



**Universidad de Concepción del Uruguay**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Centro regional Rosario**

**Licenciatura en Nutrición**

**“CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN UNA POBLACIÓN ADULTA  
ENTRE 19 Y 64 AÑOS QUE ASISTE AL GIMNASIO KRAFT DE LA CIUDAD DE  
ROSARIO EN EL AÑO 2019”**

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

**Alumna: YACO, AYELÉN ELIANA**

**Directora: LICENCIADA EN NUTRICIÓN SILVINA CAMOLETTO**

**Lugar: Rosario, Santa Fe**

**Fecha: 08/2019**

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

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer en primer lugar a mi directora de tesina, la Licenciada Silvana Camoletto, quien estuvo siempre presente ayudándome y guiándome en este proceso para poder lograr mi objetivo. Agradezco su tiempo, su dedicación y los conocimientos que me brindó durante este período.

En segundo lugar, dirijo mis agradecimientos a mi mamá, la Ingeniera Agrónoma Adriana Lamelza, por haberme apoyado y ayudado en todos estos años de estudio.

También quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible la realización de mi tesina; entre ellas las que aceptaron ser encuestadas y al dueño del gimnasio donde realicé mi trabajo de campo.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi abuela María Angélica Lamelza, que ya no está presente físicamente pero fue quien me motivó a encarar la carrera. A mi familia; mi padrino Claudio Lamelza, mi tía Andrea Alesso y mi ahijada Valentina Lamelza quienes me apoyan siempre en todo lo que deseo emprender.

Dedico especialmente este trabajo a mi mamá Adriana Lamelza, por su compañía incondicional porque sin ella no hubiera podido llegar a mi meta de ser Licenciada.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 3: ANTECEDENTES DEL TEMA .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 4: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 5: OBJETIVOS .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>23</b>
5.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<b>CAPÍTULO 6: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
<b>6.1. ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE .....</b>	<b>24</b>
<b>6.2. ACTIVIDAD FÍSICA EN EL GIMNASIO .....</b>	<b>25</b>
6.2.1. TIPOS DE DISCIPLINAS DEL GIMNASIO .....	25
6.2.2. OBJETIVOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL GIMNASIO .....	30
<b>6.3. SUPLEMENTOS DIETARIOS .....</b>	<b>31</b>
6.3.1. DEFINICIÓN .....	31
6.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUPLEMENTOS DIETARIOS .....	32
6.3.3. COMPOSICIÓN Y FORMAS DE PRESENTACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS DIETARIOS .....	32
6.3.4. CLASIFICACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS DIETARIOS .....	33
6.3.4.1. En función al nutriente principal que lo compone .....	33
6.3.4.2. En función a la sustancia no esencial que lo compone .....	55

6.3.4.3. En función a su eficacia y seguridad.....	70
6.3.5. SUSTANCIAS PROHIBIDAS POR LA AGENCIA MUNDIAL ANTIDOPAJE.....	74
6.3.6. IMPLICANCIAS DEL CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS.....	76
6.3.6.1. Beneficios del consumo de suplementos dietarios .....	76
6.3.6.2. Desventajas del consumo de suplementos dietarios .....	77
6.3.7. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN DEPORTISTAS RECREATIVOS .....	79
6.3.7.1. A nivel mundial .....	79
6.3.7.2. En Argentina.....	80
6.3.8. MOTIVOS DE CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO.....	81
6.3.9. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO SEGÚN EDAD.....	82
6.3.10. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO SEGÚN SEXO.....	83
6.3.11. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO SEGÚN ANTIGÜEDAD EN LA ACTIVIDAD FÍSICA .....	84
6.3.12. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO SEGÚN FUENTE DE INFORMACIÓN .....	84
<b>CAPÍTULO 7: MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>86</b>
<b>7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>86</b>

<b>7.2. TIPO DE DISEÑO</b> .....	<b>87</b>
7.2.1. SEGÚN LA FORMA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	87
7.2.2. SEGÚN LA MANIPULACIÓN DE LAS VARIABLES .....	88
<b>7.3. REFERENTE EMPÍRICO</b> .....	<b>88</b>
<b>7.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO</b> .....	<b>88</b>
<b>7.5. MUESTRA DE ESTUDIO</b> .....	<b>89</b>
7.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	89
7.5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	89
<b>7.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	<b>89</b>
<b>7.7. VARIABLES DE ESTUDIO</b> .....	<b>89</b>
7.7.1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	90
<b>7.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	<b>94</b>
<b><i>CAPÍTULO 8: DIAGRAMA DE GANTT</i></b> .....	<b>95</b>
<b><i>CAPÍTULO 9: ANÁLISIS ESTADÍSTICO</i></b> .....	<b>96</b>
<b><i>CAPÍTULO 10: RESULTADOS</i></b> .....	<b>97</b>
<b><i>CAPÍTULO 11: DISCUSIÓN</i></b> .....	<b>108</b>
<b><i>CAPÍTULO 12: CONCLUSIONES</i></b> .....	<b>112</b>
<b><i>CAPÍTULO 13: BIBLIOGRAFÍA</i></b> .....	<b>114</b>
<b><i>CAPÍTULO 14: ANEXOS</i></b> .....	<b>122</b>
<b>Anexo I: CUESTIONARIO</b> .....	<b>123</b>

## **ÍNDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro I:</b> Suplementos dietarios según nutriente principal .....	70
<b>Cuadro II:</b> Suplementos dietarios según sustancia no esencial .....	70
<b>Cuadro III:</b> Suplementos dietarios del grupo A .....	72
<b>Cuadro IV:</b> Suplementos dietarios grupo B .....	72
<b>Cuadro V:</b> Suplementos dietarios grupo C .....	73
<b>Cuadro VI:</b> Suplementos dietarios grupo D .....	73
<b>Cuadro VII:</b> Problemas de la suplementación según el A.I.D.....	79

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla I:</b> Distribución de la muestra según consumo de SD y sexo .....	102
<b>Tabla II:</b> Consumo de SD y sexo .....	104
<b>Tabla III:</b> Consumo de SD y edad.....	105

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico N°1:</b> <i>Distribución de la muestra según sexo</i> .....	97
<b>Gráfico N°2:</b> <i>Distribución de la muestra según edad</i> .....	98
<b>Gráfico N°3:</b> Distribución de la muestra según consumo de SD .....	98
<b>Gráfico N°4:</b> Distribución de la muestra según tipo de SD consumido .....	99
<b>Gráfico N°5:</b> Distribución de la muestra según motivos de consumo de SD .....	100
<b>Gráfico N°6:</b> Distribución de la muestra según fuente de información que motivó el consumo de SD.....	100
<b>Gráfico N°7:</b> Distribución de la muestra según objetivos de entrenamiento en el gimnasio.....	101
<b>Gráfico N°8:</b> Distribución de la muestra según antigüedad en la realización de ejercicio físico en el gimnasio.....	102

<b>Gráfico N°9:</b> Distribución de la muestra según consumo de SD y sexo.....	103
<b>Gráfico N°10:</b> Distribución de la muestra según consumo de SD y edad.....	104
<b>Gráfico N°11:</b> Distribución de la muestra según tipo de SD consumido y objetivos de entrenamiento en el gimnasio.....	105
<b>Gráfico N°12:</b> Distribución de la muestra según el tipo de SD consumido y antigüedad en la realización de ejercicio físico.....	106

## **RESUMEN**

**Introducción:** En la actualidad, las personas concurren cada vez más al gimnasio con el objetivo de mejorar físicamente. Para ello, no solo se basan en un plan de entrenamiento y en una alimentación adecuada, sino que acuden al consumo de suplementos dietarios (SD). En los últimos años, se extendió la comercialización de los mismos tanto en Argentina como en otros países del mundo. La problemática reside en que son de venta libre, a diferencia de los medicamentos que requieren de prescripción médica. Sin embargo, este proceso debería ser aconsejado y guiado por un profesional de la salud, puesto que un uso incorrecto de dichos suplementos favorece la aparición de efectos adversos, con el consecuente perjuicio para la salud.

**Objetivo:** Caracterizar el consumo de SD en una población adulta entre 19 y 64 años que asiste al gimnasio Kraft de la ciudad de Rosario durante los meses de marzo y abril de 2019.

**Metodología:** Se realizó una investigación cuantitativa, observacional, transversal y descriptiva. La recolección de los datos se llevó a cabo en el gimnasio Kraft, ubicado en calle Boulevard Rondeau 750 en la ciudad de Rosario, durante el período comprendido entre marzo y abril del año 2019. Para la recopilación de los datos se utilizó un cuestionario estructurado de elaboración propia.

**Resultados:** La muestra quedó conformada por 135 personas de las cuales, la mayor parte perteneció al sexo masculino (56%; n=76). Se observó una marcada prevalencia de personas de entre 30 y 64 años (72%, n=97). Del total de las personas encuestadas, un 43% (n=58) refirió consumir algún tipo de SD. En el caso de las mujeres, la mayoría (68 %; n=40) no consumió, mientras que los hombres mayoritariamente (51%; n=39) consumieron algún tipo de suplementos, encontrándose asociación entre el consumo

de SD y el sexo ( $p=0,018$ ). En cuanto a la edad de los consumidores, se observó un mayor consumo en el grupo etario de entre 30 y 64 años, no hallándose asociación entre el consumo de SD y la edad. Los SD más consumidos fueron suplementos proteicos (53%,  $n=31$ ), de aminoácidos (38%,  $n=22$ ) y de vitaminas (26%,  $n=15$ ). También se destacaron la creatina (24%,  $n=14$ ), suplementos de minerales (24%,  $n=14$ ) y en menor medida carnitina (17%,  $n=10$ ). En relación a los motivos de consumo de SD, predominó el aumento del rendimiento (50%,  $n=29$ ), seguido por el aumento de la masa muscular (47%,  $n=27$ ) y finalmente recuperación muscular (36%,  $n=21$ ). Con respecto a los objetivos del entrenamiento, prevaleció la mejora del aspecto físico (69%,  $n=40$ ), hipertrofia muscular (36%,  $n=21$ ) y en menor proporción mejora de la salud (33%,  $n=19$ ). La mayoría de quienes consumen SD tuvieron una antigüedad en la concurrencia al gimnasio de un año o más (93%,  $n=54$ ). En cuanto a la fuente de información que motivó el consumo de SD, predominó el instructor (34%,  $n=20$ ), seguido de amigos (28%,  $n=16$ ) y médico (21%,  $n=12$ ).

**Conclusión:** Se observó una considerable prevalencia de consumo de SD en las personas encuestadas, encontrándose relación entre el consumo de SD y el sexo, siendo los hombres los de mayor consumo. No se halló relación entre consumo de SD y la edad. Los SD más consumidos fueron los suplementos proteicos y de aminoácidos. El motivo de consumo predominante, fue el aumento del rendimiento. La mayoría de los consumidores tuvieron un año o más de concurrencia al gimnasio, y la principal de fuente de información para el consumo de SD fue el instructor.

**Palabras clave:** Suplementos dietarios – Tipos de suplementos - Motivos de consumo – Fuente de información – Objetivos del entrenamiento – Antigüedad en el entrenamiento.

## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN

El Código Alimentario Argentino (C.A.A.) define como suplementos dietarios (SD) a los productos destinados a incrementar la ingesta dietética habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que no se encuentran en condiciones patológicas y presentan necesidades básicas dietéticas mayores a las habituales (A.N.M.A.T., s/f<sup>b</sup>).

En el mundo actual, las personas acuden cada vez más al gimnasio con el objetivo de mejorar físicamente. Para ello, no solo se basan en un buen entrenamiento y en una ingesta adecuada de alimentos, sino que intentan perfeccionar su cuerpo en el menor tiempo posible, lo que ha producido en los últimos años, un incremento en el consumo de SD (Aguinaga y otros, 2012).

Con el objetivo de mejorar la salud y el rendimiento, las personas que entrenan emplean una amplia variedad de productos que podrían ser clasificados como: bebidas deportivas, productos energéticos ricos en hidratos de carbono, proteínas y componentes proteicos, vitaminas, minerales, oligoelementos, extractos de hierbas y otras ayudas nutricionales como la cafeína, bicarbonato de sodio (o citrato sódico) y creatina (Jeukendrup, 2011).

Dentro de la variada gama de SD, en muchos escenarios donde se practican ejercicios de gimnasio, se pueden encontrar proteínas derivadas de la leche de vaca (como la caseína), los aminoácidos de cadena ramificada (AACR), hidratos de carbono y maltodextrinas, y promotores del metabolismo de la grasa como la carnitina, conocidos comercialmente como quemadores de grasa. Estos compuestos, disponibles tanto en versiones pre y post entrenamiento, servirían para acelerar la obtención de una

mejoría física en las personas, independientemente de la intensidad de la práctica del ejercicio. El éxito de los SD podría radicar en su composición química. No obstante ello, los diferentes testimonios reportados después del consumo de los mismos, sugieren que el efecto especificado para un determinado producto, no sería el mismo en los consumidores, y los aspectos biológicos individuales deberían considerarse para anticipar la respuesta más probable al consumo de un producto u otro. Se necesitarán por consiguiente, estudios ulteriores para determinar la efectividad de la ingesta de estos productos en los entrenamientos de gimnasio (Gilbert-Jaramillo y otros, 2017).

La existencia de comercios que ofrecen alimentos saludables, los supermercados, el mercadeo y las compañías de venta a través de internet, permiten acceder a una gran variabilidad de productos que prometen prolongar la resistencia física, reducir la grasa corporal, disminuir los riesgos de enfermedad, acelerar la recuperación o lograr otros objetivos que mejoran el rendimiento en el entrenamiento (Burke, 2010).

En los últimos años se incrementó la comercialización de los SD tanto en Argentina como en otros países del mundo. La problemática reside en que son de venta libre, a diferencia de los medicamentos que requieren de prescripción médica. Sosteniendo lo mencionado, están al alcance de cualquier usuario que disponga de dinero para comprarlos. Lo que no se tiene en cuenta es que la mayoría no están regulados por un organismo oficial que apruebe su circulación en internet o en lugares como dietéticas, gimnasios, farmacias o locales en donde se los vende de manera exclusiva (A.N.M.A.T., s/f<sup>a</sup>).

El uso de SD está generalizado entre las personas que realizan ejercicio físico, lo que los convierte en un foco objetivo para la industria que los comercializa. Los consumidores están invadidos por publicidades que exageran o tergiversan beneficios

que no todos los suplementos tienen. Estos productos varían entre los que están respaldados por investigaciones hasta los que carecen de respaldo científico pero que son igualmente promovidos y consumidos por la población vulnerable (Onzari, 2014).

Dentro de la ciencia de la Nutrición, algunos efectos atribuidos a los SD no se encuentran científicamente comprobados, por lo que no existe un consenso entre su administración y los beneficios que se le atribuyen sobre el rendimiento físico o la salud (Rabassa-Blanco y otros, 2017).

El interés inmediato en lograr los objetivos deseados, unido a la percepción de que el entrenamiento no es suficiente, y que la experimentación con las dosis y frecuencias de consumo de suplementos puede mejorar y acelerar la obtención de tales resultados, sugieren riesgos implícitos de sufrir problemas de salud, incluso de carácter social, legal y económico (Gilbert-Jaramillo y otros, 2017).

## **CAPÍTULO 2**

### **JUSTIFICACIÓN**

Muchas personas que realizan actividad física de manera frecuente idealizan un estereotipo físico y copian conductas alimentarias para lograr sus objetivos. No obstante, seguir una alimentación equilibrada y un plan de entrenamiento no siempre es suficiente para quienes demandan un cuerpo delgado y atractivo. Por este motivo, recurren al consumo de SD, priorizando un cuerpo magro. Este comportamiento es de riesgo, debido a que los requerimientos nutricionales son diferentes para cada organismo y en consecuencia, un mal empleo de los mismos podría causar problemas de salud (Trejo-Ortíz y otros, 2016).

En la actualidad son muchos los profesionales que realizan investigaciones dentro del campo de la nutrición aplicada al deporte, que ayudaron a desarrollar nuevos suplementos y a estudiar las formas específicas en que éstos pueden emplearse para optimizar el rendimiento. La dificultad radica en el tiempo y esfuerzo que requieren, por lo que es imposible mantenerse a la par del número de productos nuevos que aparecen en el mercado. De esta manera, la mayoría de los SD que emplean las personas no fueron probados científicamente. Por lo tanto se promocionan atributos no comprobados y productos que no cumplen con los estándares de rotulado o de composición (Burke, 2010).

El conocimiento de las particularidades de los suplementos que consumen las personas que entrenan permitirá adaptarlos a los requerimientos nutricionales individuales, teniendo en cuenta ciertos factores dependientes como la edad, sexo, situación biológica, patología crónica, objetivos del entrenamiento de cada persona, entre otros. Se debe destacar también que el empleo de los mismos debe estar

monitoreado por un profesional competente, dado a que un exceso o un inadecuado consumo podrían desencadenar patologías a largo plazo o bien, agravar las existentes (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

Aunque hay efectos beneficiosos para algunos consumidores de los SD, también existe la posibilidad de que se obtengan algunos resultados negativos (Jeukendrup, 2011).

De acuerdo a estudios anteriores, existe una frecuencia alta de consumidores de SD entre personas que asisten al gimnasio y la mayoría de ellas no acuden a un especialista en busca de una recomendación profesional. Por el contrario, atienden a las sugerencias de amigos, entrenadores o familiares para obtener información sobre el consumo (Bautista-Jacobo y otros, 2015).

El consumo de SD se debe a la creencia de que éstos permiten mejorar el rendimiento físico, aunque esta asociación no es cuestionada por los profesionales, debido a que consideran que puede deberse a otros factores como la alimentación o incluso podría ser por efecto psicológico. De cualquier manera, los SD no están exentos de riesgo. Muchos de ellos contienen ingredientes activos que causan efectos metabólicos, que podrían ocasionar daños o complicaciones para la salud como aumento de la tensión arterial, hepatitis tóxica, alergias, entre otras consecuencias negativas (Bautista-Jacobo y otros, 2015).

Por lo expuesto, es interés de este estudio conocer las características del consumo de SD en una población de personas adultas entre 19 y 64 años que entrenan en el gimnasio de manera habitual.

### **CAPÍTULO 3**

#### **ANTECEDENTES**

En el año 2013 se efectuó una investigación con la finalidad de determinar el consumo de suplementos nutricionales (SN) y el estado nutricional de quienes los consumen, en una población de estudiantes de la Universidad Zamorano localizada en el departamento de Francisco Morazán, Honduras. Se empleó como herramienta de recolección de datos una encuesta, donde se determinó el consumo de SN y el deporte realizado. La muestra estuvo conformada por 1.240 estudiantes. Para la medición de los datos antropométricos se realizó la práctica de las técnicas correspondientes, siendo las variables que se estudiaron: peso, talla, grasa corporal, circunferencia de brazo, circunferencia de muslo medio y circunferencia de pierna. Los resultados demostraron que el 25% de las personas encuestadas consumieron por lo menos un SN y aproximadamente tres de cada diez usaban más de uno. Se determinó que los más empleados fueron las vitaminas y las proteínas. En cuanto al uso de suplementos proteicos, se estableció que el sexo masculino los empleó con el fin de lograr la ganancia de masa muscular. Sin embargo, el sexo femenino consumió SN con el objeto de mejorar la salud. Se concluyó, que no existieron diferencias en el estado nutricional de los estudiantes que fueron suplementados y no suplementados (Sis-Rosa y otros, 2013).

En el año 2015 se publicó un artículo que describía las características de los consumidores de SD en 412 personas de 15 a 68 años, que asistían a distintos gimnasios de cuatro ciudades del sur de Chile. El instrumento para la recolección de los datos correspondió a un cuestionario estructurado con preguntas cerradas y abiertas en relación al consumo de SD. Los resultados revelaron que el 22% (n=90) de los usuarios

fueron consumidores, de los cuales 70 eran hombres y 20 mujeres ( $p < 0,05$ ). El 37% de los varones los utilizó para incrementar la masa muscular y el 36% para aumentar el rendimiento físico. El 32% de las mujeres consumidoras los empleó por motivos relacionados a la salud. Los SD más consumidos fueron: proteínas (36%), multivitamínicos (11%), creatina (10%), aminoácidos e hidratos de carbono (8%). En cuanto al perfil de los consumidores, los datos que se obtuvieron fueron que los jóvenes de entre 15 y 25 años con menos de un año de asistencia al gimnasio y una frecuencia de asistencia mayor o igual a tres sesiones por semana fueron los principales consumidores. Se llegó a la conclusión de un bajo consumo de suplementos dietarios en comparación con los deportistas (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

En el mismo año, se llevó a cabo un estudio sobre una muestra de 261 usuarios de ambos sexos que acudían regularmente a gimnasios en Sonora, México. El objetivo fue estimar el porcentaje de consumo de suplementos alimenticios (SA) en usuarios que asistían al gimnasio y estimar el porcentaje de las personas que consultaban con un especialista para su recomendación. Se empleó como herramienta una encuesta de auto llenado. Del total de encuestados, 129 eran mujeres y 132 hombres. En cuanto a la ocupación, el 51,3% eran estudiantes, el 41% se encontraban trabajando y el 7,7% eran personas inactivas o amas de casa. El 63,6% mencionó tener una licenciatura, un 21,1% bachillerato, un 9,2% maestría y el resto fueron estudiantes de secundaria. El motivo principal de asistencia al gimnasio fue para estar en buena forma física. De la totalidad de la muestra, el 49,4% ( $n=129$ ) afirmó que estaba empleando algún SA, de los cuales el 31,01% ( $n=40$ ) eran mujeres y el 68,99% ( $n=89$ ) hombres. El principal motivo de consumo de los SA en el sexo masculino fue desarrollar músculo, mientras que en el sexo femenino fue disminuir masa grasa pero también desarrollar masa

muscular. El mayor tiempo de consumo de los SA lo llevaban los hombres, en comparación con las mujeres. Respecto al tipo de SA consumido, tanto los hombres como las mujeres preferían las proteínas y la frecuencia de consumo en ambos géneros fue de cuatro a seis días semanales. Se concluyó que la mayoría de los hombres y mujeres recibieron la información para usar los SA de personas que no eran especialistas. No obstante, la mayor parte de las personas encuestadas afirmó haber tenido resultados beneficiosos con el consumo de los suplementos (Bautista-Jacobo y otros, 2015).

También en el año 2015, se llevó a cabo una investigación (publicada en 2017) en Riyadh (Arabia Saudita) en usuarios regulares de gimnasios, de 18 a 45 años, para determinar la ingesta de suplementos dietéticos (prevalencia y tipo) y creencias sobre el uso de los mismos. Se utilizó un cuestionario estructurado validado. El estudio incluyó 299 participantes de ambos sexos. De los cuales, 113 (37.8%) eran usuarios de suplementos dietéticos y esto era más común entre hombres que mujeres (44.7% y 16.4% respectivamente). El análisis basado en el género mostró que los hombres hacían ejercicio con más frecuencia que las mujeres. Los suplementos más utilizados fueron la proteína de suero (22,1%), aminoácidos (16.8%), multivitaminas (16.8%), creatina (11.5%) y omega 3 (11.5%). Las razones para tomar suplementos dietéticos fueron para mejorar la forma del cuerpo (47.7%), aumentar la salud (44.2%) y mejorar el rendimiento (41.5%). La mayor parte de la información acerca de los suplementos se obtuvo de fuentes no fiables. Los usuarios de suplementos más utilizados obtuvieron información principalmente de fuentes en línea (38%), seguidos de consejos del entrenador (35.4%), indicados por médicos (13.3%), revistas académicas (12.4%), dietistas (11.5%) y otras revistas (3.5%). La creencia más común entre todos los

participantes fue que los suplementos aumentaron la cantidad de entrenamiento que el participante puede experimentar, seguida por la creencia de que los suplementos proporcionan más energía y hacen que los participantes estén más saludables (Jawadi y otros, 2017).

En el año 2016 se publicó una investigación sobre el consumo de SD tomando como muestra a 1.555 sujetos que entrenaban en seis gimnasios de la ciudad de Santiago de Chile. El objetivo fue determinar el perfil del consumidor de SD, quién los recomendó, cuáles eran los productos más utilizados y distinguir las posibles diferencias según el sexo y la finalidad del consumo. Se empleó un cuestionario estructurado que apuntaba a obtener información sobre las características de los sujetos. Según los datos estadísticos, el 28,6% declararon haber consumido suplementos, mientras que un 71,4% declaró no consumirlos. En relación con el sexo, de los sujetos que declararon ser consumidores, la mayoría pertenecía al sexo masculino. Teniendo en cuenta la edad de los consumidores, la mayoría pertenecía al rango etario que va desde los 20 a los 39 años (64,1%), seguido por el grupo de 40 a 49 años (16,6%). De los consumidores de suplementos, el 32,2% llevó más de tres meses de asistencia al gimnasio; el 19,3% refirió tener una antigüedad entre uno y tres años; y el menor porcentaje (8,9%) le correspondió a aquellos que tenían una antigüedad entre tres y cinco años. También se encontraron diferencias de consumo entre hombres y mujeres, siendo mayor el consumo en hombres. El sexo femenino eligió preferentemente consumir suplementos vitamínicos. En cambio, el grupo de hombres prefirió los batidos proteicos. Del grupo de hombres, los suplementos fueron recomendados principalmente por entrenadores y preparadores físicos con un 29,2% y 18,4% respectivamente. Un 15,9% de las sugerencias estaban determinadas por otras

fuentes de asesorías, dentro de las cuales se encuentra la información a través de revistas, seguido de la recomendación de un amigo (14,9%). Un 5,1% y 6% fueron nutricionistas y médicos respectivamente. Del grupo de mujeres, el 25,2% fueron recomendados por médicos, seguidos por los entrenadores con un 18,3% y amigos con un 11,5%. Respecto de los objetivos alcanzados, un 88,9% del grupo de hombres y un 86,3% de las mujeres declaró haber logrado sus objetivos a través de los suplementos (Jorquera-Aguilera y otros, 2016).

## **CAPÍTULO 4**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Qué características presenta el consumo de suplementos dietarios en una población adulta entre 19 y 64 años que asiste al gimnasio Kraft de la ciudad de Rosario durante los meses de marzo y abril de 2019?

## **CAPÍTULO 5**

### **OBJETIVOS**

#### **5.1. Objetivo general**

Caracterizar el consumo de suplementos dietarios en una población adulta entre 19 y 64 años que asiste al gimnasio Kraft de la ciudad de Rosario durante los meses de marzo y abril de 2019.

#### **5.1.1. Objetivos Específicos**

- Determinar la proporción de consumidores de SD.
- Relacionar el consumo de SD con el sexo y edad.
- Identificar los tipos de SD consumidos.
- Reconocer motivos de consumo de los SD.
- Identificar la fuente de información que motivó el consumo de SD.
- Relacionar tipo de SD consumidos con objetivos del entrenamiento y antigüedad en la realización de ejercicio físico.

## **CAPÍTULO 6**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **6.1. ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera actividad física a cualquier movimiento corporal que es provocado por una contracción muscular que resulta en un gasto de energía. Es un concepto amplio que abarca tanto al ejercicio como al deporte (Onzari, 2014).

El deporte nació como actividad física con una finalidad recreativa y de pasatiempo (Onzari, 2014).

De acuerdo a la Carta Europea del Deporte de 1992, la definición de deporte involucra toda forma de actividad física que, mediante la participación casual u organizada, tienda a expresar o mejorar la condición física y el bienestar mental, estableciendo relaciones sociales y obteniendo resultados en competición a cualquier nivel. Esta definición de deporte contempla la competencia, la salud y el placer de realizarlo (Onzari, 2014).

Cuando el objetivo es alcanzar un rendimiento personal máximo, se convierte en un deporte de elite o de alto nivel caracterizado por un grado máximo de compromiso personal (mayor tiempo dedicado, gran capacidad de actuación, mayor número de competencias anuales y objetivos de grandes hitos) y se denomina deporte de alto rendimiento (Onzari, 2014).

Los hábitos alimentarios influyen sobre el rendimiento deportivo; tanto el deportista de alto rendimiento como el deportista recreativo, se van a beneficiar con pautas de alimentación adecuadas (Onzari, 2014).

## **6.2. ACTIVIDAD FÍSICA EN EL GIMNASIO**

La actividad física se ha consolidado en las sociedades actuales como un hábito entre las ocupaciones del tiempo libre de un número elevado de personas. Este fenómeno social viene producido por una serie de nuevos procesos económicos y sociales tales como el aumento del tiempo libre y la consolidación de la sociedad de consumo. Consecuentemente, han emergido centros de práctica para este tipo de actividades como lo son los gimnasios, los cuales han mostrado una notoria aceleración en cuanto a su expansión a partir de la década del 90' en la República Argentina (Gregorat, 2008).

Cada gimnasio establece su propio universo de prácticas para el cuerpo, que incluye clases variadas de gimnasia, ciertos deportes, prácticas de relajación, entre muchas otras más (Rodríguez, 2014).

Todo gimnasio está organizado en función de una zona de entrenamiento aeróbico y otra de entrenamiento anaeróbico. Alrededor de esa dicotomía, se abren las demás opciones de actividades corporales. Mientras que la zona de ejercicios aeróbicos está conformada por bicicletas, cintas, escaladores y elípticos, la zona de anaeróbicos se configura a partir de un conjunto de máquinas, barras y mancuernas múltiples que se utilizan para entrenar todos los músculos de manera rotativa (Rodríguez, 2014).

### **6.2.1. Tipos de disciplinas del gimnasio**

Algunas de las disciplinas que se pueden elegir son las siguientes:

- ✦ Musculación
- ✦ Pilates
- ✦ *Spinning*

- ✦ Zumba
- ✦ Glúteos, abdominales y piernas (G.A.P.)
- ✦ Gimnasia localizada
- ✦ Entrenamiento funcional
- ✦ *Crossfit*

Dentro de las disciplinas de combate se encuentran:

- ✦ *Kick boxing*
- ✦ Boxeo
- ✦ Aikido
- ✦ Krav magá

## **Musculación**

Es una alternativa de entrenamiento que se basa generalmente en ejercicio físico de media a alta intensidad, con la finalidad de encontrar un equilibrio muscular entre los segmentos corporales. Habitualmente se utilizan estímulos anaeróbicos para lograr la hipertrofia muscular sin llegar a un desarrollo competitivo (Gómez-Figueroa y otros, 2012).

Al tratarse de un entrenamiento con pesas, provoca transformaciones inducidas en las fibras musculares como son los microtraumas. Estas pequeñas lesiones en el músculo contribuyen al cansancio experimentado tras el ejercicio. La reparación de los mismos, forman parte del crecimiento muscular conocido como hipertrofia (Gómez-Figueroa y otros, 2012).

## **Pilates**

El ejercicio se centra en la simetría postural, en el control de la respiración, en la fuerza abdominal, en la estabilización de la columna vertebral, la pelvis y los hombros,

en la flexibilidad muscular, en la movilidad articular y el fortalecimiento. Mediante la ejercitación de las articulaciones en toda su amplitud, y no de grupos musculares aislados, se entrena todo el cuerpo, integrando las extremidades superiores e inferiores con el tronco. Este método ha evolucionado hasta convertirse en un sistema de ejercicios de acondicionamiento físico y mental, que aplica patrones de movimiento claramente definidos. El énfasis se pone en la calidad del movimiento y no en la cantidad ni en el volumen de repeticiones. Los movimientos o ejercicios siguen una secuencia precisa y definida que incorpora un patrón respiratorio concreto y asociado con el ejercicio siempre bajo control (Massey, 2010).

### ***Spinning***

Conocido también como ciclismo *indoor* o *cycle*, esta actividad consiste en una recreación de un viaje en bicicleta, simulando distintos tipos de caminos y superficies, acompañado de una música motivante, y basada en conceptos de ciclismo de alto rendimiento (Muñoz y otros, 2009).

Durante la clase, el instructor da una serie de pautas para cumplir con el circuito que él describe. Existen tres posiciones diferentes para tomar el manubrio, cinco movimientos básicos para trabajar los músculos de las piernas, y la alternativa de pedalear sentado o de pie (Muñoz y otros, 2009).

Muchas personas incorporan el *spinning* en sus programas de entrenamiento para mejorar su capacidad cardiovascular y pulmonar (Muñoz y otros, 2009).

### **Zumba**

Zumba es una disciplina de origen colombiana, enfocada por una parte a mantener un cuerpo saludable y por otra a desarrollar, fortalecer y dar flexibilidad al cuerpo mediante movimientos de baile combinados con una serie de rutinas aeróbicas.

La zumba utiliza dentro de sus rutinas los principales ritmos latinoamericanos: la salsa, el merengue, la cumbia, el reguetón y la samba. Es un método de baile que pueden practicar hombres y mujeres (U.A., s/f<sup>b</sup>).

### **Glúteos, abdominales y piernas**

Es una clase grupal donde se trabajan principalmente los glúteos, los abdominales y las piernas con la finalidad de prevenir un abdomen prominente, dolores de espalda, piernas sin forma atractiva, lesiones de rodilla, torceduras de tobillo, flaccidez, celulitis, entre otros (Morán, 2015).

### **Gimnasia localizada**

Es una clase grupal en donde se trabajan diferentes grupos musculares de manera aislada, empleando pesos libres como por ejemplo mancuernas, barras con discos, bandas elásticas, sillas, entre otros elementos. También conocida como gimnasia modeladora, es beneficiosa para el sistema cardiovascular y confiere una mayor longevidad y calidad de vida (Matínez-Guirao, s/f).

### **Entrenamiento funcional**

En lo relativo a actividad física, el término funcional es aquello que sirve para alcanzar una meta o un fin determinado. Por consiguiente, entrenamiento funcional se define como todo aquel que imita actividades de la vida cotidiana (Morente-Morente, 2015).

Este entrenamiento es respaldado en base al desarrollo de movimientos integrados y multiplanares que implican aceleración conjunta, estabilización (incrementando las demandas mediante el empleo de elementos desestabilizadores) y desaceleración, con la intención de mejorar la habilidad del movimiento, de la fuerza de la zona media y la eficiencia neuromuscular (Morente-Morente, 2015).

## **Crossfit**

Es un sistema de preparación física basada en ejercicios constantemente variados, con movimientos funcionales, ejecutados a alta intensidad. Es el principal programa de entrenamiento de academias de policía de elite, unidades militares, campeones de artes marciales y cientos de otros profesionales y atletas. Está diseñado para ser aplicado a todos los niveles y todas las edades, desde personas con problemas cardíacos hasta deportistas de combate (Lázaro-Ramírez y otros, 2013).

Se fundamenta en la combinación de ejercicios con el peso del cuerpo, levantamiento de pesas en estilo olímpico y de potencia, y actividades monoestructurales como correr o remar, que son conocidas como cardio (Lázaro-Ramírez y otros, 2013).

## **Kick boxing**

Es un deporte de contacto de origen japonés en el cual se combinan las técnicas del boxeo con las de algunas artes marciales como el karate y el boxeo tailandés. Está relacionado con el antiguo arte del *muay thai* (llamado también *thai boxing*), pero sin los golpes con el codo y de rodilla, que generalmente no son permitidos, siendo así similar al boxeo tailandés moderno o *thai boxing*. No es considerado un arte marcial formativo tradicional, sino un deporte de combate. Actualmente es uno de los sistemas preferidos y de mayor divulgación en el desarrollo de la lucha en pie (A.C.D.C., 2015).

## **Boxeo**

El boxeo es un ejercicio de los más antiguos de la humanidad, en el que dos personas pelean utilizando exclusivamente los puños. Es un deporte de combate en el que los participantes del mismo peso pelean entre sí con sus puños en una serie de rounds que duran tres minutos (dependiendo si se compite a nivel profesional o

amateur varían el número de rounds). Se especializa por movimientos de alta intensidad durante los rounds con descansos cortos, que son insuficientes para una recuperación completa (Luciano, 2013).

### **Aikido**

Su nombre significa el camino de la energía y la armonía. Es un arte marcial moderno de origen japonés. La característica fundamental del aikido es la búsqueda de la neutralización del contrario en situaciones de conflicto, dando lugar a la derrota del adversario sin dañarlo, en lugar de destruirlo. Busca formar a sus practicantes como promotores de la paz (U.A., s/ª).

### **Krav magá**

Es un arte marcial de autodefensa con armas, de origen israelí. Es un método de defensa personal que pueden practicarlo tanto hombres como mujeres, incluyendo todas las edades y condiciones físicas (Lasheras, 2006).

## **6.2.2. Objetivos del ejercicio físico en el gimnasio**

Existen múltiples causas que llevan a las personas a adoptar el hábito de la práctica de ejercicio físico. Las metas más frecuentes de la actividad física son mejoría de la salud, recreación o esparcimiento, hipertrofia muscular, mejora del aspecto físico y la corrección de alguna patología crónica (Gregorat, 2008).

Algunas investigaciones informaron que el objetivo de bienestar personal y salud aparece de forma destacada, siendo seguido por el de relacionarse socialmente y ocupar el tiempo libre. El objetivo que predomina en las salas de musculación es el relacionado a un interés por la estética corporal (Gregorat, 2008).

En un estudio realizado en la ciudad de Santa Fe, República Argentina, se

demonstró que el objetivo del ejercicio físico en el gimnasio que aparece con mayor frecuencia fue mantener o mejorar el estado de salud, seguido por el deseo de aumentar la masa muscular y reducir el peso corporal (Leonarduzzi y otros, 2011).

### **6.3. SUPLEMENTOS DIETARIOS**

#### **6.3.1. DEFINICIÓN**

Ayudas ergogénicas nutricionales, suplementos dietéticos, suplementos deportivos y suplementos nutricionales terapéuticos son algunos términos que se usan para referirse a la variedad de productos que ofrece la industria de SD (Gallardo-Fuentes y otros, 2015). Desde el año 1998, se encuentran incorporados en el C.A.A. y son definidos como productos destinados a incrementar la ingesta dietética habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que no se encuentran en condiciones patológicas y presentan necesidades básicas dietéticas mayores a las habituales (A.N.M.A.T., s/f<sup>b</sup>).

Es necesario destacar que en condiciones normales, la dieta debe proveerle a una persona todos los nutrientes necesarios para el mantenimiento de las funciones del organismo. Por lo tanto, un SD sólo debería consumirse cuando, por un estado fisiológico particular, el consumidor necesite un suministro extra de un nutriente determinado, previa consulta al médico (A.N.M.A.T., s/f<sup>a</sup>).

Antes de la recomendación de un SD, se deben evaluar los requerimientos nutricionales, valorar y cuantificar la ingesta alimentaria e identificar posibles carencias nutricionales de macro y micronutrientes con el objetivo de intentar modificar los condicionantes que dificultan el acceso a una alimentación adecuada (Onzari, 2014).

### **6.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUPLEMENTOS DIETARIOS**

Los SD presentan las siguientes particularidades:

- Aportan, con poco volumen, nutrientes que habitualmente se ingieren con los alimentos.
- Aportan vitaminas y/o minerales con el objetivo de prevenir o tratar una deficiencia diagnosticada previamente por un profesional.
- Cubren una necesidad nutricional específica para el entrenamiento.
- Aportan nutrientes en una concentración adecuada a la capacidad de absorberlos.
- Eliminan los componentes como la fibra y las grasas, que podrían causar intolerancias digestivas durante el entrenamiento.
- Son fáciles de transportar y consumir.
- Contemplan el gusto y el apetito de quienes los consumen (Onzari, 2014).

### **6.3.3. COMPOSICIÓN Y FORMAS DE PRESENTACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS DIETARIOS**

Según lo que establece la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (A.N.M.A.T.), los SD están constituidos químicamente por algunos de los siguientes principios nutritivos: proteínas, aminoácidos, lípidos, hidratos de carbono, vitaminas, minerales, fibra dietética y hierbas (las que están incluidas en el C.A.A.). Su administración es por vía oral y deben presentarse en formas sólidas (tabletas, cápsulas, comprimidos, polvos), líquidas (gotas, soluciones, entre otras) u otras formas para absorción gastrointestinal, contenidas en envases que garanticen la calidad y estabilidad de los productos (A.N.M.A.T., s/f<sup>b</sup>). No deben ser confundidos con

los medicamentos porque, a diferencia de éstos, se encuentran destinados a personas sanas y no deben ser consumidos con la expectativa de atenuar, curar o tratar alguna sintomatología (A.N.M.A.T., s/f<sup>a</sup>).

En el año 2012, el Instituto Nacional de Alimentos (I.N.A.L.) dependiente de la A.N.M.A.T., realizó un relevamiento en farmacias y dietéticas, cuyos resultados mostraron que el 33% de los SD ofrecidos contenían hierbas como ingrediente principal. El porcentaje restante de los SD relevados incluyó los destinados a deportistas, los de aceite de pescado y aquellos a base de vitaminas y minerales (A.N.M.A.T., s/f<sup>b</sup>).

La A.N.M.A.T. autorizó el listado de hierbas permitidas sólo para SD, el cual incluye un total de 35 hierbas, entre ellas las siguientes: *Ginkgo biloba*, *Panax ginseng*, *Spirulina platensis*, *Garcinia cambogia*, etc. También se incluye a las hierbas prohibidas para SD tales como *Cannabis*, *Menthapulegium*, *Nicotianatabacum*, entre otras que se mencionan en dicha disposición (A.N.M.A.T., s/f<sup>b</sup>).

#### **6.3.4. CLASIFICACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS DIETARIOS**

##### **6.3.4.1. En función al nutriente principal que lo compone**

###### **Suplementos fuente de hidratos de carbono**

Los hidratos de carbono son moléculas conformadas por carbono, hidrógeno y oxígeno. Este nutriente juega un rol clave durante el ejercicio. Junto con las grasas, se oxidan principalmente en el músculo para brindar energía para la contracción muscular (Onzari, 2010).

Para una persona que entrena, la disponibilidad de hidratos de carbono es suficiente cuando la cantidad y el momento de consumo en relación al ejercicio son

adecuados para suministrar energía al músculo y al sistema nervioso central (SNC). Se le atribuye un beneficio en el aumento del rendimiento, siendo que la capacidad de resistencia está relacionada con las reservas de glucógeno precedentes al ejercicio y la alimentación con hidratos de carbono aumentan dichas reservas (Onzari, 2014).

Se los clasifica de la siguiente manera:

-*Monosacáridos*: constituyen la unidad básica del hidrato de carbono. Los mismos contienen glucosa, fructosa y galactosa. La glucosa es el único que puede ser oxidado por el músculo. Por lo tanto el resto de los monosacáridos deben convertirse previamente en glucosa.

-*Disacáridos*: resultan de la combinación de dos monosacáridos. Se los conoce como azúcares, siendo los más importantes la sacarosa, lactosa y maltosa.

-*Oligosacáridos*: están compuestos por tres a nueve monosacáridos.

-*Polisacáridos*: están formados de 10 a 20 monosacáridos. Se conocen como maltodextrinas, que se utilizan en las bebidas deportivas (Onzari, 2010).

Las funciones de los hidratos de carbono en el entrenamiento son la producción de energía y la regulación en la utilización de otros sustratos energéticos, como las grasas y las proteínas (Onzari, 2010).

La glucosa se almacena en el hígado y músculos esqueléticos. Ambas reservas contribuyen a la producción energética durante el ejercicio. Las reservas intramusculares son las que se emplean durante el esfuerzo físico anaeróbico, mientras que en el aeróbico las reservas de glucógeno muscular contribuyen de manera más importante a la producción de energía en comparación a la glucosa proveniente del hígado. Cuando el ejercicio aumenta en cuanto a intensidad o se prolonga en el tiempo, la glucosa plasmática es la encargada de mantener la homeostasis energética (Onzari,

2010).

Dentro de los suplementos fuente de hidratos de carbono se pueden encontrar:

a) Barras energéticas

Ofrecen una fuente compacta de hidratos de carbono y/o proteínas. Tienen bajo contenido en grasas y fibra, motivo por el cuál son ideales para las personas con riesgo de padecer problemas gastrointestinales. Algunas están fortificadas con micronutrientes (Burke, 2010).

Son una forma más concentrada de hidratos de carbono que las bebidas deportivas, que brindan un suplemento energético importante cuando se consumen durante o después del entrenamiento (Burke, 2010).

Son suplementos densos en nutrientes, siendo útiles en entrenamientos intensos, en etapas de crecimiento, o de aumento de masa muscular (Burke, 2010).

Una reposición de hidratos de carbono durante el ejercicio puede ser útil para entrenamientos de más de una hora de duración. Las barras energéticas proporcionan aportes elevados de combustible en una sola porción (Jeukendrup, 2011).

b) Geles energéticos

Los geles constituyen una fuente altamente concentrada de hidratos de carbono, conteniéndolos en un 65 a 70%. Son fáciles de consumir y se digieren de manera rápida. Son más concentrados en este macronutriente que las bebidas deportivas y aportan un alto contenido calórico en una sola porción. (Burke, 2010).

Brindan una fuente compacta de energía para la recuperación después del ejercicio, cuando las comidas no son toleradas. Algunos contiene electrolitos (Burke, 2010).

c) Bebidas deportivas

Son bebidas con sabor, que generalmente aportan entre seis y ocho gramos de hidratos de carbono cada 100 mililitros; sodio entre diez y 25 milimoles por litro y entre tres y cinco milimoles por litro de potasio. Sirven para reponer de manera rápida líquidos y energía durante y después del entrenamiento (Burke, 2010).

Es más viable que se compense la pérdida por sudor durante el ejercicio y la recuperación con la ingesta de líquidos empleando estas bebidas, en comparación con el agua (Burke, 2010).

Estas bebidas abandonan el estómago ligeramente, absorbiéndose en el intestino delgado. La reposición de electrolitos, en especial de sodio, ayuda a mantener el impulso de la sed y puede contribuir a disminuir las pérdidas urinarias durante la recuperación luego del entrenamiento (Burke, 2010).

Se emplean cuando se necesita aumentar la ingesta de energía sin realizar una comida más, para incrementar la masa magra, para enfrentar elevadas cargas de entrenamiento y para los períodos de crecimiento. Contienen poca cantidad de residuos y es por ello que pueden reemplazar la ingesta normal de energía y nutrientes al tiempo que disminuyen el contenido gástrico, evitando molestias gastrointestinales (Burke, 2010).

d) Polvos para reconstituir

Los suplementos ricos en hidratos de carbono que se comercializan en forma de polvos también contienen cantidades moderadas de proteínas y pocas grasas, para ser mezclados con agua o leche. Constituyen un complemento o el reemplazo de una comida en forma compacta y fácil de preparar. Son fortificados y aportan una cantidad significativa de micronutrientes y aminoácidos esenciales (Burke, 2010).

## **Suplementos fuente de proteínas**

Las proteínas integran todas las células corporales y están constituidas por carbono, hidrógeno, oxígeno; además contienen un 16% de nitrógeno y pueden contener azufre (Onzari, 2010).

Las principales funciones de las proteínas y aminoácidos en el metabolismo humano son: función estructural, de transporte, enzimática, hormonal, neurotransmisora, inmunitaria, energética, de movimiento, de equilibrio ácido-base, de equilibrio de los líquidos y regulación de los procesos de coagulación sanguínea (Onzari, 2010).

Las unidades elementales que componen a las proteínas son los aminoácidos. El cuerpo humano puede sintetizar sólo algunos de los 20 aminoácidos que se necesitan para constituir las proteínas. Los nueve aminoácidos que no pueden ser producidos por el organismo deben ser incorporados con los alimentos y se los denomina aminoácidos esenciales. Los mismos son valina, leucina, isoleucina, metionina, fanilalanina, triptófano, histidina, lisina y treonina (Onzari, 2010).

Al no almacenarse, sus niveles en sangre se regulan por el equilibrio entre la síntesis y la degradación, es decir entre el anabolismo y el catabolismo respectivamente. Los aminoácidos una vez que se absorben pueden incorporarse a la síntesis proteica para formar tejido o degradarse y excretarse (Onzari, 2014).

Los aminoácidos que se emplean como sustrato energético provienen de la degradación de las proteínas endógenas tisulares, principalmente del músculo y del hígado. A través del anabolismo, se incorporan aminoácidos a la síntesis proteica. Este proceso se produce cuando todos los aminoácidos están presentes al mismo tiempo para la síntesis de una proteína o de lo contrario no será sintetizada. Inversamente, el

catabolismo se genera si un aminoácido no se utiliza en la síntesis proteica y puede oxidarse para la obtención de energía (Onzari, 2014).

La recomendación de proteínas para las personas que realizan entrenamientos de resistencia es de 1,2 a 1,4 gramos por kilogramo de peso corporal por día, mientras que los que realizan entrenamientos de fuerza pueden requerir 1,6 a 1,8 gramos por kilogramo de peso corporal por día (Onzari, 2010). Consumir más de esta cantidad asegura que el remanente proteico será catabolizado como fuente de energía o almacenado como grasa. Emplear proteínas como fuente de energía no es deseable porque se crean metabolitos nitrogenados que son tóxicos y por consiguiente deben ser eliminados. Esta excreción urinaria obligada provoca un incremento de la pérdida de agua y aumenta el riesgo de deshidratación (Benardot, 2013).

Ingestas de proteínas mayores a 2,4 gramos por kilogramo de peso corporal por día no tienen un efecto anabólico, sino que estimulan un aumento de la oxidación de estos aminoácidos, considerando este valor como un exceso de la ingesta sugerida (Onzari, 2014).

El consumo elevado de proteínas no tiene efectos nocivos sobre la función renal si la persona está sana. Ingestas menores a 2,8 gramos por kilogramo de peso corporal por día parecen no tener efectos perjudiciales sobre ciertos indicadores de la función renal (Onzari, 2014).

Se consumen suplementos proteicos generalmente para mejorar el rendimiento físico. Se pueden ingerir proteínas a través de suplementos con proteínas intactas, aminoácidos libres e hidrolizados de proteínas. Los suplementos con proteínas intactas proceden de proteínas naturales como la leche, los huevos o las proteínas de la soja. Los mismos no ofrecen ninguna ventaja respecto a los alimentos, siendo más costosos

y de igual valor nutricional a un vaso de leche o a un alimento fuente de proteínas. Respecto a los aminoácidos libres, está comprobado que algunos de ellos pueden inducir una respuesta fisiológica en el organismo. A pesar de lo señalado, hay que tener en cuenta que su metabolismo es muy complejo y está determinado por ciertos factores, por lo cual su eficacia no es certera. Por último, las proteínas pueden ser hidrolizadas en el laboratorio y está comprobado que se absorben de manera más rápida que los aminoácidos libres y que las proteínas intactas (Onzari, 2010).

Algunos de los suplementos fuente de aminoácidos y proteínas son:

a) Glutamina

La glutamina es el aminoácido que más abunda en el organismo. Su función es mantener o aumentar la función inmunológica y/o para mantener los niveles de proteína muscular durante los períodos más intensos de entrenamiento, compensando los efectos de las hormonas catabólicas (Onzari, 2014).

No hay pruebas suficientes que manifiesten que la glutamina tenga influencia positiva sobre la función inmune, ni que prevenga enfermedades en personas sanas que consumen niveles adecuados de proteínas (Onzari, 2014).

En la clasificación de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva, este aminoácido se encuentra dentro de los suplementos aparentemente inefectivos (Onzari, 2014).

b) Aminoácidos de cadena ramificada

Los aminoácidos de cadena ramificada (AACR) son leucina, valina e isoleucina (Onzari, 2014).

Los beneficios que se les atribuyen son los siguientes:

- ✓ Ser el sustrato energético del músculo.

- ✓ Inhibir la degradación del músculo in vitro.
- ✓ Disminuir la fatiga en el nivel central en las últimas etapas de un entrenamiento de resistencia (Onzari, 2014).

A diferencia de la mayoría de los aminoácidos, su oxidación durante el ejercicio se inicia en el músculo esquelético, en lugar de hacerlo en el hígado, debido a que éste tiene una baja actividad de transaminasas de cadena ramificada. De los tres, la leucina tiene la tasa de oxidación más elevada. Su contribución al aporte energético del músculo en reposo es del 3 al 4%, pero durante ejercicios que provocan gran costo energético disminuye al 1% del total requerido, ya que la tasa metabólica del músculo en ejercicio se puede acelerar hasta 30 veces y la oxidación de los AACR puede aumentar hasta dos o tres veces. Esto sugiere que los hidratos de carbono y las grasas siguen siendo las fuentes energéticas más importantes, siendo los AACR sustratos energéticos menores. Además, el glucógeno muscular influye en la activación del complejo enzimático que regula la oxidación de los AACR. La actividad de esas enzimas se inhibe en presencia de hidratos de carbono, lo que frena la oxidación de estos aminoácidos (Onzari, 2014).

Representan el 40% de los requerimientos de aminoácidos esenciales. El requerimiento de leucina es de 14 miligramos por kilogramo de peso por día, pero su tasa de oxidación supera esa cantidad (es tres a cuatro veces mayor). La actividad física incrementa esta tasa de oxidación, por lo que se puede presumir que los niveles nutricionales recomendados son inadecuados, especialmente en personas que realizan ejercicio. Si se asume que el contenido de este aminoácido de las proteínas consumidas es del 5% al 10%, este nuevo valor sugerido es cubierto fácilmente en

quienes realizan actividad física cuya alimentación tiene un aporte calórico y proteico adecuado (Onzari, 2014).

Por lo tanto, hay razón para suplementar los AACR porque no parecen cumplir un papel importante como combustible alternativo durante ejercicios de cualquier intensidad (Onzari, 2014).

En relación al supuesto beneficio de inhibir la degradación proteica y el daño muscular durante el ejercicio, se ha observado que con la suplementación antes del entrenamiento, los marcadores de daño muscular, como la creatinquinasa y la lactato deshidrogenasa, disminuyen (Onzari, 2014).

La proteína de origen animal contiene cantidades suficientes de AACR, particularmente leucina; no se considera que la suplementación con AACR antes o después de los entrenamientos proporcione beneficios adicionales si se consumen cantidades adecuadas de alimentos con proteínas de alta calidad nutricional (Onzari, 2014).

Respecto a la disminución de la fatiga central, existe una hipótesis que sugiere que con la suplementación de AACR disminuye el cociente de la concentración plasmática de triptófano libre/AACR durante ejercicios prolongados; de esta manera disminuirá el consumo de triptófano por parte del cerebro, lo que produciría mejoras en el rendimiento. El triptófano produce un aumento de una sustancia química llamada serotonina, que por su efecto depresor del SNC causa fatiga (Onzari, 2014).

Los suplementos que contienen aminoácidos pueden ser una fuente de producción de amoníaco, que también se asocia con la fatiga durante el ejercicio (Onzari, 2014).

La mayor parte de los estudios realizados con la administración de AACR, no han logrado confirmar la disminución de la fatiga central (Onzari, 2014).

c) Arginina

La arginina es un suplemento muy utilizado entre las personas que entrenan la fuerza. Su uso tiene como objetivo inducir la liberación de la hormona de crecimiento, y mediante ésta, aumentar la hormona factor de crecimiento 1, análoga a la insulina, que estimula el desarrollo muscular (Onzari, 2004).

La arginina es un precursor del óxido nítrico al cuál se le atribuye ser un potente vasodilatador. Este efecto es el que se busca como meta final en las personas que entrenan. La sangre transporta los nutrientes necesarios para que ocurra el proceso anabólico en la célula muscular. En consecuencia, tener unos vasos sanguíneos más o menos dilatados, hará que se transporte mayor cantidad de nutrientes, por lo que llegarán más de ellos a la fibra muscular. La recomendación de la arginina suele estar en 5 gramos por día y no debe realizarse de forma continuada, puesto que aunque se busque un efecto determinado, no es el único que puede producir (Vargas-Molina y otros, 2013).

d) Alanina

Es un aminoácido no esencial sintetizado en el hígado y puede ingerirse a través de alimentos de origen animal o mediante suplementos. Se relaciona con la síntesis de carnosina, un dipéptido compuesto por dos aminoácidos: alanina e histidina. La carnosina no puede absorberse directamente desde el torrente sanguíneo y, dado que las concentraciones de alanina en el músculo son pequeñas en comparación con las de histidina, y que la síntesis endógena de alanina se limita a una pequeña producción en un grupo de células hepáticas, se propuso que la síntesis de carnosina en el músculo

esquelético está limitada por la disponibilidad de alanina ingerida (Domínguez y otros, 2015).

La carnosina tiene como función hacer de sistema *buffer* <sup>(1)</sup>. Hay que tener en cuenta que el pH se modifica con los entrenamientos intensos. Este fin de atenuar el pH, es el principal beneficio en los ejercicios anaeróbicos (Vargas-Molina y otros, 2013).

La suplementación con alanina en personas que realizan ejercicios de corta duración y alta intensidad (aquellos que se desarrollan a una intensidad máxima y con una duración de 10 segundos) mejora el rendimiento de manera indirecta. Esto ocurre cuando se ingiere alanina junto con creatina durante un período de diez semanas, a una dosis de 3,2 gramos por día de alanina y 10,5 gramos de creatina, se observa un efecto positivo sobre el volumen e intensidad de entrenamiento de fuerza. Este resultado produce mejoras sobre el porcentaje de masa muscular y disminución de masa grasa. Igualmente la suplementación con alanina y creatina, permite incrementos superiores en una repetición máxima en los ejercicios de sentadilla y press<sup>(2)</sup> de banca en comparación con la suplementación de creatina únicamente (Domínguez y otros, 2015).

Los suplementos de alanina incrementan la cantidad de carnosina en el músculo y amplifican el volumen de entrenamiento y el trabajo total en series repetidas (Vargas-Molina y otros, 2013).

---

<sup>(1)</sup> Sistema que amortigua el pH sanguíneo, para poder mantenerlo dentro de los parámetros normales (Domínguez y otros, 2015).

<sup>(2)</sup> Ejercicio orientado al fortalecimiento de la parte superior del tronco, principalmente del músculo pectoral mayor (Chulvi-Medrano y otros, 2008).

e) Calostro

Es una sustancia rica en proteínas secretada en la leche durante los primeros días luego del parto. Los suplementos de calostro se producen a partir de fuentes bovinas (Burke, 2010).

Contiene una cantidad significativa de inmunoglobulinas y factores de crecimiento de tipo insulina (Burke, 2010).

Se promueve a estos suplementos para optimizar el desempeño en el ejercicio y la recuperación y posiblemente mejorar la composición corporal (Burke, 2010).

El protocolo de suplementación utilizado en la mayoría de las investigaciones consiste en la ingesta de 20 a 60 gramos de calostro por día en forma de polvo o líquido, y la bibliografía indica que se requieren como mínimo cuatro semanas de tratamiento para inducir un beneficio (Burke, 2010).

f) Proteína del suero de leche

También llamada lactosuero es definida como la sustancia líquida que se obtiene por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso. Es un líquido translúcido obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína. Las proteínas del lactosuero no constituyen la fracción más abundante, pero es la más interesante por su valor nutricional. Representa una rica y variada mezcla de proteínas secretadas que poseen propiedades químicas, físicas y funcionales. Suponen alrededor del 20% de las proteínas de la leche de bovino, siendo su principal componente la  $\beta$ -lactoglobulina y  $\alpha$ -lactoalbúmina. Además, contiene otras proteínas como lactoferrina, lactoperoxidasa e inmunoglobulinas (Parra-Huertas, 2009).

Proporciona una fuente de aminoácidos esenciales por lo que son de alto valor biológico (por su contenido en leucina, triptófano, lisina y aminoácidos azufrados). Tiene

una calidad igual a la del huevo y no es deficiente en ningún aminoácido, encontrándose que la leucina y lisina son los que se encuentran en mayor cantidad (Parra-Huertas, 2009).

### **Suplementos fuente de grasas**

Se denomina grasas de la alimentación a un conjunto de sustancias clasificadas como lípidos. Algunas de ellas son requeridas para una salud óptima, como los ácidos grasos esenciales, y tienen un rol importante como sustrato energético en ejercicios de resistencia junto a los hidratos de carbono (Onzari, 2010).

Estas sustancias orgánicas son insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos. Los tres principales lípidos son los triglicéridos, el colesterol y los fosfolípidos (Onzari, 2010).

Su almacenamiento en el organismo se produce en forma de triglicéridos en los adipocitos, una parte pequeña de los triglicéridos se almacena en las células musculares o circula por la sangre unida a la albúmina. La mayor parte del tejido adiposo se encuentra en el tejido subcutáneo (Onzari, 2010).

Los triglicéridos son la forma principal en que las grasas se consumen con los alimentos y están formados por dos compuestos: el glicerol (es un alcohol que se produce también a partir de los hidratos de carbono) y los ácidos grasos (son cadenas de átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno). Éstos últimos pueden ser saturados, poliinsaturados o monoinsaturados, según su saturación de los carbonos (Onzari, 2010).

Las funciones de las grasas son intervenir en la formación de estructuras (membranas celulares), función de protección (protege a los órganos contra el trauma), aislamiento (mejora la tolerancia durante la exposición al frío), proporciona y reserva

energía, transporte de vitaminas liposolubles y regulación del metabolismo (Onzari, 2010).

El objetivo que se propone toda persona que entrena es aumentar el metabolismo de las grasas y reservar la disponibilidad de energía debido a que la capacidad de oxidar grasas es un determinante del rendimiento físico. Los individuos entrenados tienen mayor desarrollo en su capacidad para utilizar las grasas como fuente de energía en comparación con las personas sedentarias, produciéndose a los 15 minutos del comienzo del ejercicio la oxidación de este nutriente (Onzari, 2010).

Dentro de los suplementos fuente de grasas se encuentran:

a) Glicerol

El glicerol es un metabolito de origen natural que forma la estructura base de las moléculas de triglicéridos. Al ingerirse, se absorbe y distribuye rápidamente en los compartimentos del organismo y se excreta paulatinamente en las siguientes 24 a 48 horas (Burke, 2010). Se caracteriza por poseer un efecto osmótico que le permite al cuerpo retener un extra del fluido consumido (aproximadamente de 600 mililitros) durante el mismo lapso de tiempo que está el glicerol en el organismo (Onzari, 2014). Según algunos estudios, es más eficaz que el consumo de agua sola (Burke, 2010).

Está contemplado como una de las sustancias prohibidas por la Agencia Mundial Antidopaje (A.M.A.) por considerarlo agente limitador de la pesquisa de otras sustancias prohibidas debido a su efecto expansor sanguíneo (Onzari, 2014).

En la clasificación de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva, está calificado dentro de los suplementos “posiblemente efectivos” (Onzari, 2014).

La dosis recomendada es de 1 a 1,5 gramos de glicerol por kilogramo de peso corporal, consumido dos horas antes del entrenamiento, con una cantidad de líquidos de 25 a 35 mililitros por kilogramo de peso corporal (Burke, 2010).

Las posibles situaciones de su uso son para brindar una hiperhidratación para cuando se entrena en condiciones de calor y humedad, en las que las pérdidas excesivas de líquidos no pueden compensarse rápidamente durante el ejercicio. Asimismo, puede brindar una mejor rehidratación después del pesaje, en deportes en los que las categorías se separan por peso o existen restricciones con respecto a éste, y en los que se emplea la deshidratación para lograr el peso deseado (Burke, 2010).

También denominado glicerina, es un potente humectante con capacidad para atraer un gran volumen de agua, que se emplea a través de agua glicerada para mejorar el estado de hidratación. Sin embargo, la seguridad de este producto nunca ha sido adecuadamente comprobada y se lo ha calificado como un diurético, pero se comprendió que la diuresis no es probable con la dosis de glicerol recomendada (Benardot, 2013).

#### b) Triglicéridos de cadena media

Los triglicéridos de cadena media (TCM) son grasas que están compuestas por ácidos grasos de cadena media, con un largo de cadena de seis a diez moléculas de carbono. Se digieren y metabolizan de manera diferente a la de los ácidos grasos de cadena larga (AGCL) que conforman la mayor parte de la ingesta diaria de grasas. Su digestión se produce dentro de la luz intestinal, y necesitan cantidades menores de bilis y jugos pancreáticos que los AGCL. Se absorben por la circulación portal y pueden ser tomados por la mitocondria sin necesidad del transportador de carnitina, que otras grasas la requieren (Burke, 2010).

Los TCM son comercializados como fuente de energía fácil de absorber y oxidar, con una menor tendencia a depositarse como grasa corporal. También se usan como suplementos calóricos para pacientes con trastornos de la digestión o del metabolismo de los lípidos (Burke, 2010).

Ofrecen una fuente de energía durante los entrenamientos de resistencia, ahorrando glucógeno y prolongando la disponibilidad de los depósitos endógenos de hidratos de carbono. La ingesta conjunta de TCM e hidratos de carbono durante el entrenamiento prolongado incrementa la velocidad de oxidación de los TCM, probablemente mediante un aumento en su velocidad de absorción (Burke, 2010).

Los TCM ofrecen ciertos beneficios para las personas que realizan ejercicio físico, entre ellos proporcionar una fuente rápida de energía, ayudar a movilizar los almacenamientos de grasa corporal para obtener energía y ahorrar masa corporal magra (Benardot, 2013).

### c) Ácidos grasos omega 3

Se encuentran ampliamente disponibles como suplementos y pueden ser útiles para reducir molestias musculares; mejorar el aporte de nutrientes a los músculos y otros tejidos; optimizar el metabolismo aeróbico por una mejor liberación de oxígeno; incrementar la recuperación muscular debido a una mayor liberación de la hormona de crecimiento, produciendo un efecto anabólico; reducir la inflamación de los tejidos resultante de la fatiga muscular y del sobreentrenamiento, permitiendo una recuperación rápida (Benardot, 2013).

Los ácidos grasos omega 3 tienen la capacidad de disminuir el dolor muscular de aparición tardía porque trabajan como antioxidantes y como agentes antiinflamatorios. Pueden reducir la inflamación compitiendo con el ácido araquidónico para la generación

de eicosanoides, los cuales estimulan la producción de agentes antiinflamatorios. El beneficio que se les atribuye es que pueden formar parte de las membranas celulares y modificar la liberación de dichos agentes antiinflamatorios (Benardot, 2013).

Teniendo en cuenta estos efectos, parece prudente sugerir el consumo regular de alimentos fuente de este nutriente junto con la suplementación (Benardot, 2013).

### **Suplementos fuente de vitaminas y minerales**

Los minerales son elementos inorgánicos que se encuentran en la naturaleza y actúan junto a los nutrientes orgánicos (macronutrientes, vitaminas) (Onzari, 2014).

Algunas de sus funciones principales son: formar parte de los tejidos corporales como huesos y dientes, regular el equilibrio ácido-base de la sangre y los tejidos, participar de los impulsos nerviosos y de la contracción, colaborar en el transporte de nutrientes a través de las membranas, intervenir en el metabolismo celular y formar parte de metaloenzimas<sup>(3)</sup> (Onzari, 2014).

Las carencias de minerales más comunes en el entrenamiento son el hierro y el calcio (Onzari, 2014).

El contenido de minerales en cada tejido es distinto y varía entre los compartimientos intracelular y extracelular (Onzari, 2014).

En personas que realizan actividad física, las pérdidas de minerales por sudor y orina son mayores que en los individuos sedentarios. El exceso de minerales es compensado mediante un aumento de la excreción y la carencia con la reducción de la excreción y por mayor liberación tisular. De sostenerse la carencia, los niveles plasmáticos comenzarán a disminuir y durante déficit prolongados de minerales se

---

<sup>(3)</sup> Enzimas que participan en la regulación del metabolismo antioxidante en la reducción del estrés oxidativo que produce la actividad física (Onzari, 2014).

producen desequilibrios en la función celular (Onzari, 2014).

Las vitaminas son un grupo de compuestos orgánicos que se clasifican en dos grupos: vitaminas liposolubles y vitaminas hidrosolubles. Las primeras son la vitamina A, D, E y K. Las segundas son las vitaminas del complejo B a las cuales pertenecen la tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3), piridoxina (B6), cianocobalamina (B12), ácido fólico (B9) biotina y ácido pantoténico (B5); y la vitamina C (ácido ascórbico) (Onzari, 2014).

Las vitaminas y minerales cumplen un rol importante como cofactores en reacciones fundamentales del metabolismo energético y de la síntesis de tejidos, el balance de fluidos, el transporte de oxígeno y de otros elementos necesarios para el trabajo metabólico. Además, algunas vitaminas y ciertos minerales tienen función.

Las rutinas de entrenamiento pueden incrementar el recambio y las pérdidas de estos micronutrientes. Por este motivo, la población que entrena los necesita en mayores cantidades que la población sedentaria (Onzari, 2014).

No hay evidencia científica que demuestre que la ingesta de vitaminas y minerales que superan las cantidades recomendadas mejoren el rendimiento. Las pautas para una suplementación correcta indican no exceder el 100% de la recomendación, para lo cual se sugiere ingerir el suplemento día por medio (Onzari, 2014).

Los suplementos se presentan como formulaciones de baja dosis y de amplia variedad de vitaminas y minerales (Burke, 2010). Algunos de ellos son:

a) Suplementos de hierro

En el cuerpo humano hay entre tres y cuatro gramos de hierro, de los cuales el 55-60% forma parte de la hemoglobina, el 30-35% se almacena en los depósitos del

hígado, el bazo, el riñón y la médula ósea; el resto se encuentra como constituyente de enzimas (Onzari, 2014).

La máxima absorción del hierro no suele superar el 10-15%. Los mecanismos de excreción del exceso no son muy efectivos. La ferritina plasmática se utiliza como un índice de las reservas del organismo, al igual que otros marcadores como la transferrina, la protoporfirina y la hemoglobina. Cuando los niveles hepáticos de ferritina son muy altos, el hierro se almacena en una forma insoluble denominada hemosiderina (Onzari, 2014).

Los entrenamientos regulares pueden generar un descenso de las reservas de hierro. Esta carencia puede deberse a una ingesta insuficiente de alimentos fuente (planes hipocalóricos, vegetarianos). También hay indicios de que el ejercicio puede aumentar las necesidades y las pérdidas a través del sudor, la orina (hematuria), hemoglobinuria, en materia fecal debido a gastritis por abuso de antiinflamatorios y sangrado menstrual anormal (Onzari, 2014).

Además, la actividad física aumenta los requerimientos; por lo tanto, si no incrementa su ingestión, es factible que se produzcan deficiencias, contribuyendo al desarrollo de anemia (Onzari, 2014).

Los suplementos de hierro aportan menos de 100 miligramos de hierro elemental por dosis en forma de gluconato o sulfato ferroso. La suplementación con hierro es una terapia para tratar su deficiencia. Se recomienda ingerir 100 miligramos por día tomados con el estómago vacío junto con vitamina C, durante 12 semanas, hasta que los parámetros bioquímicos mejoren. Este problema lo presentan algunas personas que hacen ejercicio de manera regular, cuya ingesta no alcanza para cubrir los requerimientos de este mineral. Esta situación sucede en quienes tienen una ingesta

baja de hierro debido a una dieta vegetariana, una dieta disminuida en energía y una alimentación que incluye el consumo poco frecuente de carnes rojas. Asimismo, algunas personas tienen un aumento en los requerimientos de hierro, especialmente las mujeres por los períodos menstruales, embarazos o deportistas que entrenan en condiciones climáticas de calor y humedad. Algunas pérdidas de hierro están aumentadas debido a hemorragias gastrointestinales o hemólisis excesiva causada por aumento en el estrés del entrenamiento (Burke, 2010).

Se debe tener en cuenta que el consumo excesivo de hierro puede conducir a la hemocromatosis, causar alteraciones gastrointestinales y estreñimiento (Burke, 2010).

#### b) Suplementos de calcio

El contenido de este mineral en el cuerpo humano es de 1.200 gramos, de los cuales el 99% se localiza 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 a las hormonas que controlan su absorción, su secreción y su metabolismo en los huesos (Onzari, 2014).

El porcentaje de absorción en condiciones de normalidad varía entre un 15 y 35%, pero puede aumentarse cuando la ingesta dietética disminuye. El calcio que se incorpora al plasma proviene de los alimentos, la suplementación o de la liberación por parte de los huesos. Se excreta a través de la orina, la materia fecal y el sudor (Onzari, 2014).

Durante la actividad física los niveles de calcio plasmático pueden no modificarse, disminuir o aumentar. Estas variantes pueden atribuirse a ciertos factores como la pérdida mediante el sudor, la mayor liberación por parte de los huesos debido a los esfuerzos mecánicos o la captación reducida por parte de los huesos, determinada por

un descenso de la síntesis ósea. Las personas que entrenan deben prestar atención al consumo de calcio debido al incremento de las pérdidas causadas por el sudor, principalmente los días de mucho calor y humedad (Onzari, 2014).

El calcio está disponible en una formulación que aporta 500 miligramos de calcio elemental por dosis, en forma de gluconato de calcio. En individuos con ingestas inadecuadas de calcio, o con requerimientos elevados, puede producirse un desequilibrio de este mineral. Las personas que ingieren una cantidad baja de energía o pocos lácteos están en riesgo de presentar una ingesta inadecuada de calcio. Puede necesitarse una ingesta de calcio mayor para asegurar el equilibrio de este nutriente en mujeres con alteraciones de la menstruación (Burke, 2010).

c) Suplementos de magnesio

La cantidad de este mineral en el cuerpo es de unos 30 gramos, de los cuales el 60% se encuentra en el esqueleto, el 40% en el interior de las células (principalmente las musculares) y solo 1% en el líquido extracelular (Onzari, 2014).

En trabajos de investigación con personas que realizaban entrenamientos de resistencia se han encontrado niveles plasmáticos bajos, en reposo y durante el ejercicio. Se sugiere que la causa de esta disminución es atribuible a las pérdidas por sudor o a la captación por parte de los glóbulos rojos y de los adipocitos. Habitualmente, las pérdidas por sudor son pequeñas, pero pueden ser significativas cuando la sudoración es prolongada (Onzari, 2014).

Dentro de las consecuencias del déficit de magnesio se pueden destacar: debilidad muscular, calambres musculares y arritmias cardíacas. Los síntomas musculares podrían ser consecuencia de que no se bloquee el efecto del calcio sobre la contracción muscular (Domínguez-Herrera, 2013).

La razón principal por la que se debe asegurar un correcto suministro de magnesio se debe a que la deficiencia puede estar asociada con el síndrome de sobreentrenamiento o de fatiga crónica (Domínguez-Herrera, 2013).

d) Antioxidantes: vitamina C y E

Existen unos compuestos altamente reactivos que se producen como resultado de la actividad metabólica de las células en los sistemas biológicos, denominados radicales libres. Tanto el ejercicio aeróbico, como el anaeróbico, provocan un incremento en la producción de los mismos. La actividad física y los diferentes factores asociados a su práctica (condiciones climáticas donde se entrena, hábitos dietéticos, el nivel de hidratación y la suplementación) pueden desencadenar un desequilibrio entre la producción de los radicales libres y los mecanismos de defensa antioxidante (Onzari, 2014).

El estrés oxidativo que se genera durante el ejercicio físico produce aumento de la respuesta antiinflamatoria, dolor y fatiga muscular (Onzari, 2014).

El aporte de antioxidantes a través de los alimentos (vitamina E, C, carotenoides y polifenoles) actúa como un factor de protección contra el estrés oxidativo.

El rendimiento físico parece no estar afectado significativamente por deficiencias marginales de vitaminas antioxidantes, mientras que los estudios con suplementación vitamínica no mostraron que una ingesta superior a las recomendaciones pueda mejorar el rendimiento. Ante el riesgo de posibles efectos pro-oxidantes de una ingesta excesiva de vitaminas antioxidantes a través de suplementos en dosis farmacológicas, la estrategia más segura para reducir el riesgo de estrés oxidativo inducido por el ejercicio es una alimentación variada, que incluya frutas y verduras (Onzari, 2014).

#### **6.3.4.2. En función a la sustancia no esencial que lo compone**

##### **Creatina**

Es un compuesto natural nitrogenado que se sintetiza en hígado, páncreas y riñón, a partir de tres aminoácidos (glicina, arginina y metionina). Además de la síntesis endógena, se la obtiene a través del consumo de carnes. El 95% de las reservas orgánicas se encuentran en los músculos (Onzari, 2014).

El contenido basal de creatina en músculo es de 125 milimoles por kilogramo de músculo seco. Luego de una suplementación aumenta a 160 milimoles por kilogramos de músculo seco (20%), de los cuales el 60% se encuentra en forma de fosfocreatina (PC). La ingesta oral reduce su biosíntesis, situación que es reversible cuando cesa la suplementación (Onzari, 2014).

La suplementación no produce beneficios en todas las personas. Posiblemente, del 100% de individuos que requieran un beneficio sobre el rendimiento, sólo el 60% lo logre. Existe una considerable variabilidad en la respuesta a la suplementación, que puede estar relacionada con el nivel basal intramuscular de creatina. Con niveles iniciales bajos se evidencian mayores respuestas a la carga con creatina. Los vegetarianos suelen tener una respuesta a la suplementación mayor que las personas que comen carne (Onzari, 2014).

Los efectos que produce la suplementación son los siguientes:

- Aumenta la capacidad del sistema ATP-PC debido al incremento de PC en las fibras musculares. Aporta energía para la regeneración rápida de adenosín trifosfato (ATP).
- Favorece la resíntesis de PC.
- Aumenta la reserva de glucógeno muscular.

- El aumento de masa libre de grasa se mantiene hasta 12 semanas de finalizado el entrenamiento.
- Aumenta el peso corporal entre uno y dos kilogramos después del período de carga, debido a la retención de agua dentro de las células musculares y por un aumento en la síntesis de proteínas.
- Disminuye la glucólisis anaeróbica y la formación de ácido láctico, reduciendo la formación de iones hidrógeno en el músculo y retardando la fatiga (Onzari, 2014).

En el músculo, la creatina se une con el fósforo para formar PC, la cual sirve como almacenamiento para mantener los niveles de ATP durante el entrenamiento y de esta manera poder brindar la energía necesaria. Se supone que las personas que entrenan y saturan sus músculos con creatina mejoran su capacidad para conservar la energía y retardar la fatiga (Benardot, 2013).

El monohidrato de creatina es el suplemento que se comercializa, el cual puede causar una significativa mejora en el entrenamiento de alta intensidad y puede aumentar la ganancia de fuerza en el entrenamiento con pesas (Benardot, 2013).

Las formas más estudiadas de realizar la suplementación son mediante carga rápida (0,3 gramos por kilogramo de peso por día dividida en cuatro tomas, durante tres a cinco días, con la ingesta de abundante agua y con el suministro de hidratos de carbono) y carga lenta (una dosis diaria de 3 gramos de creatina durante 28 días). El consumo de cada dosis de creatina con una cantidad sustancial de hidratos de carbono (50 a 100 gramos) mejora la absorción y el almacenamiento de creatina en el músculo (Onzari, 2014).

Cuando el contenido de creatina muscular se satura, se tardan aproximadamente cuatro semanas para volver al nivel basal. Una dosis diaria de 3 gramos permitirá el

mantenimiento de niveles elevados. Cantidades mayores (5 gramos) pueden aumentar la concentración total de creatina extracelular y producir la inhibición de su transporte al interior de la célula (Onzari, 2014).

Las consecuencias de la ingesta a largo plazo son aún desconocidas y las investigaciones científicas no han reportado incremento de riesgo sobre la salud (Onzari, 2014).

### **Beta-hidroxi-beta-metilbutirato**

Es un nutriente no esencial que se origina en el metabolismo del aminoácido leucina. Alrededor del 5% de la leucina que se ingiere, metaboliza en HMB. También se la incorpora al organismo a través de alimentos como la leche materna, maíz y alfalfa (Onzari, 2014).

El consumo de 1 gramo de HMB demora cerca de dos horas en alcanzar el pico máximo en sangre y se mantiene durante 90 minutos (Onzari, 2014).

Los beneficios que se le confieren son la disminución del catabolismo muscular, aumento de la síntesis proteica, limitación del dolor muscular post entrenamiento intenso, control de la pérdida de masa muscular durante la inactividad, disminución de la fracción LDL colesterol y descenso de la tensión arterial (Onzari, 2014).

### **Bicarbonato y citrato de sodio**

El bicarbonato de sodio junto con el citrato de sodio son los principales *buffers* extracelulares con un papel importante en el mantenimiento del pH y del gradiente de electrolitos tanto en ambientes intra como extracelulares (Onzari, 2014).

En ejercicios de alta intensidad, donde el metabolismo glucolítico anaeróbico es el que predomina, el lactato y el ion hidrógeno aumentan dentro de la célula muscular. Cuando la capacidad *buffer* intracelular se ve excedida, tanto el lactato como el ion

hidrógeno difunden al espacio extracelular. El aumento de acidez podría amortiguarse con una carga de bicarbonato de sodio (Onzari, 2014).

El sistema *buffer* para regular la acidez es un 20% menos efectivo en las mujeres que en los hombres, por lo que la suplementación con esas sales podría brindar mayores beneficios en el sexo femenino (Onzari, 2014).

Las dosis para una carga aguda es de 300 miligramos por kilogramo de peso de bicarbonato y de 300 a 500 miligramos por kilogramo de peso de citrato, tomados una o dos horas antes del ejercicio. Los agentes reguladores deben consumirse con uno o dos litros de agua para reducir los problemas gastrointestinales atribuibles a la diarrea osmótica (Burke, 2010).

Un protocolo de carga a largo plazo con bicarbonato (500 miligramos por kilogramo de peso por día, repartidos a lo largo del día), pueden brindar un aumento del pH de la sangre más sostenido, con beneficios que se mantienen durante al menos un día después de la última dosis (Burke, 2010).

Un aumento en la capacidad reguladora del pH extracelular puede mejorar la capacidad física de generar fuerza durante la realización de un entrenamiento (Burke, 2010).

## **Cafeína**

Es una sustancia natural que se encuentra en las hojas, semillas y frutos de más de 63 especies vegetales de todo el mundo. Su forma química responde al de un alcaloide que pertenece a la familia de las metilxantinas, que también incluye otros compuestos similares como la teofilina y la teobromina (Onzari, 2014).

Las principales fuentes dietéticas de cafeína como el té, el café, el chocolate y las bebidas cola, aportan de 30 a 200 miligramos de cafeína por porción, mientras que

algunos medicamentos de venta libre contienen de 100 a 200 miligramos por tableta. La adición de esta sustancia en bebidas energizantes, golosinas, alimentos y suplementos aumenta las oportunidades de consumirla, ya sea como parte de la dieta o para usos específicos (ayuda ergogénica) (Burke, 2010).

Actualmente el mercado ofrece bebidas con el agregado de cantidades variables de cafeína, como las bebidas energizantes y las gaseosas colas. También existen pastillas, soluciones inyectables o medicamentos que la contienen como por ejemplo los antigripales (Onzari, 2014).

Una de las plantas con mayor contenido de cafeína en la naturaleza es el guaraná (Onzari, 2014).

La cafeína en su estado puro es un polvo blanco, de sabor muy amargo, de bajo costo y de disponibilidad universal, siendo la mayor sustancia psicoactiva consumida (Onzari, 2014).

El pico máximo de concentración plasmática de cafeína se produce entre los 45 y 90 minutos de su consumo y la vida media biológica es de 3,5 a 5 horas. Solo un 0,5 a un 3% de la dosis consumida se excreta a través de la orina (Onzari, 2014).

Fue retirada de la lista de prohibiciones de la A.M.A. en el año 2004, permitiendo su consumo en la dieta habitual o para fines específicos de rendimiento (Onzari, 2014).

Posee muchas acciones en diferentes tejidos del organismo. El mecanismo por el cual beneficia el rendimiento físico no es claro, pero la mejora de la percepción al esfuerzo o fatiga es el de mayor apoyo científico (Onzari, 2014).

Los efectos más estudiados son los siguientes:

- Efecto sobre el cerebro: es un estimulante del SNC, causando un aumento de la vigilia, de la excitación, del estado de alerta y la mejora del estado de ánimo. Al ser

liposoluble, puede atravesar la membrana plasmática y llegar rápidamente al SNC. Su consumo aumenta la concentración de neurotransmisores en el cerebro (serotonina, dopamina, acetilcolina, norepinefrina y glutamato). Varios de ellos son depresores y se asocian a la fatiga a nivel del SNC.

- Efecto sobre la contracción muscular: produce mayor liberación de calcio, lo que desencadena la contracción muscular. La reducción de calcio en cada contracción produce cansancio durante el ejercicio.

- Efecto sobre la absorción de la glucosa: con la ingestión de altas dosis de cafeína, se incrementa la absorción intestinal de la glucosa durante el ejercicio.

- Efecto sobre la médula adrenal: la glándula adrenal segrega una familia de hormonas llamada catecolaminas (hormonas del estrés). La médula adrenal produce el 80% de la epinefrina (adrenalina) y el 20% de la epinefrina (noradrenalina). Estas hormonas responden al estrés mediante ciertas reacciones tales como la movilización de combustibles energéticos, incremento de la función cardíaca, contracción de vasos sanguíneos de tejidos que no son esenciales durante el ejercicio y aumento del alerta. Con dosis elevadas de cafeína (9 miligramos por día), las concentraciones de epinefrina aumentan en reposo y ejercicio alrededor de un 50% a 100%. Con dosis moderadas o altas de cafeína (entre 5 y 9 miligramos por día) se produce un pequeño efecto sobre los niveles de norepinefrina (Onzari, 2014).

Los efectos pueden variar entre los individuos, siendo positivos y negativos. Los resultados positivos incluyen la movilización de grasas del tejido adiposo y células musculares, cambios en la contractilidad muscular, alteraciones en el SNC que modifican las percepciones del esfuerzo o la fatiga, la estimulación de la liberación y actividad de la adrenalina, y efectos sobre el músculo cardíaco (Burke, 2010).

Los beneficios se han evidenciado con ingestas bajas de cafeína (1-3 miligramos por kilogramo). Con dosis superiores a 3 miligramos por kilogramo no se observan mejorías (Onzari, 2014).

La dosis puede ser dividida antes, durante o hacia el final del ejercicio, cuando la persona está fatigada o bien, puede consumirse en el momento que se considere más apropiado, contemplando el pico máximo de acción y la vida media (Onzari, 2014).

Se deben contemplar otros efectos que la cafeína podría causar en las personas que no están acostumbradas a consumirla tales como taquicardia, nerviosismo o mareos (Onzari, 2014).

### **Coenzima Q 10**

La coenzima Q 10 pertenece a la familia de la ubiquinona, es un nutriente no esencial liposoluble que presenta características similares a las vitaminas. Se encuentra principalmente en alimentos de origen animal. La fritura destruye entre un 14% y un 34% el contenido de este nutriente. En el organismo se localiza fundamentalmente en la mitocondria, especialmente de la célula muscular y cardíaca (Onzari, 2014).

Forma parte del sistema de defensa antioxidante, impidiendo que las membranas celulares sean dañadas. Además fomenta la producción energética y reduce el daño oxidativo del ejercicio. Los suplementos de coenzima Q 10 promocionan como beneficio de su uso, un aumento del vigor y de la jovialidad. Los suplementos contienen una dosis menor a los 100 miligramos por día (Burke, 2010).

La mayoría de las investigaciones no han podido demostrar aumento del estado físico con una suplementación de 60-150 miligramos de coenzima Q 10 durante cuatro y ocho semanas (Onzari, 2014).

## **Quercetina**

Es un flavonoide dietético que posee poder antioxidante. Es antiinflamatorio, cardioprotector y anticarcinogénico. Algunos alimentos fuente son cebolla, manzana, fresas, ajo, té, brócoli. El consumo total de flavonoides, entre los que la quercetina representa alrededor del 75%, varía entre 13 a 64 miligramos por día. El rango de vida media oscila entre 11 y 28 horas (Onzari, 2014).

La ingesta de quercetina junto con otros flavonoides como por ejemplo la isoquercetina, los ácidos grasos omega 3, la vitamina C y el ácido fólico, mejora su biodisponibilidad y efecto bioactivo (Onzari, 2014).

Un análisis demostró que con la suplementación con quercetina, se incrementó el consumo de oxígeno y el rendimiento de resistencia en un 2% respecto al grupo que no fue suplementado (Onzari, 2014).

Los protocolos de consumo sugieren tres tomas diarias de 200-400 miligramos de quercetina cada una, preferentemente 20 minutos antes de las comidas (Onzari, 2014).

## **Picolinato de cromo**

El cromo es un oligoelemento esencial que se comercializa como picolinato de cromo (Onzari, 2014).

La absorción de cromo en el organismo es muy baja y se ve aumenta por la presencia de algunos nutrientes como la vitamina B1, B2, B3, el manganeso, el zinc y algunos aminoácidos entre los que se encuentran la cisteína, la glicina y el ácido glutámico (Onzari, 2014).

El alimento con mayor contenido en cromo es la levadura de cerveza. También constituyen buenas fuentes los aceites vegetales, los cereales integrales, las nueves y

los lácteos. Se encuentra en concentraciones menores en las carnes, verduras y mariscos (Onzari, 2014).

El cromo interviene en el metabolismo de la glucosa, ya que forma parte del factor de tolerancia de la glucosa, que potencia la acción de la insulina, encargada de posibilitar la entrada de los hidratos de carbono dentro de las células para poder ser utilizados y transformados en energía. También se le atribuye la función de controlar los niveles de colesterol en sangre e impedir que se formen placas en las paredes de las arterias, si bien no se conoce con certeza el mecanismo de acción. Junto al hierro, se encarga del transporte de algunas proteínas. Esto sumado al efecto sobre la acción de la insulina, apoyaría la hipótesis del efecto anabolizante del suplemento de cromo (Onzari, 2014).

Durante el ejercicio se pierde a través de la orina, siendo en las personas entrenadas las que mejor conservan el nivel de cromo que en los sedentarios (Onzari, 2014).

Si bien el cromo puede tener beneficios terapéuticos en las personas con diabetes, la información científica realizada en deportistas para determinar sus propiedades ergogénicas sobre su rol anabolizante o en la mejora de la utilización de los hidratos de carbono no es alentadora (Onzari, 2014).

### **Carnitina**

Es un compuesto soluble en agua que facilita el transporte de los ácidos grasos de cadena larga hacia el interior de la mitocondria. Las formas principales son la L-carnitina y la D-carnitina, siendo la primera la forma fisiológicamente activa en el organismo. No se la considera un nutriente esencial dado a que puede ser sintetizada en el hígado a

partir de otros nutrientes, como la lisina y la metionina. Alrededor del 90% de las reservas de carnitina se encuentran en el tejido muscular (Onzari, 2014).

No existe una dosis diaria recomendada de carnitina; en general las necesidades se cubren con la alimentación y el organismo dispone de un sistema de conservación eficaz (Onzari, 2014).

La principal teoría en la que se basa la suplementación es la mayor utilización de las grasas. Sin embargo, faltan datos científicos confiables que confirmen un efecto beneficioso (Onzari, 2014).

En teoría, los beneficios de una cantidad adicional de carnitina son facilitar el transporte de ácidos grasos hacia el interior de las mitocondrias para su oxidación y producir un aumento en las enzimas de la cadena respiratoria en las mitocondrias. Estos supuestos beneficiosos podrían favorecer a las personas que realizan un entrenamiento de resistencia, debido al incremento de la utilización de los ácidos grasos durante el ejercicio y al ahorro del glucógeno muscular (Onzari, 2014).

Otras funciones metabólicas evaluadas son facilitar la oxidación de piruvato, lo que puede incrementar la utilización de glucosa y reducir la producción de ácido láctico durante el ejercicio, lo que mejora el rendimiento; y mejorar la circulación sanguínea tanto en reposo como durante el entrenamiento (Onzari, 2014).

Las conclusiones de las investigaciones sobre la suplementación indican que la carnitina no afecta el metabolismo de las grasas, el rendimiento deportivo ni la pérdida de peso corporal. Sin embargo, investigaciones más recientes mostraron interés sobre el rol de la carnitina en el estrés hipóxico y oxidativo (Onzari, 2014).

El protocolo de la dosis empleada corresponde a 2 gramos por día administrados durante cuatro semanas. Cantidades mayores a 2,5 gramos por día se asocian con náuseas y diarrea (Onzari, 2014).

La D-carnitina puede ser tóxica (Onzari, 2014).

### **Ácido linoleico conjugado**

También conocido como omega 6, es uno de los dos ácidos grasos esenciales. El ácido linoleico conjugado (CLA) es un término que se emplea para describir un grupo de isómeros del ácido linoleico que contienen dobles enlaces conjugados. Se encuentra en la leche, la manteca y las carnes grasas (Onzari, 2014).

En la clasificación de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva el CLA se encuentra dentro de los suplementos aparentemente efectivo para la pérdida de peso. Investigaciones realizadas en animales mostraron que su consumo influye en la disminución del tejido adiposo. En consecuencia, el CLA ha sido comercializado como un suplemento para la pérdida de peso y un aumento de masa muscular, a pesar de que la evidencia en humanos es menos clara (Onzari, 2014).

Investigaciones que han examinado el efecto de la suplementación con CLA sobre la pérdida de tejido adiposo en humanos, mostraron que dicho resultado depende de la diferencia en la dosis, la pureza, el tipo de isómero, la edad y el sexo (Onzari, 2014).

Dosis mayores a 3,2 gramos de CLA por día pueden tener efectos negativos sobre la salud como hepatoesplenomegalia e insulino resistencia (Onzari, 2014).

### **Extracto de té verde**

El té verde es un tipo de té que se procesa a partir de hojas no fermentadas ni oxidadas. Por este motivo contiene altas cantidades de polifenoles, que están ausentes en el té negro. Las investigaciones sugieren que los polifenoles de catequina tienen

propiedades antioxidantes y que su consumo se asocia con la reducción del riesgo de padecer enfermedad cardiovascular. Además, se ha estudiado el rol del té verde en el aumento del gasto de energía, mediante la estimulación de la termogénesis del tejido adiposo marrón (Onzari, 2014).

El galato de epigallocatequina (EGCG) es la catequina que podría estimular la oxidación de la grasa a través de la inhibición directa de la enzima que degrada la norepinefrina (Onzari, 2014).

Existen estudios que sugieren que el consumo de suplementos de extracto de té verde, que contengan cantidades moderadas de EGCG (244-270 miligramos por día), podrían aumentar la oxidación de grasas en reposo (Onzari, 2014).

La EGCG podría tener un efecto sinérgico con la cafeína (90 miligramos de EGCG más 50 miligramos de cafeína) en el incremento del gasto energético y la utilización de grasas en humanos (Onzari, 2014).

Si bien el té verde tendría el potencial de aumentar el metabolismo de la grasa en reposo y durante el ejercicio, estos efectos son relativamente pequeños (Onzari, 2014).

### **Garcinia cambogia**

Debido al aumento significativo de la tasa de obesidad en los últimos años, surgen productos naturales, a base de hierbas, para ayudar en el tratamiento de la pérdida de peso debido a sus efectos más seguros. Entre estos productos se destaca el extracto obtenido a partir de frutas secas de garcinia cambogia (GC), que se ha estudiado y utilizado como un suplemento natural para el descenso de peso (Fassina y otros, 2015).

La GC mostró efectos positivos en el proceso de pérdida de peso, reducción de apetito, disminución del porcentaje de grasa corporal y de lípidos plasmáticos,

descenso en los valores de glicemia y aumento del proceso de lipólisis (Fassina y otros, 2015).

La dosis ideal no ha sido establecida. Hay poca evidencia de efectos adversos y signos de efecto protector contra la hepatotoxicidad inducida por el etanol. Por lo tanto, se hace necesario llevar a cabo más estudios para confirmar la eficacia de esta fitoterapia en el proceso de pérdida de peso (Fassina y otros, 2015).

### **Ginseng**

Ha sido empleado en las culturas orientales para reducir la fatiga. En algunos estudios, los componentes del ginseng han mostrado que ahorran la utilización del glucógeno e incrementan la oxidación de los ácidos grasos. Animales entrenados que han recibido inyecciones de extracto de ginseng han mostrado una disminución de la fatiga. Sin embargo, estudios en seres humanos evaluando varias dosis de ginseng durante períodos de hasta dos meses no han mostrado beneficios ergogénicos claros. Hay limitados estudios que evidencian que un suplemento de extracto de ginseng puede mejorar el rendimiento al incrementar el aporte de oxígeno a los músculos (Benardot, 2013).

### **Resveratrol**

Se ha descrito en la literatura popular como una sustancia que puede hacer que parezca que una persona esté entrenada sin estarlo. Se encuentra presente en la piel de las uvas rojas y es, por tanto, un componente del vino tinto. El acto de conversión del zumo de uva en vino parece duplicar el contenido de resveratrol. También puede encontrarse disponible como un producto de suplementación. Se localiza en varios alimentos como el cacao y el maní (Benardot, 2013).

Su actividad antiinflamatoria es de particular interés en personas que realizan actividad física, y existen algunas pruebas de que su potencial antiinflamatorio es más eficaz que el de la aspirina y el ibuprofeno. Un estudio sobre animales encontró que las inyecciones de resveratrol pueden disminuir eficazmente la inflamación tisular y reducir la destrucción del cartílago asociada a artritis (Benardot, 2013).

El resveratrol puede poseer claras propiedades que mejoran la salud, pero su evaluación limitada sobre poblaciones humanas restringe la posibilidad de hacer alguna recomendación (Benardot, 2013).

### **Nitrato sódico o de potasio**

Se encuentra en el jugo de remolacha. Cada 100 mililitros de jugo el contenido de nitrato es cercano a los 300 miligramos. El nitrato forma parte de la familia de compuestos que contienen nitrógeno y oxígeno, que se encuentran en los alimentos y que es producido naturalmente por el organismo. Las principales fuentes dietéticas son verduras, carnes procesadas (donde se añade como conservante) y el suministro de agua (Onzari, 2014).

El nitrato se absorbe rápidamente alcanzando el máximo nivel en sangre luego de una hora y media de su consumo y permanece elevado durante aproximadamente seis horas. Los beneficios que produce se mantienen durante dos semanas después de haberlo interrumpido (Onzari, 2014).

El nitrato se convierte en nitrito para luego transformarse en otra especie reactiva denominada óxido nítrico el cual cumple las siguientes funciones vitales: la neurotransmisión, la relajación del tono vascular (regula la presión arterial, la susceptibilidad de los vasos a la enfermedad vascular y la oxigenación de los tejidos), la respiración mitocondrial, la contracción del músculo esquelético, la regulación de la

agregación plaquetaria (reduce el riesgo de aterosclerosis) y favorece actividades del sistema inmune (reduce infecciones en la boca, intestino y piel) (Onzari, 2014).

Además de su uso terapéutico, se ha evaluado el potencial de los suplementos de nitrato para mejorar el rendimiento físico. Algunos estudios han demostrado que protocolos de suplementación con jugo de remolacha se asocian con mayor eficiencia en la utilización del oxígeno durante el ejercicio. También existe evidencia de que la suplementación con jugo de remolacha antes de hacer ejercicio podría mejorar la capacidad de entrenamiento y el rendimiento (Onzari, 2014).

Existe una amplia variación en la forma de suplementar. Con respecto a la fuente, puede ser farmacológica (nitrato de potasio y de sodio) o con productos naturales (jugo de remolacha). La dosis típica utilizada es de 300 miligramos. El momento de la suplementación también es muy variable. Se puede emplear un protocolo de dosificación crónica con múltiples tomas durante 24 horas a 15 días o un protocolo de dosificación aguda de 75 a 150 minutos antes del ejercicio (Onzari, 2014).

El efecto del uso agudo o crónico de suplementos de nitrato no ha sido bien estudiado. El consumo excesivo de nitrato de sodio, especialmente de nitrito de sodio, puede producir efectos tóxicos como metahemoglobinemia (Onzari, 2014).

En los siguientes cuadros (cuadro I y II) se sintetizan los SD desarrollados.

**Cuadro I:** SD según nutriente principal que lo compone

Nutriente principal			
Hidratos de carbono	Proteínas	Grasas	Vitaminas y minerales
-Barras energéticas -Geles energéticos -Bebidas deportivas -Polvos para reconstituir	-Glutamina -AACR -Arginina -Alanina -Calostro -Proteínas del suero de leche	-Glicerol -TCM -Ácidos grasos omega 3	-Suplementos de hierro -Suplementos de calcio -Suplementos de magnesio -Antioxidantes: vitamina C y E

**Fuente:** Elaboración propia.

**Cuadro II:** SD según sustancia no esencial

Sustancia no esencial		
Creatina	Coenzima Q 10	Extracto de té verde
HMB	Quercetina	GC
Bicarbonato de sodio	Picolinato de cromo	Ginseng
Citrato sódico	Carnitina	Resveratrol
Cafeína	CLA	Nitrato sódico o de potasio

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **6.3.4.3. En función a su eficacia y seguridad**

El Instituto Australiano del Deporte (I.A.D.) presenta un Programa de Suplementos para brindar información y hacer uso racional de los suplementos y de los alimentos formulados especialmente para las personas que realizan actividad física como parte de sus planes de nutrición. Es un sistema de clasificación sobre la base de un análisis de riesgo-beneficio de cada producto realizado por un grupo de científicos expertos en medicina y nutrición deportiva (Onzari, 2014).

El I.A.D. clasifica a los suplementos en función de su eficacia y seguridad en

cuatro grupos (Onzari, 2014).

### **Grupo A: Suplementos aprobados**

Estos suplementos (cuadro III) han sido evaluados científicamente y comprobado su beneficio cuando se utilizan de acuerdo con un protocolo específico en una situación deportiva específica (Onzari, 2014).

### **Grupo B: Suplementos aún bajo consideración**

Estos suplementos (cuadro IV) todavía no tienen la prueba sustancial de los efectos sobre la salud o el rendimiento deportivo, pero siguen siendo de interés para los entrenadores o deportistas. Cuentan sólo con datos preliminares que sugieren posibles beneficios para el rendimiento o son demasiado nuevos como para haber recibido suficiente atención científica. Pueden ser proporcionados a los atletas en estudios de investigación con la supervisión adecuada (Onzari, 2014).

### **Grupo C: Suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos**

Esta categoría (cuadro V) incluye la mayoría de los suplementos y productos deportivos promovidos para los deportistas. Estos suplementos, a pesar de disfrutar de un patrón cíclico de la popularidad y uso generalizado, no han probado que proporcionen una mejora significativa de rendimiento deportivo. Aunque no se puede afirmar categóricamente que no tienen efecto benéfico, la evidencia científica actual indica que: o bien la probabilidad de beneficios es muy pequeña o que los beneficios que se producen son demasiado pequeños para ser recomendable su utilización (Onzari, 2014).

### **Grupo D: Suplementos que no deben ser utilizados por los atletas**

Estos suplementos (cuadro VI) están prohibidos o podrían estar contaminando otros suplementos poniendo al deportista en riesgo de ser penalizado (Onzari, 2014).

**Cuadro III:** SD del grupo A correspondientes a los suplementos aprobados

<b>Grupo A</b>
Bicarbonato y citrato de sodio
Cafeína
Suplemento de calcio
Creatina
Electrolitos
Suplemento de hierro
Probióticos
Multivitaminas y minerales
Vitamina D
Barras energéticas
Bebidas deportivas
Proteína de suero de leche
Geles

**Fuente:** Onzari, 2014.

**Cuadro IV:** SD del grupo B correspondientes a los suplementos aún bajo consideración.

<b>Grupo B</b>
Vitaminas antioxidantes C y E
Beta-alanina
Nitrato
Carnitina
HMB
Quercetina
Aceite de pescado
Probióticos para el apoyo inmunológico

**Fuente:** Onzari, 2014.

**Cuadro V:** SD del grupo C correspondientes a los suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos.

<b>Grupo C</b>
Ribosa
Coenzima Q 10
Ginseng
Picolinato de cromo
Glucosamina
Agua oxigenada
TCM
Inosina
Piruvato
Suplementos vitamínicos cuando se utilizan en situaciones distintas a las planteadas en el grupo A

**Fuente:** Onzari, 2014.

**Cuadro VI:** SD del grupo D correspondientes a los suplementos que no deben ser utilizados por las atletas.

<b>Grupo D</b>
Estricnina
Sibutramina
Dehidroepiandrosterona (DHEA)
Androstenediona, androstenediol
Efedra
19 norandrostenediona
Testosterona
Tribulis terrestres y otros impulsores de la testosterona
Glicerol

**Fuente:** Onzari, 2014.

### **6.3.5. SUSTANCIAS PROHIBIDAS POR LA AGENCIA MUNDIAL ANTIDOPAJE**

La A.M.A. es una fundación independiente, que fue creada por una iniciativa colectiva apoyada por el Comité Olímpico Internacional (C.O.I.) para promover, coordinar y monitorizar la lucha contra el dopaje en el deporte (Onzari, 2014). Publica una lista anual de sustancias y métodos prohibidos que los deportistas no están autorizados a tomar o utilizar, la cual entra en vigor tres meses después de su publicación (A.M.A., 2009).

La A.M.A. tendrá en cuenta los siguientes criterios a la hora de decidir la inclusión o no de una sustancia en la lista de sustancias prohibidas. Una sustancia será susceptible de inclusión si la A.M.A. determina que la misma cumple dos de los tres criterios siguientes:

- Prueba médica o científica, efecto farmacológico, o experimento, conforme a los cuales la sustancia, sola o combinada con otras sustancias, tiene el potencial de mejorar el rendimiento deportivo.
- Prueba médica o científica, efecto farmacológico o experimento, conforme a los cuales el uso de la sustancia plantea un riesgo real o potencial para la salud.
- Determinación por parte de la A.M.A. de que el uso de la sustancia transgrede el espíritu del deporte (A.M.A., 2009).

El *doping* es definido como el acontecimiento de una o más violaciones de las reglas antidoping establecidas por el Código Mundial Antidopaje (Onzari, 2014).

Las siguientes sustancias y otras sustancias con estructura química similar o efectos biológicos similares están prohibidas.

## **Agentes anabolizantes**

Incluyen los esteroides anabolizantes androgénicos (EAA). Dentro de este grupo de encuentran los EAA exógenos y los EAA endógenos. Los primeros incluyen algunas de las siguientes sustancias: androstenediol, androstenediona, androsterona, testosterona, hidroxitestosterona, clostebol, danazol, drostanolona, etilestrenol, fluoximesterona, formebolona, furazabol, gestrinona, mestanolona, mesterolona, metandienona, metenolona, metandriol, metilldienolona, norclostebol, oxabolona, oxandrolona, oximesterona, oximetolona, prostanazol, estanozolol, estembolona, tetrahydrogestrinona, trenbolona. Dentro del segundo grupo, se encuentran: norandrostenediol, norandrostenediona, androstanolona, androstenediol, androstenediona, boldenona, boldiona, nandrolona, prasterona, testosterona y sus metabolitos e isómeros.

## **Hormonas peptídicas y moduladores hormonales**

Este grupo contempla a:

✓ Eritropoyetinas y agentes que afectan la eritropoyesis: algunas de ellas son darbepoyetina, xenón, cobalto, argón, eritropoyetinas, luspatercept, sotatercept, entre otras.

✓ Hormonas peptídicas y moduladores hormonales: gonadotrofina coriónica, hormona luteinizante, corticotrofinas y hormona de crecimiento.

## **Factores de crecimiento y moduladores del factor de crecimiento**

Incluyen a los factores de crecimiento o moduladores de factores de crecimiento adicionales que afecten la síntesis y/o degradación proteica del músculo, tendón o ligamento, la vascularización, la utilización de energía, la capacidad regenerativa o el cambio de tipo de fibra muscular. Algunos de ellos son factor de crecimiento derivado

de plaquetas, factor de crecimiento de tipo insulínico I y sus análogos, factores de crecimiento fibroblásticos y sus análogos, factor de crecimiento del endotelio vascular, factor de crecimiento de hepatocitos, timosina-beta 4 y sus derivados, factores mecánicos de crecimiento (A.M.A., 2018).

### **6.3.6. IMPLICANCIAS DEL CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS**

La decisión de emplear un SD es una elección personal. Antes de tomar esta disposición, las personas deberían considerar los beneficios en comparación con los costos de la suplementación, y el riesgo de resultados negativos, tales como efectos adversos o controles de dopaje positivos en el caso de deportistas de alto rendimiento (Burke, 2010).

Es necesario buscar el consejo de especialistas en nutrición deportiva. Es importante obtener información imparcial sobre cualquier beneficio documentado científicamente del uso del suplemento, así como del riesgo potencial de efectos adversos a corto y largo plazo, para permitirle a quien entrena tomar una decisión sobre su empleo. También es importante que se conozcan las formas específicas en que el suplemento puede utilizarse para lograr los objetivos nutricionales o de mejora del rendimiento (Burke, 2010).

#### **6.3.6.1. Beneficios del consumo de suplementos dietarios**

Algunos suplementos ofrecen ventajas reales a quienes los consumen. Los beneficios pueden deberse a los siguientes factores:

- ✓ Uso del producto para cubrir necesidades nutricionales establecidas.
- ✓ Efectos ergogénicos directos, como la mejora del rendimiento.
- ✓ Efecto placebo: describe el resultado positivo que surge simplemente de la

creencia del individuo de que ha recibido un tratamiento beneficioso. Es más factible que una persona que recibe material de promoción entusiasta sobre un nuevo suplemento o escucha testimonios de otros usuarios que lo han usado, manifieste tener una experiencia positiva (Burke, 2010).

#### **6.3.6.2. Desventajas del consumo de suplementos dietarios**

El uso de suplementos puede asociarse con algunos perjuicios y costos. El I.A.D. evaluó el uso de estos productos por parte de deportistas e identificó una serie de dificultades (Cuadro VII). Un inconveniente del uso de suplementos a lo largo del tiempo es el costo, que en casos extremos puede igualar o exceder el presupuesto alimentario semanal de la persona que lo consume. Los suplementos en general brindan nutrientes o componentes alimentarios a un precio mayor que el de los alimentos comunes. Esto es justificado, como resultado de los costos de los componentes especiales, la investigación y el desarrollo, el mercadeo, el procesamiento y el mayor precio por unidad de los productos especializados. Sin embargo, los importes se fijan con el fin de obtener un margen de ganancia extravagante, con la única razón de aprovecharse del dinero que muchos están dispuestos a pagar para alcanzar su meta (Burke, 2010).

También debe considerarse la posibilidad de efectos adversos o de reacciones negativas por el uso de los suplementos. Entre éstos se incluyen las reacciones alérgicas a algunos productos, la toxicidad, la sobreexposición como resultado de la automedicación, y la intoxicación debida a la presencia de ciertos contaminantes (Burke, 2010).

El uso de SD puede producir molestias gastrointestinales, calambres musculares y efectos contraproducentes sobre la función hepática y renal, como se ha informado a través de varios estudios realizados con la suplementación con creatina (Jorquera-

Aguilera y otros 2016).

En muchos países, según la legislación la mayoría de los suplementos se consideran relativamente seguros, aunque no hay procedimientos oficiales u obligatorios para documentar los efectos contraproducentes que surgen del uso de estos productos. Sin embargo, la información de registros médicos muestra que aunque el riesgo general para la salud pública del uso de suplementos y de herboristería es bajo, existen casos puntuales de efectos negativos. Más recientemente, los productos con efedrina o efedra se han relacionado con problemas clínicos, incluyendo la muerte (Burke, 2010).

Un estudio realizado por el Departamento de Asuntos del Consumidor de la ciudad de Nueva York indicó que más de la mitad de los anuncios de los SD que se encuentran en las revistas de culturismo más populares no tenían ningún valor y, a la vez, podrían tratarse de productos perjudiciales (Benardot, 2013).

Un aporte excesivo de SD parece proporcionar una ingesta innecesaria elevada de proteínas y puede que no satisfaga la mayoría de los demás nutrientes que no se atienden en las dietas de los deportistas. Consumir indiscriminadamente vitaminas y minerales no es una estrategia útil, ya que los deportistas raramente saben qué nutrientes son los que más necesitan. Los suplementos sólo deben tomarse cuando la ingesta adecuada de sustratos energéticos sea imposible (Benardot, 2013).

Algunos suplementos contienen ingredientes que aparecen en la lista de sustancias prohibidas de la Agencia Mundial Antidopaje o en las reglamentaciones deportivas nacionales o internacionales, y un deportista puede tener un resultado de prueba positivo. Algunos deportistas no leen el rotulado e ignoran el contenido. Además, existe cada vez más evidencia de que muchos de estos productos contienen

sustancias prohibidas en forma de ingredientes no declarados o como contaminantes (Burke, 2010).

Una consecuencia de la dependencia de los suplementos es la pérdida de las prioridades del deportista, dado a que el desempeño exitoso en el rendimiento es producto de varios factores como la genética, el entrenamiento especializado, prácticas nutricionales responsables, descanso adecuado, entre otros (Burke, 2010).

**Cuadro VII:** Problemas de la suplementación según el I.A.D.

<b>Desventajas del empleo de SD</b>
Las estrategias que efectivamente mejoran el rendimiento se pasan por alto, a favor del uso de suplementos.
Los consumidores se ven arrastrados hacia los nuevos suplementos con promociones exageradas, en lugar de emplear aquellos que tengan un valor real en el logro de los objetivos nutricionales.
Los productos de poco valor implican una pérdida de recursos (el dinero y el tiempo son recursos limitados).
El uso de suplementos no probados por parte de deportistas, es un aval a los ojos de otros deportistas, y mantiene falsas expectativas.
Los suplementos involucran un riesgo de padecer efectos adversos.

**Fuente:** Burke, 2010.

### **6.3.7. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN DEPORTISTAS RECREATIVOS**

#### **6.3.7.1. A nivel mundial**

En Sevilla, España, un estudio realizado en una población de personas que asistían a diferentes gimnasios mostró que el 56% consumía algún tipo de SN. Este valor está dentro de los valores aportados por otros estudios (Sánchez-Oliver y otros,

2008).

En Latinoamérica el uso de SD se incrementó en los últimos años. Algunos estudios realizados en Brasil sobre el empleo de los mismos mostraron que el 48% de la población que concurre al gimnasio consumía SD (Caldera, 2010).

En Viña del Mar, Chile, un estudio publicó que siete de cada diez hombres que concurren a gimnasios utilizaban algún tipo de SD y tres de cada diez mujeres también. Estos valores equivalen a que más de la mitad de las personas de 15 a 65 años, que asisten a los gimnasios (54,5%) consumen algún tipo de SD (Rodríguez y otros, 2011).

En un estudio que abarcaba el consumo de suplementos proteicos en personas que asisten a gimnasios en la República del Líbano arrojó como resultado que el 39,8% de la población eran consumidores, siendo en India el 20,4% la proporción de personas que empleaba suplementos proteicos. En algunos países de Europa como en Italia, el empleo de estos suplementos por parte de la población que asiste a gimnasios es de un 30% (El Khoury y otros, 2012).

En el departamento Francisco Morazán, ubicado en la República de Honduras se definió mediante un estudio estadístico realizado en la Escuela Agrícola Panamericana que el 25% de los estudiantes universitarios que realizan ejercicio físico consumían por lo menos un SD, siendo tres de cada diez los que usaban más de uno (Sis-Rosa y otros, 2013).

#### **6.3.7.2. En Argentina**

Una investigación llevada a cabo en la ciudad de Córdoba, mostró que aproximadamente el 50% de la población consumía algún tipo de SD siendo el grupo de los adolescentes el más vulnerable a este hábito (Cabral-Pérez y otros, 2010).

Un estudio llevado a cabo en la ciudad de Santa Fe, en varones, estableció que el

41% de las personas que entrenan en gimnasios consumían SD, de los cuales el 21% los combinaban con dos a seis tipos de manera simultánea (Leonarduzzi y otros, 2011).

### **6.3.8. MOTIVOS DE CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO**

La inserción a los gimnasios, predispone a las personas que concurren regularmente a estos medios a consumir SD por muchos motivos (Rodríguez y otros, 2011).

El ideal de belleza actual se encuentra asociado a la muscularidad, lo que provoca insatisfacción de muchas personas respecto de su aspecto físico. A este hecho se suma la distorsión de la imagen corporal. Esto deriva en una serie de conductas destinadas a mejorar el aspecto, tales como el consumo de SD junto con un plan de entrenamiento (Leonarduzzi y otros, 2011).

Los motivos más relevantes por los cuales las personas que entrenan en los gimnasios consumen SD son los siguientes:

- ✓ Mejorar el aspecto físico.
- ✓ Cuidar el estado de salud.
- ✓ Aumentar el rendimiento deportivo.
- ✓ Aumentar la masa muscular (hipertrofia muscular).
- ✓ Corregir algún déficit de la dieta (Rodríguez y otros, 2011).

Otras razones que se le atribuyen al consumo de los SD por parte de los usuarios que asisten a los gimnasios son:

- Ayudar a la recuperación y regeneración muscular.
- Mantener o mejorar la salud.
- Mejorar funciones inmunes.

- Tratar y prevenir una patología.
- Compensar una dieta pobre en ingesta energética.
- Disminuir el peso corporal (Rabassa-Blanco y otros, 2017).

### **6.3.9. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO SEGÚN EDAD**

Una parte importante de la población que utiliza SD, corresponde a estudiantes adolescentes, pertenecientes al segmento más joven de la población, que son más influenciables y que presentan menores niveles de instrucción educacional al respecto. Algunos estudios, definen que a mayor edad, existe menor consumo de SD (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

Los deportistas mayores tienen una serie de problemas diferentes a los más jóvenes, especialmente los relacionados con el aumento del riesgo de estrés por calor, los cambios normales en la composición corporal y el ritmo de recuperación de la práctica deportiva extenuante (Benardot, 2013).

En un estudio realizado en gimnasios del sur de Chile, se demostró relación entre la edad y el consumo de SD, siendo los sujetos más jóvenes los que presentaron mayor ingesta de los mismos, coincidiendo con estudios que han demostrado que el rango etario que mayoritariamente consume SD varía entre los 15 a 25 años de edad (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

Eventualmente, los más jóvenes podrían practicar ejercicio a mayor intensidad en comparación a otros grupos de edad, lo que incrementaría la posibilidad de consumir SD. Por otra parte, este grupo es más susceptible a la información disponible en diversas fuentes en relación a SD, lo cual también podría influir respecto a un mayor consumo. Finalmente los motivos por los cuales los más jóvenes asisten al gimnasio

son distintos respecto a grupos etarios mayores, pudiendo esto influir en el mayor consumo de SD por parte de los mismos (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

### **6.3.10. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO SEGÚN SEXO**

Existen recomendaciones nutricionales específicas dependiendo del sexo, que ayudarán a las personas que realizan ejercicio físico a optimizar su rendimiento. Algunas de las diferencias que se pueden destacar en cuanto al género son las siguientes:

- Composición corporal: los hombres contienen una mayor masa muscular, y en consecuencia su gasto energético es más elevado.
- Disfunciones menstruales: las mujeres presentan pérdida de sangre, por lo cual se debe contemplar el aporte de hierro para prevenir anemia ferropénica.
- Densidad ósea: el sexo femenino es más vulnerable a la disminución de la densidad ósea, especialmente en mujeres menopáusicas. Por lo tanto un consumo adecuado de calcio es necesario para desarrollar y mantener una densidad ósea alta que sea resistente a las fracturas (Benardot, 2013).

Los estudios indican que las mujeres tienen una utilización más elevada de lípidos y menor de glucógeno y de proteínas que los hombres. Por lo tanto, una dieta que no cumpla con los requerimientos energéticos producirá amenorrea, pudiendo influir de manera negativa en el aparato reproductor femenino (Benardot, 2013).

No obstante, en referencia al sexo de los consumidores de SD, existen estudios realizados al respecto, que indican una mayor prevalencia en hombres (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

Es importante destacar que las mujeres eligen preferentemente el consumo de suplementos vitamínicos. En cambio, el grupo de hombres prefiere los batidos proteicos (Jorquera-Aguilera y otros 2016).

#### **6.3.11. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO SEGÚN ANTIGÜEDAD EN LA ACTIVIDAD FÍSICA**

En los gimnasios existe un mayor consumo de SD por quienes llevan mayor tiempo realizando actividad física y que acuden varias horas a la semana, realizando además modificaciones en la dieta habitual (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

Se encuentra además una marcada tendencia que muestra que a mayor tiempo de entrenamiento en el gimnasio, mayor es el consumo de suplementos. Por lo que se evidencia una posible relación entre el nivel de rendimiento y el consumo (Jorquera-Aguilera y otros, 2016).

En un estudio que determinó las características y el perfil del consumidor de SD en distintos gimnasios de Santiago de Chile, se obtuvo como resultado que la mayoría de los consumidores de suplementos llevaba más de tres meses de asistencia al gimnasio, seguida por una segunda mayoría que refirió tener una antigüedad de asistencia de uno a tres años, siendo la minoría que consume SD aquellos que asistían hacía más de tres y menos de cinco años (Jorquera-Aguilera y otros, 2016).

#### **6.3.12. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETARIOS EN EL GIMNASIO SEGÚN FUENTE DE INFORMACIÓN**

Se denomina fuente de información a una persona u organismo que proporciona conocimientos, los cuales permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre un

determinado tema (Real Academia Española, 2017).

La fuente de información que incentiva el consumo de SD es variada, incluyendo entrenadores, amigos, nutricionistas, médicos, farmacéuticos, publicidades, entre otras (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

Entre hombres y mujeres también se aprecian diferencias respecto de la recomendación del consumo, donde en el sexo masculino los entrenadores y amigos son los que sugieren el consumo de SD, mientras que en el sexo femenino son los médicos y farmacéuticos, lo cual indica que las mujeres tendrían una asesoría más profesional al momento de decidir sobre el consumo (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).

## CAPÍTULO 7

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### 7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se llevó a cabo una investigación cuantitativa, porque recogió y analizó datos cuantitativos sobre variables, tratando de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. La investigación cuantitativa genera datos o cifras. Se diferencia de la investigación cualitativa porque ésta genera información no numérica (Pita-Fernández y otros, 2002).

Tipo de estudio: es un estudio observacional, transversal y descriptivo.

Es observacional porque pretende describir un fenómeno dentro de una población de estudio y conocer su distribución en la misma. En este tipo de estudios, no existe ninguna intervención por parte del investigador, el cual se limita a medir el fenómeno y describirlo tal y como se encuentra presente en la población de estudio (Veiga de Cabo y otros, 2008).

Es transversal porque estudia las variables de manera simultánea en un determinado momento, haciendo un corte en el tiempo. En este caso, el tiempo no es importante en relación con la forma en que se dan los fenómenos (Pineda y otros, 1994).

Es descriptivo porque determina cómo es o cómo está la situación de las variables que se estudian en una población. Investiga las características de la misma, averigua la prevalencia o incidencia de un fenómeno, presenta los hechos pero no los explica, establece dónde y cuándo se está presentando determinado fenómeno (Pineda y otros,

1994).

## **7.2. TIPO DE DISEÑO**

### **7.2.1. Según la forma de recolección de datos**

Diseño de campo: cuestionario de entrevista personal

El cuestionario es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto de investigación. El cuestionario se preparó, al menos en sus lineamientos generales, en forma conjunta con la redacción del Protocolo a efectos de determinar con claridad cuáles son las preguntas más relevantes para los objetivos de la investigación. Ello ayudó a establecer un límite en el número de preguntas a incluir, ya que un interrogatorio prolongado puede ir en detrimento de la participación de las personas (Botasso, 2002).

Los tipos de preguntas a utilizar en el cuestionario son de tipo abierto, las que le piden al encuestado contestar con sus propias palabras, o de tipo cerrado que son las que le permiten a la persona que elija la respuesta de una lista de opciones y pueden tomar la forma de alternativas dicotómicas, tricotómicas, elección múltiple, escala de Likert (Botasso, 2002).

En esta investigación las preguntas que se utilizaron en el cuestionario son de tipo cerrado, permitiendo al encuestado elegir las respuestas de una lista de opciones. Se interrogó sobre la edad, sexo, consumo de SD, tipos de SD consumidos, motivos del consumo de los SD, objetivos del entrenamiento físico, tiempo de antigüedad en la realización del entrenamiento y fuente de información que motivó el consumo de los SD (Anexo I).

### **7.2.2. Según la manipulación de las variables**

Diseño no experimental: se entiende por éste una investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se trata de observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después someterlos al análisis (Hernández-Sampieri y otros, 2006).

### **7.3. REFERENTE EMPÍRICO**

La investigación se realizó en personas adultas entre 19 y 64 años que asistieron al gimnasio Kraft de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe (Argentina), en el período comprendido entre marzo y abril del año 2019.

El gimnasio pertenece a la zona norte de la ciudad y está ubicado en Boulevard Rondeau 750. La población que concurre al mismo es de clase media-alta.

Cuenta con una amplia variedad de clases grupales tales como aerolocal, *spinning*, zumba, entrenamiento funcional, *kick boxing*, *crossfit*, pilates, boxeo, G.A.P., aikido y krav magá. Asimismo cuenta con una sala de musculación con máquinas y pesos libres para realizar rutinas personalizadas las cuales están a cargo de profesores de educación física.

### **7.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO**

La población de estudio estuvo constituida por la totalidad de las personas entre 19 y 64 años que concurren en los diferentes horarios al gimnasio Kraft de la ciudad de Rosario durante los meses de marzo y abril del año 2019.

## **7.5. MUESTRA DE ESTUDIO**

La muestra se obtuvo por muestreo no probabilístico por conveniencia estableciéndose un número de 135 adultos entre 19 y 64 años que asistieron al gimnasio Kraft durante los meses de marzo y abril de 2019. Esta cantidad de observaciones permitió el análisis estadístico correspondiente a los objetivos planteados.

### **7.5.1. Criterios de inclusión**

- Hombres y mujeres entre 19 y 64 años que aceptaron participar de la investigación.
- Personas que se encontraron haciendo actividad física al momento de realizar el estudio en el gimnasio.

### **7.5.2. Criterios de exclusión**

- Hombres y mujeres entre 19 y 64 años que eran deportistas de alto rendimiento.

## **7.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Se respetaron los principios establecidos en la LEY 25.326, de PROTECCIÓN de los DATOS PERSONALES, de aplicación en todo el territorio nacional, reservando la identidad de los individuos y los datos obtenidos.

## **7.7. VARIABLES DE ESTUDIO**

Las variables que se consideraron en la presente investigación son:

- Consumo de SD: variable cualitativa nominal.

- Sexo: variable cualitativa nominal.
- Edad: variable cualitativa ordinal.
- Tipo de SD consumido: variable cualitativa nominal.
- Motivos de consumo de SD: variable cualitativa nominal.
- Fuente de información que incentivó el consumo de SD: variable cualitativa nominal.
- Objetivo del entrenamiento: variable cualitativa nominal.
- Antigüedad del entrenamiento: variable cualitativa ordinal.

### 7.7.1. Operacionalización de las variables

<b>Nombre de variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Categorización</b>
Consumo de SD	Ingesta de productos destinados a incrementar la ingesta dietética habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que no se encuentran en condiciones patológicas y presentan necesidades básicas dietéticas mayores a las habituales (ANMAT, s/f <sup>b</sup> ).	-Consume -No consume
Sexo	Condición orgánica que distingue a los seres vivos en femenino y masculino (Real Academia Española, 2017).	-Femenino -Masculino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento al momento	-19 a 29 años

	del estudio (Real Academia Española, 2017).	-30 a 64 años
Tipo de SD consumido	Clase o grupo al cual pertenece el SD consumido (Real Academia Española, 2017).	<p><u>-SD según nutriente principal:</u> SD compuestos por alguno de los cuatro principales tipos de nutrientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hidratos de carbono</li> <li>b. Proteínas y aminoácidos</li> <li>c. Grasas</li> <li>d. Vitaminas y minerales</li> </ul> <p><u>-SD según sustancia no esencial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Creatina</li> <li>b. HMB</li> <li>c. Bicarbonato de sodio</li> <li>d. Citrato sódico</li> <li>e. Cafeína</li> <li>f. Coenzima Q 10</li> <li>g. Quercetina</li> <li>h. Picolinato de cromo</li> <li>i. Carnitina</li> <li>j. CLA</li> <li>k. Extracto de té verde</li> <li>l. GC</li> <li>m. Ginseng</li> <li>n. Resveratrol</li> </ul>

		<p>o. Nitrato sódico o de potasio</p> <p>p. Otros</p>
Motivos de consumo de SD	Causas que determinen o justifiquen el consumo de SD (Real Academia Española, 2017).	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descenso de peso corporal</li> <li>-Aumento de la masa muscular</li> <li>-Recuperación muscular</li> <li>-Complementación de una dieta carente de micronutrientes</li> <li>-Contribución al aporte calórico de la dieta</li> <li>-Aumento del rendimiento</li> <li>-Otros</li> </ul>
Fuente de información que motivó el consumo de SD	Persona o situación que incentivó el consumo de SD (Gallardo-Fuentes y otros, 2015).	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Instructor del gimnasio</li> <li>-Licenciado en Nutrición</li> <li>-Farmacéutico</li> <li>-Médico</li> <li>-Amigos</li> <li>-Publicidad</li> <li>- Otra fuente</li> </ul>
Objetivo del entrenamiento	Meta a la cual se quiere llegar a través de la realización del ejercicio físico (Gregorat, 2008).	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hipertrofia muscular</li> <li>-Mejora del aspecto físico</li> <li>-Mejora de la salud</li> <li>-Corrección de alguna patología crónica</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reducción del peso corporal</li> <li>-Esparcimiento</li> <li>-Otros</li> </ul>
Antigüedad del entrenamiento	Tiempo transcurrido desde que la persona realiza actividad física al momento del estudio (Real Academia Española, 2017).	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Menos de un año</li> <li>-Un año o más</li> </ul>

## **7.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para estimar el consumo de SD se empleó un cuestionario estructurado anónimo (Anexo I), el cual fue administrado por el investigador. Inicialmente se explicó a los participantes el propósito del estudio.

..

## CAPÍTULO 8

### DIAGRAMA DE GANTT

2018/2019	Ma	Ab	My	Ju	Jul	Ag	Sep	Oc	Nov	Dic	En	Fe	Ma	Ab	My
Planificación y definición del problema	X														
Revisión de antecedentes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo de campo													X	X	
Organización de la información y relevamiento de datos														X	
Sistematización y análisis de la información														X	
Interpretación y discusión de la información														X	
Elaboración del informe final															X

## **CAPÍTULO 9**

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

A partir de los objetivos planteados y en base a las variables utilizadas para el cumplimiento de los mismos, en la primera parte se realizó el análisis descriptivo de los datos, el cual consistió en el resumen de éstos mediante el uso de tablas y gráficos. Todas las variables son de tipo cualitativas, y se quiso conocer el número de casos en cada una de las categorías, reflejando el porcentaje que representan del total, y expresándolo en una tabla de frecuencias junto con gráficos de sectores o barras.

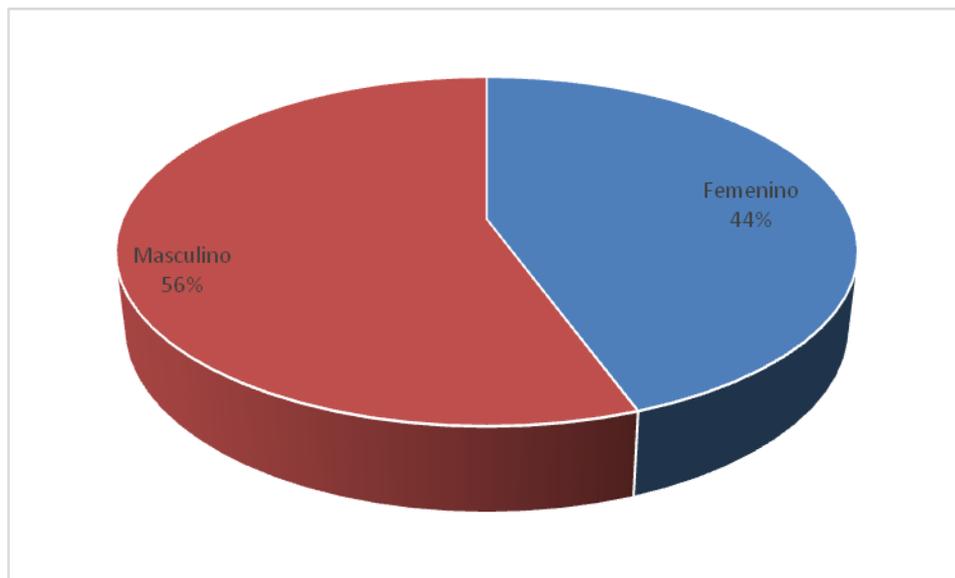
La segunda etapa del análisis fue la que se denomina la etapa inferencial en la cual, para el cumplimiento de los objetivos, se utilizaron diferentes test de hipótesis dependiendo de cuáles fueron las variables involucradas, lo que permitió determinar la existencia o no de relación entre las mismas y analizar las diferencias. Para determinar si existieron diferencias significativas en los porcentajes de las variables analizadas según grupo de estudio se utilizó el test chi-cuadrado de Pearson ( $X^2$ ) para comparación de proporciones en poblaciones independientes ( $\alpha=0,05$ ).

El análisis de la información se efectuó a través del programa SPSS 15.0 para Windows.

## CAPÍTULO 10

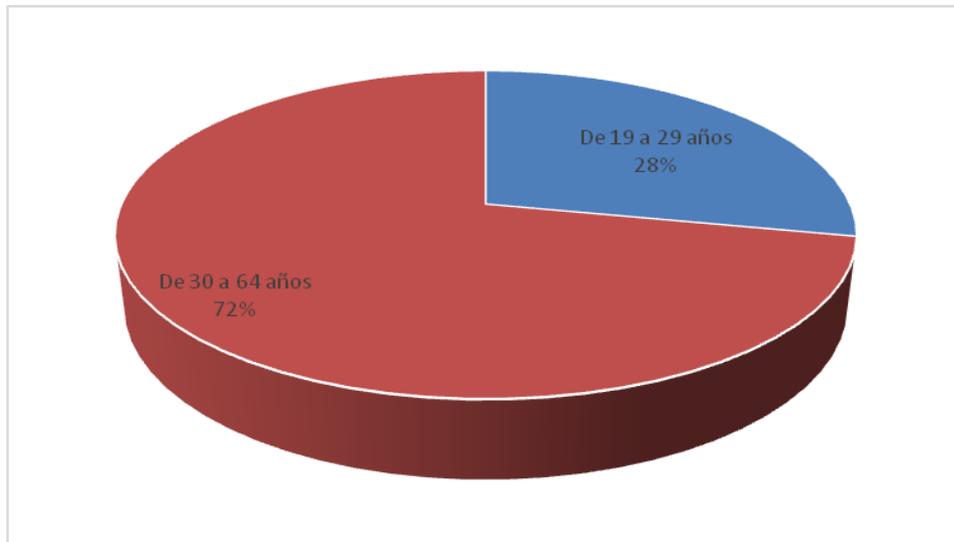
### RESULTADOS

A partir de los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la investigación, la muestra quedó conformada por 135 personas adultas que entrenan en el gimnasio Kraft de la ciudad de Rosario, en el período comprendido entre marzo y abril del año 2019, cuyas características demográficas se muestran en el gráfico N° 1 y 2.



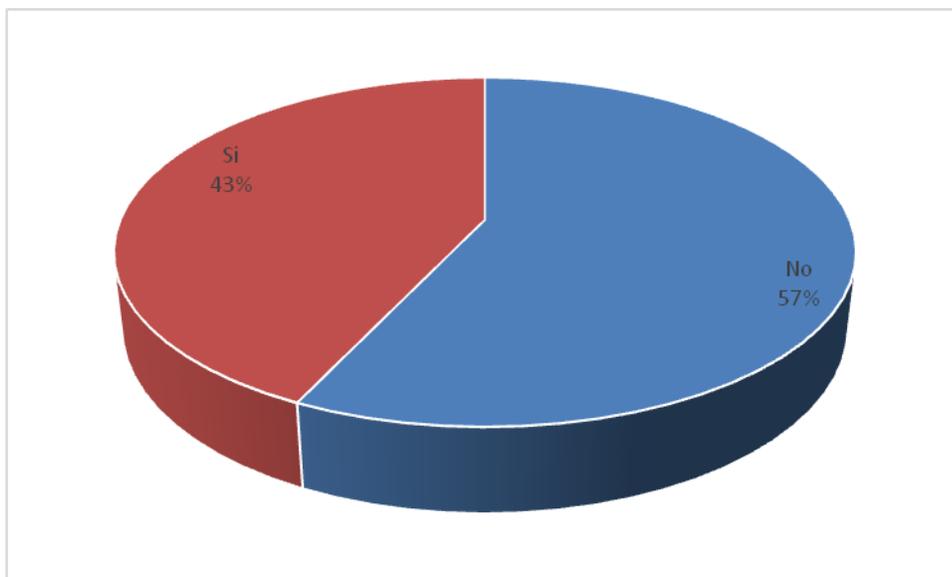
**Gráfico N°1:** Distribución de la muestra según sexo.

Se obtuvieron similares porcentajes entre hombres y mujeres en lo que refiere a la composición por sexo. Los hombres representaron una leve mayoría constituyendo un 56% (n=76) del total de la muestra.



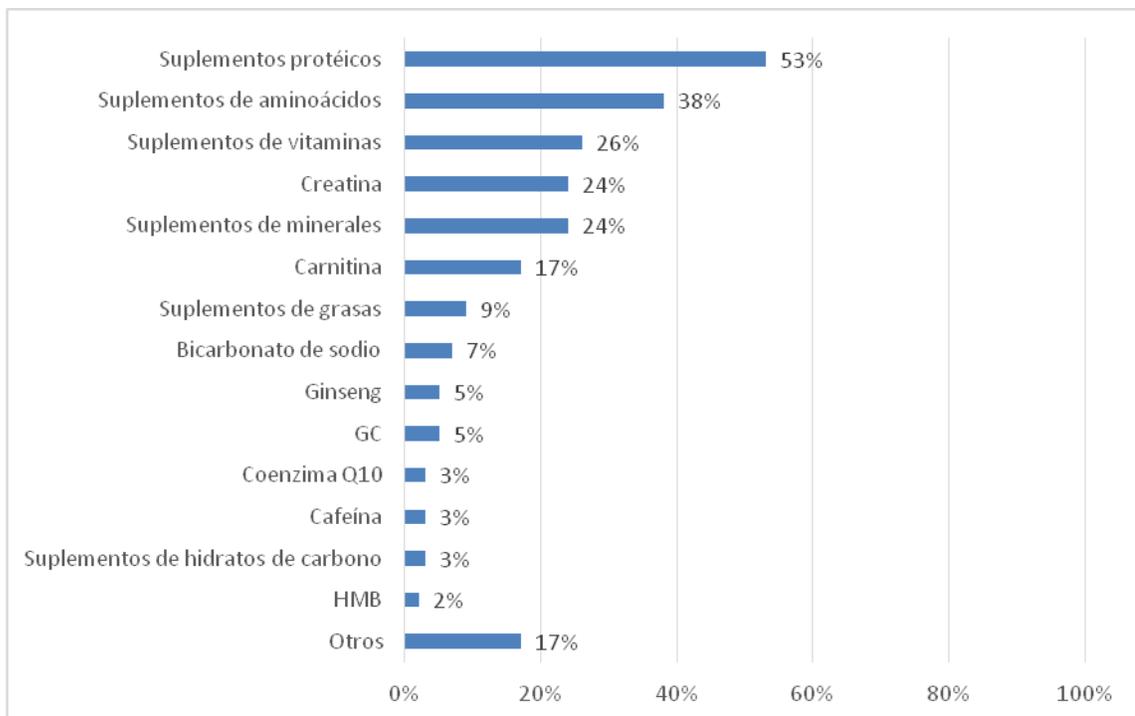
**Gráfico N°2:** Distribución de la muestra según edad.

Se observó una marcada prevalencia de personas de entre 30 y 64 años en la muestra, representando un 72% (n=97) de la misma.



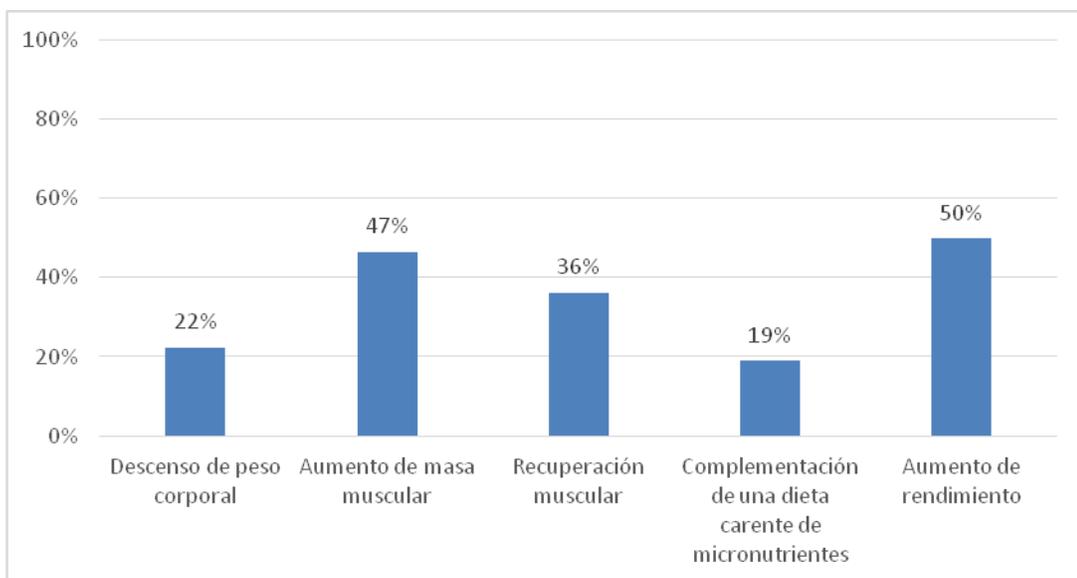
**Gráfico N°3:** Distribución de la muestra según consumo de SD.

Las personas que consumieron SD representaron un 43% (n=58) de la muestra.



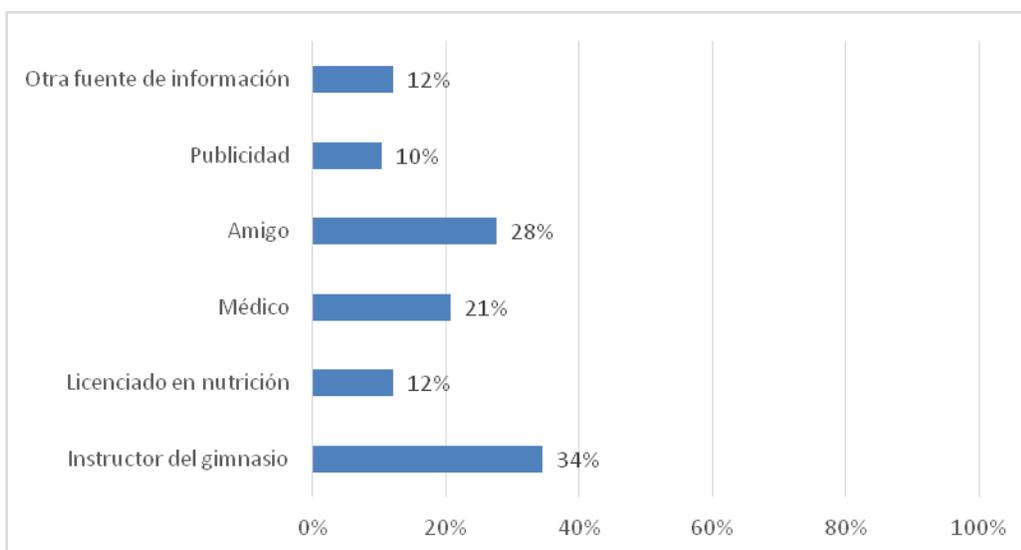
**Gráfico N°4:** Distribución de la muestra según tipo de SD consumidos.

En relación al tipo de SD más consumido, los datos mostraron que los proteicos (53%, n=31), los aminoácidos (38%, n=22) y las vitaminas (26%, n=15) fueron los más consumidos por las personas encuestadas. Luego le siguieron la creatina y suplementos minerales (24%, n=14; para ambos) y la carnitina (17%, n=10). Los menos consumidos fueron los suplementos de grasas (9%, n=5), bicarbonato de sodio (7%, n=4), ginseng y GC (5%, n=3; para ambos), coenzima Q10, cafeína y suplementos de hidratos de carbono (3%, n=2; para los tres suplementos mencionados), y en menor medida el HMB (2%, n=1). Entre quienes seleccionaron la opción otros (17%, n=10) al pedir mayores detalles sobre los suplementos consumidos refirieron la utilización de óxido nítrico y maca.



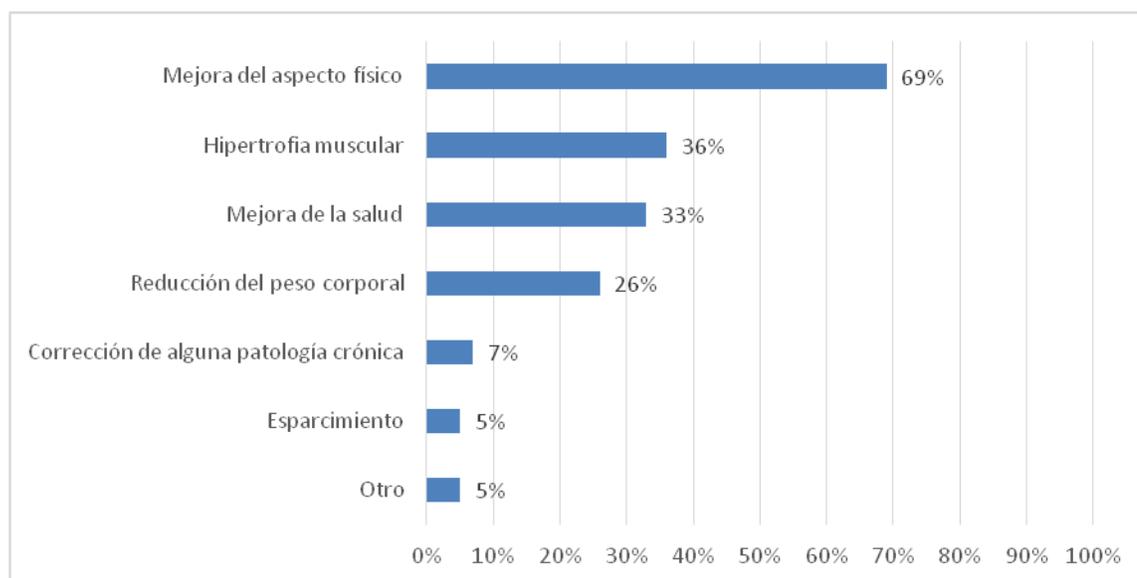
**Gráfico N°5:** Distribución de la muestra según los motivos de consumo de SD.

El principal motivo que llevó a los consumidores de SD a realizar esta práctica es el aumento del rendimiento (50%, n=29). Le siguen el aumento de la masa muscular (47%, n=27), recuperación muscular (36%, n=21) y descenso de peso corporal (22%, n=13). El motivo de consumo menos mencionado en la encuesta fue la complementación de una dieta carente de micronutrientes (19%, n=11).



**Gráfico N°6:** Distribución de la muestra según la fuente de información que motivó el consumo de SD.

Se observa que las fuentes de información motivadoras de consumo de SD, que presentaron mayor prevalencia fueron el instructor del gimnasio (34%, n=20) y los amigos (28%, n=16). Las opciones de respuestas vinculadas con el asesoramiento profesional del tema alcanzaron 21% (n=12) y 12% (n=7) para los médicos y licenciados en nutrición respectivamente. Entre las personas que seleccionaron la opción otra fuente de información (12%, n=7) reportaron internet y por propia voluntad.



**Gráfico N°7:** Distribución de la muestra según objetivos de entrenamiento en el gimnasio.

El principal objetivo de entrenamiento en el gimnasio referido, fue la mejora del aspecto físico (69%, n=40), siendo mencionado por aproximadamente 7 de cada 10 personas de este grupo. Otras opciones referidas con porcentajes notorios fueron la hipertrofia muscular (36%, n=21), la mejora de la salud (33%, n=19) y la reducción del peso corporal (26%, n=15). Los objetivos de entrenamiento menos mencionados por quienes consumieron algún tipo de SD fueron corrección de alguna patología crónica (7%, n=4) y esparcimiento (5%, n=3). Entre quienes eligieron la opción otros (5%, n=3),

se encontraron objetivos de entrenamiento referidos al deporte, fortalecimiento muscular y sociales.



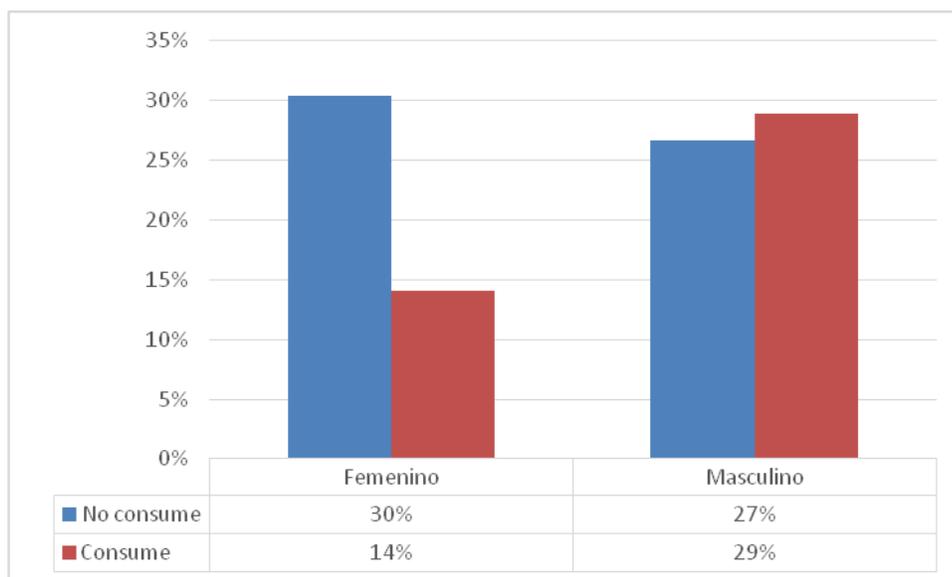
**Gráfico N° 8:** Distribución de la muestra según antigüedad en la realización de ejercicio físico en el gimnasio.

La mayoría de quienes fueron consumidores de SD tuvieron una antigüedad en la realización de ejercicio físico en el gimnasio de un año o más, representando un 93% de este grupo (93%, n=54).

**Tabla I:** Distribución de la muestra según consumo de SD y sexo

Sexo \ Consumo	Femenino		Masculino		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
<b>CONSUMIDORES</b>	19	32	<b>39</b>	<b>51</b>	58	43
<b>NO CONSUMIDORES</b>	<b>40</b>	<b>68</b>	37	49	77	57
<b>TOTAL</b>	59	100	76	100	135	100

Como se observa en la tabla I, en el grupo de mujeres predominó el no consumo (68%; n=40), mientras que en el grupo de hombres, predominó el consumo de SD (51%; n=39).



**Gráfico N°9:** Distribución de la muestra según consumo de SD y sexo.

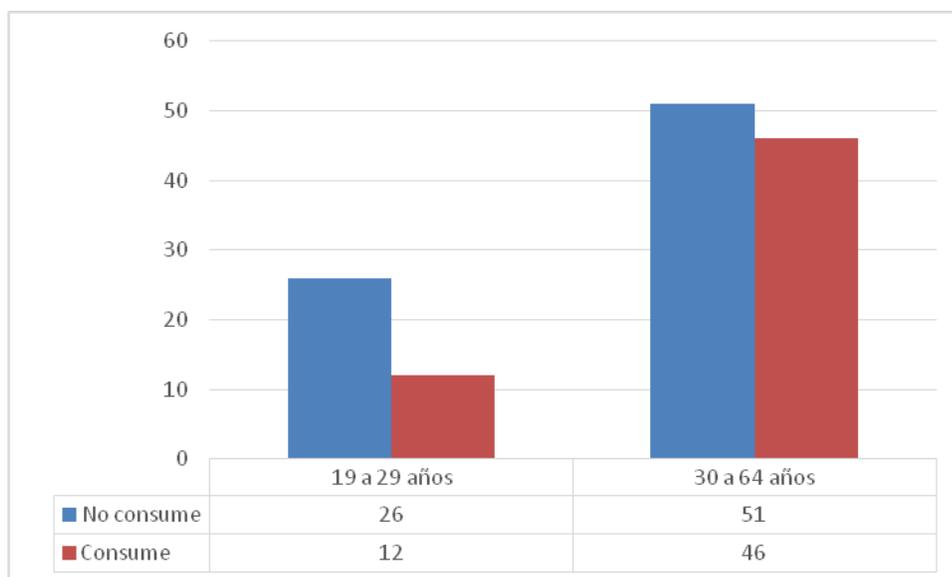
A partir de los datos anteriormente presentados se observa que existe diferencia en el comportamiento respecto al consumo de SD entre mujeres y hombres. En el caso de las mujeres, la mayoría no consumió SD, mientras que los hombres se distribuyeron de manera similar entre consumidores y no consumidores.

Para verificar la diferencia descrita se realizó el Test Chi-Cuadrado, obteniéndose los resultados que a continuación se detallan (tabla II).

**Tabla II:** Consumo de SD y sexo

Chi-cuadrado (Valor observado)	5,624
Chi-cuadrado (Valor crítico)	3,841
Grados de libertad (GL)	1
valor-p	0,018
Alfa	0,05

El p-valor obtenido es menor que el nivel de significación ( $p=0,018$ ), por lo que existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que el consumo de SD es diferente entre hombres y mujeres. Por lo tanto se concluye que existe asociación entre el consumo de SD y el sexo.



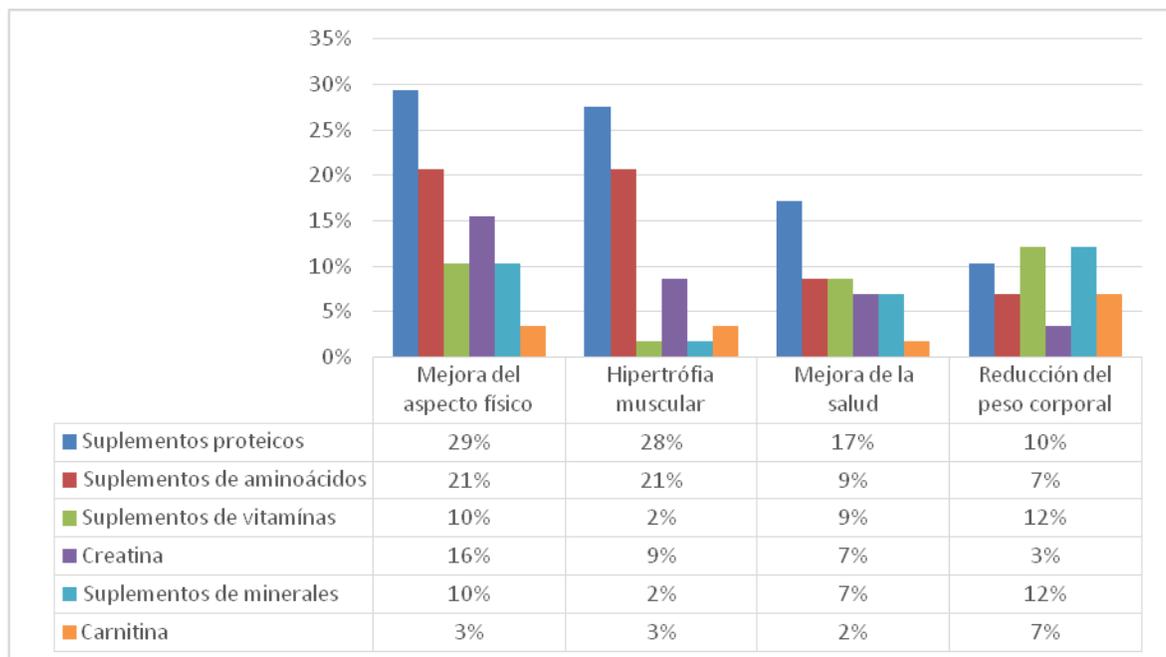
**Gráfico N°10:** Distribución de la muestra según consumo de SD y edad.

Se observó que en ambos grupos etarios prevaleció el no consumo de suplementos, siendo mayor la diferencia entre los encuestados más jóvenes. Para determinar si esta diferencia entre grupos resultó estadísticamente significativa se realizó el Test Chi-Cuadrado. Los resultados se muestran a continuación (tabla III).

**Tabla III:** Consumo de SD y edad

Chi-cuadrado (Valor observado)	2,797
Chi-cuadrado (Valor crítico)	3,841
GL	1
valor-p	0,094
Alfa	0,05

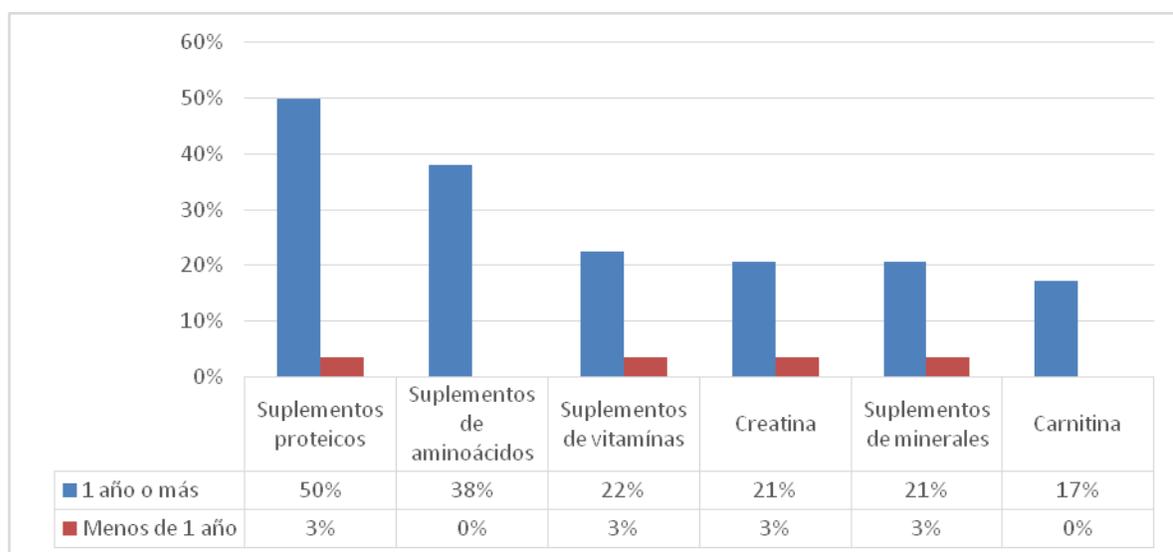
Como el p-valor obtenido es mayor que el nivel de significación ( $p=0,094$ ), no existe evidencia estadísticamente significativa para creer que entre los dos grupos etarios haya diferencia entre las proporciones de consumidores y no consumidores. Por lo tanto se concluye que no existe asociación entre el consumo de SD y la edad.



**Gráfico N°11:** Distribución de la muestra según tipo de SD consumido y objetivos de entrenamiento en el gimnasio.

Se analizó la relación entre los SD más consumidos, que fueron referidos por 10% o más de los consumidores (corresponden a suplementos proteicos, aminoácidos, vitaminas, creatina, minerales y carnitina), y los objetivos de entrenamiento

mencionados por 10% o más de los mismos (corresponden a la mejora del aspecto físico, hipertrofia muscular, mejora de la salud y reducción del peso corporal). Según los datos expuestos se observó en primer lugar que los suplementos proteicos fueron los más empleados para la mejora del aspecto físico, hipertrofia muscular, mejora de la salud y reducción del peso corporal. En segundo lugar, los suplementos de aminoácidos fueron los más consumidos para la mejora del aspecto físico y la hipertrofia muscular. Luego le siguieron la creatina para la mejora del aspecto físico y la hipertrofia muscular; y los suplementos de vitaminas para reducción del peso corporal y la mejora del aspecto físico.



**Gráfico N°12:** Distribución de la muestra según tipo de SD consumido y antigüedad en la realización de ejercicio físico.

Se analizó la relación entre los SD más consumidos, referidos por más de un 10% de los consumidores (corresponden a suplementos proteicos, aminoácidos, vitaminas, creatina, minerales y carnitina), y la antigüedad en la realización de ejercicio físico.

Entre las personas consumidoras de SD que concurrían al gimnasio desde un año o más, los suplementos proteicos y de aminoácidos fueron los más consumidos.

Las personas que concurrieron al gimnasio por menos de un año y consumieron SD eran sólo el 7% (n=4), observando su distribución entre suplementos proteicos, vitaminas, creatina y minerales. Cabe mencionar que este grupo que concurrió al gimnasio por menos de un año en ningún caso consumió suplementos de aminoácidos ni carnitina.

## **CAPÍTULO 11**

### **DISCUSIÓN**

De acuerdo a los resultados obtenidos, el 43% (n=58) del total de la muestra (135) fueron consumidores de SD, valor superior a lo esperado, ya que antecedentes sobre consumo de este tipo de suplementos en población adulta de ambos sexos, concurrente a gimnasios, manifiestan menor proporción de consumidores. Tal es el caso de lo hallado en el año 2013, en una población de estudiantes de la Universidad Zamorano (departamento de Francisco Morazán, Honduras) donde los resultados demostraron que el 25% de las personas encuestadas (1.240 universitarios) consumieron por lo menos un suplemento (Sis-Rosa y otros, 2013); como así también lo observado en el año 2015, en Riyadh (Arabia Saudita) en 299 usuarios regulares de gimnasios de ambos sexos, de 18 a 45 años, de los cuales 113 (37.8%) eran consumidores de SD (Jawadi y otros, 2017). En el año 2016 en una muestra de 1.555 sujetos que entrenaban en seis gimnasios de la ciudad de Santiago de Chile, el 28,6% declararon haber consumido suplementos (Jorquera-Aguilera y otros, 2016). Una posible explicación de las diferencias observadas, podría ser el acceso a este tipo de productos ya que la decisión de emplear un SD es una elección personal (Burke, 2010). En los últimos años se incrementó la comercialización de los SD tanto en Argentina como en otros países del mundo. La problemática reside en que son de venta libre, a diferencia de los medicamentos que requieren de prescripción médica. Por ello, están al alcance de cualquier usuario que disponga de dinero para comprarlos (A.N.M.A.T., s/ta).

En relación al sexo de los consumidores de SD, existen estudios realizados al respecto, que indican una mayor prevalencia en hombres. Así lo demuestra la investigación de Gallardo-Fuentes y otros (2015) realizada en 412 personas de 15 a 68

años, que asistían a gimnasios de cuatro ciudades del sur de Chile, donde de 90 consumidores de SD, 70 fueron de sexo masculino y 20 femenino (Gallardo-Fuentes y otros, 2015). Otro estudio realizado en Sonora, México, en 2015, incluyendo adolescentes y adultos, observó que de la totalidad de la muestra (261) el 49,4% (n=129) afirmó que estaba empleando algún SA, de los cuales el 31,0% (n=40) eran mujeres y el 68,99% (n=89) hombres (Bautista-Jacobo y otros, 2015). La investigación realizada en 2015, en Riyadh (Arabia Saudita) determinó que de los 113 consumidores de SD, el 89,4% (n=101) eran de sexo masculino y 10,6% (n=12) de sexo femenino (Jawadi y otros, 2017). De acuerdo a los antecedentes, como era esperado en la presente investigación, el consumo de SD estuvo asociado con el sexo ( $< 0,05$ ), encontrándose mayor cantidad de consumidores en el sexo masculino.

En relación a la edad, si bien los antecedentes muestran mayor consumo de SD en jóvenes de 15 a 25 años (Gallardo-Fuentes y otros, 2015) y de 20 a 39 años (Jorquera-Aguilera y otros, 2016), en nuestro trabajo, se observó mayor consumo en el grupo etario de 30 a 64 años, no obstante, prevalecieron los no consumidores tanto en el rango etario de 19 a 20 años como en el de 30 a 64, sin hallar asociación entre consumo y edad.

Al identificar los tipos de SD consumidos, se encontró que los más empleados fueron los proteicos con un 53% (n=31) y los aminoácidos con un 38% (n=22). También fueron consumidas las vitaminas en un 26% (n=15), y la creatina y minerales en un 24% (n=14). Estos resultados coinciden con la investigación realizada en Chile por Gallardo-Fuentes y otros (2015), donde los SD más consumidos fueron los proteicos (36%), vitaminas y minerales (11%), creatina (10%) y aminoácidos (8%) (Gallardo-Fuentes y otros, 2015). Nuestras observaciones también coinciden con el estudio de Jawadi y

otros en 2015 en Arabia Saudita, donde los suplementos más utilizados fueron la proteína de suero (22,1%), aminoácidos (16.8%), multivitaminas (16.8%), y creatina (11.5%) (Jawadi y otros, 2017).

Dentro de los motivos de consumo de SD los que presentaron mayor frecuencia fueron el aumento del rendimiento (50%; n=29) y aumento de la masa muscular (47%; n=27). Si bien nuestra investigación no tuvo como objetivo discriminar los motivos de consumo por sexo, los resultados concuerdan con el estudio de Gallardo-Fuentes y otros (realizado en gimnasios del sur de Chile en 2015) donde el 37% de los varones utilizó SD para incrementar la masa muscular y el 36% para aumentar el rendimiento físico, y en cuanto a las mujeres consumidoras, el 32% los empleó por motivos relacionados a la salud (Gallardo-Fuentes y otros, 2015). También Bautista-Jacobo y otros (Sonora, México, 2015) observó que el principal motivo de consumo de suplementos en el sexo masculino fue desarrollar músculo, mientras que en el sexo femenino fue disminuir masa grasa y también desarrollar masa muscular (Bautista-Jacobo y otros, 2015).

En cuanto a la fuente de información que motivó el consumo, las de mayor prevalencia fueron el instructor del gimnasio (34%, n=20) y los amigos (28%, n=16), el resto señaló médico, licenciado en nutrición y publicidad (en ese orden decreciente). Teniendo en cuenta la considerable prevalencia de consumidores en nuestro estudio, y un mayor asesoramiento en el consumo por parte de personas no especialistas en nutrición, se señala que los usuarios de SD que asisten al gimnasio podrían estar consumiéndolos sin necesidad, lo cual implicaría un riesgo a efectos negativos en el organismo. En este sentido, es necesario buscar el consejo de especialistas en nutrición deportiva para obtener información imparcial sobre cualquier beneficio documentado científicamente del uso del suplemento, así como del riesgo potencial de

efectos adversos a corto y largo plazo, que permita a quien entrena tomar una decisión sobre su empleo. También es importante que se conozcan las formas específicas en que el suplemento puede utilizarse para lograr los objetivos nutricionales o de mejora del rendimiento (Burke, 2010).

Relacionando el consumo de SD con los objetivos del entrenamiento, se observó que los suplementos proteicos fueron los más empleados para la mejora del aspecto físico, hipertrofia muscular, mejora de la salud y reducción del peso corporal.

Existe una marcada tendencia que muestra que a mayor tiempo de entrenamiento en el gimnasio, mayor es el consumo de suplementos (Gallardo-Fuentes y otros, 2015; Jorquera-Aguilera y otros, 2016). Esto fue observado en la presente investigación ya que de los 58 consumidores de SD, el 93% (n=54), llevaban un año o más asistiendo al gimnasio y los SD más consumidos por este grupo fueron los proteicos y de aminoácidos. Por otra parte, los consumidores que asistieron al gimnasio por menos de un año (7%, n=4) emplearon suplementos proteicos, vitaminas, creatina y minerales.

Por último, dado a la diversidad de SD ofrecidos en el mercado y las distintas clasificaciones, una posible limitación del estudio podría ser la falta de especificidad en lo señalado por los consumidores.

A partir de esta investigación y de acuerdo a lo observado, se recomienda realizar estudios profundizando en las diferencias de consumo según sexo y considerando nivel socioeconómico de los usuarios de SD.

## **CAPÍTULO 12**

### **CONCLUSIONES**

Los resultados alcanzados en la presente investigación según los objetivos planteados determinaron que del total de las personas estudiadas, aproximadamente la mitad refirió ser consumidor de SD, manifestándose una considerable prevalencia de consumo de los mismos.

El consumo de SD estuvo asociado al sexo, siendo el género masculino el mayor consumidor. En cuanto a la edad, no existió asociación con el consumo de SD, siendo el grupo etario entre 30 y 64 años el de mayor consumo.

Los tipos de SD más consumidos fueron los proteicos, seguido por los aminoácidos y las vitaminas.

En cuanto a los motivos de consumo de SD, el que se presentó con mayor frecuencia fue el aumento del rendimiento, seguido por el aumento de la masa muscular.

En relación a la fuente de información que motivó el consumo de SD, la que presentó mayor prevalencia fue en primer lugar el instructor del gimnasio y en segundo lugar los amigos.

Respecto a la relación entre el tipo de SD consumido y el objetivo del entrenamiento, se halló que para el objetivo de entrenamiento más frecuente (mejora del aspecto físico) el suplemento más empleado fue el proteico.

En relación con el tipo de SD consumido y la antigüedad en la realización de ejercicio físico, los datos mostraron que los suplementos proteicos fueron los más consumidos por las personas que hacía un año o más concurrían al gimnasio.

De acuerdo a lo hallado, se destaca la importancia de valorar el consumo de SD

por parte de un profesional de la salud competente en este ámbito, como lo es el médico o el licenciado en nutrición. El uso desmedido y no monitoreado de los suplementos puede ocasionar consecuencias negativas en la salud de quienes se suplementan sin previa evaluación del profesional.

## CAPÍTULO 13

### BIBLIOGRAFÍA

- ❖ ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y TECNOLOGÍA MÉDICA (A.N.M.A.T.). (s/f<sup>a</sup>) *Qué son los suplementos dietarios*. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/suplementos\\_dietarios\\_prensa.pdf](http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/suplementos_dietarios_prensa.pdf). Fecha de acceso: 05/06/2018.
- ❖ - - -. (s/f<sup>b</sup>) *Suplementos dietarios en la Argentina*. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Suplementos\\_Dietarios-Hierbas.pdf](http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Suplementos_Dietarios-Hierbas.pdf). Fecha de acceso: 05/06/2018.
- ❖ AGENCIA MUNDIAL ANTIDOPAJE (A.M.A.) (2009) *Código mundial de antidopaje*. Canadá. Disponible en: <https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada-code-2009-esp.pdf>. Fecha de acceso: 10/12/2018.
- ❖ - - -. (2018) *Lista de sustancias y métodos prohibidos*. Disponible en: <https://www.wada-ama.org/en/content/what-is-prohibited>. Fecha de acceso: 11/12/2018.
- ❖ AGUINAGA, A.; URDAMPILLETA, A.; MARTÍNEZ-SANZ, J.M. (2012) Ayudas ergonutricionales y consumo de suplementos dietéticos de uso frecuente en los gimnasios. *EFDeportes*. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd170/ayudas-ergonutricionales-de-uso-en-gimnasios.htm>. Fecha de acceso: 12/10/2018.
- ❖ ASOCIACIÓN CANARIA DE DEPORTES DE CONTACTO (A.C.D.C.). (2015) *Temario de Kick Boxing*. Canarias, España. Disponible

en:<http://www.asociacioncanariadc.com/wp-content/uploads/2015/06/Temario-de-Kick.pdf>. Fecha de acceso: 28/07/2018.

- ❖ BAUTISTA-JACOBO, A.; MEJÍA-NÚÑEZ, R.; HOYOS-RUIZ, G. (2015) Frecuencia del uso de suplementos alimenticios en usuarios de gimnasios comerciales. *Epistemus*. 9 (18), 72-77.
- ❖ BENARDOT, D. (2013) *Nutrición deportiva avanzada*. 2ª. ed. España: Tutor.
- ❖ BOTASSO, O. (2002) *Lo esencial en investigación clínica: una introducción a las ciencias biológicas y médicas*. 1ª. ed. Rosario: Homo Sapiens.
- ❖ BURKE, L. (2010) *Nutrición en el deporte*. 1ª. Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- ❖ CABRAL-PÉREZ, M.; BIRRI, M.; AGNESE, M. (2010) Consumo de suplementos dietarios. *Ars Pharmaceutica*. 51 (1), 17-27.
- ❖ CALDERA, Y. (2010) *Suplementos alimenticios. La situación en las Américas*. Disponible en:<https://es.scribd.com/document/368140113/6-Suplementos-Alimenticios-Situacion-en-Las-Americas>. Fecha de acceso: 05/09/2018.
- ❖ CHULVI-MEDRANO, I.; DÍAZ-CANTALEJO, A. (2008) Eficacia y seguridad del press de banca. Revisión. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 8 (32), 338-352.
- ❖ DOMÍNGUEZ-HERRERA, R. (2013) Magnesio: mineral esencial en el desarrollo del alto rendimiento deportivo. *EFDeportes*. Disponible en: <http://www.EFdeportes.com/efd176/magnesio-en-el-alto%20rendimiento-deportivo.htm>. Fecha de acceso: 04/09/2018.
- ❖ DOMÍNGUEZ, R.; LOUGEDO, J. H.; MATÉ-MUÑOZ, J. L.; GARNACHO-CASTAÑO, M. V. (2015) Efectos de la suplementación con beta-alanina sobre el rendimiento

deportivo. *Nutrición Hospitalaria*.31 (1), 155-169.

- ❖ EL KHOURY, D.; ANTOINE-JONVILLE, S. (2012) Consumo de suplementos dietarios entre personas que entrenan en gimnasios en la ciudad de Beirut. *Nutrición y metabolismo*. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3306945/>. Fecha de acceso: 05/09/2018.
- ❖ FASSINA, P.; SCHERER-ADAMI, F.; ZANI, V. T.; KASPER-MACHADO, I. C.; GARAVAGLIA, J.; QUEVEDO-GRAVE, M. T.; RAMOS, R.; MORELO DAL BOSCO, S. (2015) El efecto de la garcinia cambogia como coadyuvante en el proceso de pérdida de peso. *Nutrición hospitalaria*. 32 (6). Disponible en:[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112015001200008](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015001200008). Fecha de acceso: 04/09/2018.
- ❖ GALLARDO-FUENTES, F. J.; GALLARDO-FUENTES, J. E.; RUIZ-AGUILAR, C.A.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, F. J. (2015) Caracterización del consumo de suplementos nutricionales en población físicamente activa de gimnasios del sur de Chile. *Diaeta*.33 (151), 7-13.
- ❖ GÓMEZ-FIGUEROA, J.A.; HERNÁNDEZ-LÓPEZ, S.; QUINTANA-RIVERA, A.; VERA-MORALES, H.; PÉREZ-MELARA, J.A. (2012) La musculación: una alternativa de actividad física. *EFDeportes*. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd164/la-musculacion-una-alternativa-de-actividad-fisica.htm>. Fecha de acceso: 03/09/2018.
- ❖ GREGORAT, J.J. (2008) Perfil de las personas que asisten a los gimnasios de la ciudad de Catamarca y su relación con los motivos de práctica de actividades de musculación. *EFDeportes*. Disponible en:<http://www.efdeportes.com/efd118/perfil->

de-las-personas-que-asisten-a-los-gimnasios.htm. Fecha de acceso: 03/09/2018.

- ❖ HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ-COLLADO, C.; BAPTISTA-LUCIO, P. (2006) *Metodología de la investigación*. 4ª. ed. México: Mexicana.
- ❖ JAWADI, A. H.; ADDAR, A. M.; ALAZZAM, A. S.; ALRABIEAH, F. O.; ALALSHEIKH, A. S.; AMER, R. R.; ALDREES, A.S; AL TURKI, M. A.; OSMAN, A. K.; BADRI, M. (2017) Prevalencia del consumo de suplementos dietéticos entre usuarios del gimnasio. *Hindawi Revista de Nutrición y metabolismo*. Disponible en <https://www.hindawi.com/journals/jnme/2017/9219361/>. Fecha de acceso: 05/09/2018.
- ❖ JEUKENDRUP, A. (2011) *Guía práctica de nutrición deportiva*. 1ª. ed. España: Tutor.
- ❖ JORQUERA-AGUILERA, C; SERRANOARODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, F.; TORREALBA-VIEIRAA, M. I.; CAMPOS-SERRANO, J.; GRACIA-LEIVA, N. (2016) Consumo, características y perfil del consumidor de suplementos nutricionales en gimnasios de Santiago de Chile. *Revista andaluza de medicina del deporte*. 9 (3), 99-104. Disponible en: [https://ac.els-cdn.com/S1888754616300053/1-s2.0-S1888754616300053-main.pdf?\\_tid=98a65c2c-817c-4b9b-8fb4-fd5b925d21e9&acdnat=1536241210\\_07516913c235722d2abd503cb8f496e1](https://ac.els-cdn.com/S1888754616300053/1-s2.0-S1888754616300053-main.pdf?_tid=98a65c2c-817c-4b9b-8fb4-fd5b925d21e9&acdnat=1536241210_07516913c235722d2abd503cb8f496e1). Fecha de acceso: 06/09/2018.
- ❖ LASHERAS, E. S. (2006) Krav magá: El primer y único manual autorizado de autodefensa Israelí: Cómo defenderse de un ataque armado. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. 1 (2), 86-87.
- ❖ LÁZARO-RAMÍREZ, J. L.; MUELA-GALÁN, S. (2013) ¿Qué es el *crossfit*? *EFDeportes*. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd182/que-es-el->

crossfit.htm. Fecha de acceso: 03/09/2018.

- ❖ LEONARDUZZI, N.; NESSIER, M. C.; ÁVILA, O. B.; GONZÁLEZ, M. A. (2011) Imagen corporal y consumo de suplementos dietarios en jóvenes usuarios de gimnasios. *Sociedad Argentina de Nutrición*. 12 (3), 205-210.
- ❖ LUCIANO, J. M. (2013) El trabajo de la resistencia en el boxeo. *EFDeportes*. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd181/el-trabajo-de-la-resistencia-en-el-boxeo.htm>. Fecha de acceso: 03/09/2018.
- ❖ MARTÍNEZ-GUIRAO, J. E. (s/f) *Los gimnasios deportivos. Del ocio a la obligación*. Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11315/CC-76%20art%207.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Fecha de acceso: 01/08/2018.
- ❖ MASSEY, P. (2010) *Anatomía y pilates*. 1ª. ed. Buenos Aires: Paidotribo.
- ❖ MORÁN, O. (2015) *Manual de entrenamiento G.A.P. glúteos abdomen piernas*. 2ª. ed. Madrid, España: Pila Teleña.
- ❖ MORENTE-MORENTE, J. (2015) Entrenamiento funcional aplicado al triatlón. *Grupo sobre entrenamiento (G-SE)*. Disponible en: <https://g-se.com/entrenamiento-funcional-aplicado-al-triatlon-bp-r57cfb26dade49>. Fecha de acceso: 03/09/2018.
- ❖ MUÑOZ, A.; MARTÍN, S. (2009) *El tao del ciclismo indoor*. 1ª. ed. Alicante: Club Universitario.
- ❖ ONZARI, M. (2010) *Alimentación y Deporte*. 1ª. ed. Buenos Aires: El Ateneo.
- ❖ - - -. (2014) *Fundamentos de nutrición en el deporte*. 2ª. ed. Buenos Aires: El Ateneo.
- ❖ PARRA-HUERTAS, R.A. (2009) Lactosuero: la importancia en la industria de alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 62 (1), 4967-4982. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a21v62n1.pdf>. Fecha de

acceso: 01/07/2019.

- ❖ PINEDA, E.B.; DE ALVARADO, E.L.; DE CANALES, F.H. (1994) *Metodología de la Investigación: manual para el desarrollo de personal de salud*. 2<sup>a</sup>. ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- ❖ PITA-FERNÁNDEZ, S.; PÉRTEGAS-DÍAZ, S. (2002) Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cuadernos de atención primaria*. 9 (1-4), 76-78. Disponible en [https://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti\\_cuali/cuanti\\_cuali.asp#Bibliografía](https://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp#Bibliografía).  
Fecha de acceso: 03/08/2018.
- ❖ RABASSA-BLANCO, J.; PALMA-LINARES, I. (2017) Efectos de los suplementos de proteína y aminoácidos de cadena ramificada en entrenamiento de fuerza: revisión bibliográfica. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 21 (1), 55-73.
- ❖ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2017). *Diccionario de la lengua española*. Madrid. Disponible en: <http://www.rae.es/la-institucion>. Fecha de acceso: 14/09/2018.
- ❖ RODRÍGUEZ, A. D. (2014) ¿Un plan de estaño o un plan inyectable? Los significados del consumo de anabólicos entre los fierros de los gimnasios porteños. *Apuntes de investigación del CECYP*. 24 (2). Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-98142014000200001](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-98142014000200001). Fecha de acceso: 04/09/2018.
- ❖ RODRÍGUEZ, R. F.; CROVETTO, M. M.; GONZÁLEZ, A. A.; MORANT, N. C.; SANTIBÁÑEZ, F. T. (2011) Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso. *Revista Chilena de Nutrición*. 38 (2), 157-166.
- ❖ SÁNCHEZ-OLIVER, A. J.; MIRANDA-LEÓN, M. T.; GUERRA-HERNÁNDEZ, E. (2008) Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en

gimnasios. *Sociedad latinoamericana de nutrición*. 58 (3), 221-227.

- ❖ SANHUEZA, J. C.; NIETO, S. K.; VALENZUELA, A. B. (2002) Ácido linoleico conjugado: un ácido graso con isomería trans potencialmente beneficioso. *Revista chilena de nutrición*. 29 (2). Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182002000200004&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182002000200004&script=sci_arttext). Fecha de acceso: 04/09/2018.
- ❖ SIS-ROSA, M. F.; RUIZ-RODRÍGUEZ, D. E. (2013) *Diagnóstico del consumo de suplementos nutricionales y evaluación del estado nutricional de universitarios deportistas en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano*. (Trabajo de grado). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Carrera de Agroindustria Alimentaria. Honduras. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1817/1/AGI-2013-T046.pdf>. Fecha de acceso: 05/04/2018.
- ❖ TREJO-ORTÍZ, M.P.; MOLLINEDO-MONTAÑO, F.E.; ARAUJO-ESPINO, R.; VALDEZ-ESPARZA, G.; SÁNCHEZ-BONILLA, M.P. (2016) Hábitos de actividad física y cánones de imagen corporal en estudiantes universitarios. *Revista cubana de medicina general integral*. 32 (1).
- ❖ UNIVERSIDAD DE ALICANTE (U.A.) (s/f<sup>a</sup>). *Aikido*. Vicerrectorado de Cultura, Deportes y Lenguas. Alicante, España. Disponible en: <https://sd.ua.es/es/documentos/actividades/actividades-fisicas/aikido.pdf>. Fecha de acceso: 01/08/2018.
- ❖ - - -. (s/f<sup>b</sup>) *Zumba*. Vicerrectorado de Cultura, Deportes y Lenguas. Alicante, España. Disponible en: <https://sd.ua.es/es/documentos/actividades/actividades-fisicas/zumba.pdf>. Fecha de acceso: 30/07/2018.

- ❖ VARGAS-MOLINA, S.; LINAZA-BAO, A. (2013) Propuesta de organización de suplementos para la hipertrofia en combinación con un macrociclo de entrenamiento. *EFDeportes*. Disponible en [http://www.efdeportes.com/efd187/suplementos-para-la-hipertrofia-en-un macrociclo.htm](http://www.efdeportes.com/efd187/suplementos-para-la-hipertrofia-en-un-macro ciclo.htm). Fecha de acceso: 26/06/2018.
- ❖ VEIGA DE CABO, J.; DE LA FUENTE-DÍEZ, E.; ZIMMERMANN-VERDEJO, M. (2008) Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y seguridad del trabajo*. 54 (210), 81-88.

# **CAPÍTULO 14**

## **ANEXOS**

**Anexo I:**  
**CUESTIONARIO**

Participante n°.....

¿Sos deportista de alto rendimiento? Si..... No.....

1. Edad.....

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

3. ¿Consumís SD?

Si..... No.....

4. En el caso de ser consumidor, ¿qué tipo de SD consumís?

Suplementos de hidratos de carbono		Suplementos de grasas	
Suplementos proteicos		Suplementos de vitaminas	
Suplementos de aminoácidos		Suplementos de minerales	

Creatina		Carnitina	
HMB		CLA	
Bicarbonato de sodio		Extracto de té verde	
Citrato sódico		GC	
Cafeína		Ginseng	
Coenzima Q 10		Resveratrol	
Quercetina		Nitrato sódico o de potasio	
Picolinato de cromo		Otros	

Si señalaste otro/s ¿cuál/es?.....

5. ¿Por qué consumís los SD?

Descenso de peso corporal	
Aumento de la masa muscular	
Recuperación muscular	
Complementación de una dieta carente de micronutrientes	
Contribución al aporte calórico de la dieta	
Aumento del rendimiento	
Otros	

6. ¿Cuáles son los objetivos de tu entrenamiento en el gimnasio?

Hipertrofia muscular	
Mejora del aspecto físico	
Mejora de la salud	
Corrección de alguna patología crónica	
Reducción del peso corporal	
Esparcimiento	
Otros	

7. ¿Cuánto hace que realizas ejercicio físico en el gimnasio?

Menos de un año	
Un año o más	

8. ¿Quién o qué te informó para el consumo de SD?

Instructor del gimnasio	
Licenciado en Nutrición	
Farmacéutico	
Médico	
Amigos	
Publicidad	
Otra fuente de información	

En caso de ser otra fuente, ¿Cuál? .....

