [Trabajo fin de máster en Nutrición Y salud, Universitat Oberta de Catalunya]. Archivo digital. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/56364/7/amorenoisTFM0716memoria.pdf>

Kalman, D. S. & Bill, C. (2004). Nutrición deportiva: lo que puede traer el futuro. *Revista de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva*, 1(1), 61-66. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-1-1-61>

Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L. M., Wildman, R., Antonio, J. & Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(38). <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>

Martinez, I. S. (2020). Plan nutricional para un ciclista en la disciplina mountain bike. *Nutrición clínica y Dietética hospitalaria*, 40(3), 180-184. <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/66/43>

- Martínez-Sanz, J.M., Urdampilleta, A. y Mielgo-Ayuso, J. (2013). Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. *European Journal of Human Movement*, 30, 37-52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4775529>
- Maydana, C. y Zurbriggen, G. (2017). *Adecuación del consumo energético, de macronutrientes y ayudas ergogénicas en ciclistas masculinos amateurs*. [Tesina, Universidad de Concepción del Uruguay]. Disponible en: <http://repositorio.ucu.edu.ar/bitstream/handle/522/429/Tesis%20Maydana%20Carolina.%20Gisela%20A%2c%20LN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Salud (2018). *¿Qué son los suplementos dietarios?*. <https://www.argentina.gob.ar/anmat/comunidad/que-son-los-suplementos-dietarios>
- Morales, S. M. (2018). *Hábitos de consumo de suplementos de hidratos de carbono en corredores canarios: estudio de investigación cuantitativo*. [Trabajo final de máster, Universidad Oberta de Catalunya]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10609/83768>
- Muñoz, R. (2023). *Describiendo los patrones de consumo de suplementos en corredores de media y larga distancia*. [Trabajo final de grado, Universidad ISALUD]. <http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/579/TFN613.7%20M925.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

- Murillo, M. A. y Méndez, H. R. (2016). *Determinación de las características antropométricas y consumo máximo de oxígeno del ciclista profesional costarricense según especialidad y tipo de prueba*. [Trabajo Final de Grado, Universidad Nacional de Costa Rica].  
<https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/267d42c6-f50e-4d02-845d-da4267262a/content>
- Muscio, L. M. (2015). *Situación actual de los suplementos deportivos en la argentina* [Tesis, Università Degli Studi Di Parma, Facultad de agronomía de la Universidad de Buenos Aires]. Archivo digital.  
<http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/mita/2017musciolucianomiguel.pdf>
- Nieto, V. O. (2019). *Efectos de la suplementación de nitratos a partir del zumo de remolacha en el consumo de oxígeno submáximo en un grupo de ciclistas entrenados en altura* [Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina]. Archivo digital.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75954>
- Oyarzún, M. T. y Tartanac, F. (2002). *Estudio sobre los principales tipos de sellos de calidad en alimentos a nivel mundial*.  
<https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/diferenciacion/sellosdecalidadFAO.pdf>
- Palacios, N., Antuñano, G., Manonelles, P., Redondo, R., Contreras, C., Bonafonte, L., Aurrekoetxea, T., González, B., De, C., Galván, T., Valle, M., Gabarra, A., & Villegas, A. (2019). *Suplementos nutricionales para el deportista. Ayudas ergogénicas en el Deporte 2019. Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte*.

Proyecto Suplemento [@proyectosuplemento]. (2023, 28 de noviembre). [Video]. Instagram.

[https://www.instagram.com/reel/C0Mz2QqOPQx/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==](https://www.instagram.com/reel/C0Mz2QqOPQx/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==)

Redondo, R. B. (2015). Gasto energético en reposo. Métodos de evaluación y aplicaciones.

*Revista Español de Nutrición Comunitaria*, 21(Supl. 1), 243-251.

<https://anthropometrica.mx/wp-content/uploads/2020/12/RENC2015supl1GER2.pdf>

Rodriguez, V., Oliver, A. y Puyana, M. (2018). *Consumo de suplementos nutricionales deportivos en ciclistas de montaña sub-23 y master 30 del circuito andaluz en 2016.*

*Revista Digital de Educación Física*, 9(54), 143-145.

<https://www.academia.edu/99952285>

Schubert, M. y Astorino, T. (2013). Una revisión sistemática de la eficacia de las ayudas ergogénicas para mejorar el rendimiento en carrera. *Journal of Strength and*

*Conditioning Research*, 27(6), 1699-1707.

<https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31826cad24>

Tacacho, C. (2022, diciembre 7). Guía de suplementos deportivos. *Vultur*.

<https://vultur.com.ar/guia-de-suplementos-deportivos/>

Torres del Pliego, E. & Nogués S. X. (2014). ¿Cómo utilizar la vitamina D y qué dosis de suplementación sería la más idónea para tener el mejor balance eficacia/seguridad?.

*Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*, 6(Supl. 1), 1-4.

<https://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2014000500001>

Valiño-Marqués A., Lamas, A., Miranda, J. M., Cepeda, A. y Regal, P (2024). Ayudas ergogénicas nutricionales en el ciclismo: una revisión sistemática. *Nutrientes*, 16(11), 1768. <https://doi.org/10.3390/nu16111768>

Vitale, K. y Getzin, A. (2019). *Nutrition and Supplement Update for the Endurance Athlete: Review and Recommendations*. *Nutrients*, 11(6), 1289. <https://doi.org/10.3390%2Fnu11061289>

## ANEXOS

## Anexo 1 - Formulario

Sección 1 de 3

## Cuestionario Ciclistas - *Trabajo Final*

Universidad Nacional de Río Negro.

**Solicitud de Participación en Investigación Académica**

Por medio de la presente, el estudiante Rodrigo Gariglio, matriculado en la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Nacional de Río Negro, solicita la colaboración voluntaria para responder a un cuestionario que forma parte de la recolección de datos necesaria para la elaboración de su Trabajo Final de Graduación. El proyecto de investigación lleva por título: "Evaluación del uso de Suplementos Nutricionales en Ciclistas de Río Negro" y está bajo la dirección de la Licenciada Gianina Montenegro.

Se garantiza que la participación en la presente encuesta es completamente voluntaria y que todas las respuestas proporcionadas serán tratadas con la máxima confidencialidad, manteniendo el anonimato de los participantes. La información recabada será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación dentro del marco del mencionado trabajo final.

**¡Muchas Gracias!**

Sección 2 de 3

### Datos Generales y Deportivos.

Descripción (opcional)

Edad. \*

Texto de respuesta corta

Masa corporal (Peso). \*

Texto de respuesta corta

Sexo Biológico. \*

☐ Femenino

☐ Masculino

¿Lugar de residencia? \*

Texto de respuesta corta

¿Categoría en la que competís? \*

Texto de respuesta corta

¿Modalidad que realizas? \*

☐ Ruta

☐ MTB

☐ MTB y Ruta

☐ Otra...

¿Conformas parte de algún equipo? \*

Texto de respuesta corta

¿Consultas regularmente a un nutricionista? \*

☐ Si

☐ No

## Sección 3 de 3

## Clasificación de Suplementos Nutricionales:

**1. Productos para deportistas:** Son productos especializados usados para aportar una fuente útil de nutrientes cuando no es práctico consumirlos a través de los alimentos habituales; incluyen geles, barritas, bebidas y proteínas en polvo.

**2. Alimentos de uso médico (vitaminas y minerales):** Se usan para tratar cuestiones clínicas, como deficiencias nutricionales diagnosticadas; incluyen suplementos multivitamínicos-minerales en general, y de forma específica vitamina D, C, B y minerales como el hierro, el calcio, magnesio, etc.

**3. Suplementos (ayudas) ergogénicas:** Empleados para mejorar el rendimiento; incluyen cafeína, beta-alanina, bicarbonato, nitrato (zum de remolacha) y creatina.

¿Consumís suplementos nutricionales? \*

☐ Sí

☐ No

¿Que marca de suplementos consumís? \*

☐ ENA Sport

☐ Star Nutrition

☐ Gentech

☐ Pulver

☐ Universal

☐ Xtrenght

☐ Otra...

¿Que suplementos consumís? \*

En el caso de Vitaminas o Minerales, especificar cual se consume.

- ☐ Creatina
- ☐ Proteína
- ☐ Aminoácidos
- ☐ Óxido Nítrico
- ☐ Geles
- ☐ Barritas
- ☐ Cafeína
- ☐ Multivitamínico
- ☐ Bebidas Deportivas
- ☐ Sales de Rehidratación
- ☐ BAP
- ☐ Recovery
- ☐ Maltodextrina
- ☐ Otra...

⋮

Describir el/los tipo/s de suplemento/s que consumís. \*

Colocar: Nombre del suplemento, cantidad que consumís, momento y tiempo de consumo.  
(Ejemplo: Creatina, 5 g post entrenamiento).

Texto de respuesta larga

¿Hace cuánto tiempo consumís suplementos nutricionales? \*

Texto de respuesta corta

¿Con que finalidad o propósito consumís estos productos? \*

- ☐ Recuperación muscular
- ☐ Reposición energética
- ☐ Aumento del tejido muscular
- ☐ Reducir la percepción de esfuerzo
- ☐ Mayor oxigenación a los músculos
- ☐ Otra...

¿Has notado algún cambio en tu rendimiento, recuperación o bienestar desde que comenzaste a tomar suplementos? ¿Cuales? \*

Texto de respuesta larga

¿Quién te recomendó el suplemento? \*

- ☐ Entrenador
- ☐ Preparador Fisico
- ☐ Médico
- ☐ Nutricionista
- ☐ Compañero
- ☐ Otra...

¿Cual es el canal de venta por donde conseguís los suplementos? \*

- ☐ Comercio exclusivo
- ☐ Farmacias
- ☐ Online
- ☐ Gimnasio
- ☐ A un particular
- ☐ Dietetica
- ☐ Entrenador
- ☐ Otra...