

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

Tesis para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y

Cirugía

**PREVALENCIA DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS PARA MEJORAR**

**EL RENDIMIENTO FÍSICO Y CONOCIMIENTO SOBRE SU**

**CONTENIDO Y EFECTOS ADVERSOS EN USUARIOS DE**

**GIMNASIOS ENTRE LOS 18-45 AÑOS DEL CANTÓN DE PÉREZ**

**ZELEDÓN, COSTA RICA, ENERO 2017**

**SUSTENTANTE:**

Saúl Josué Prado Fonseca

**TUTOR**

Dr. Cristian Valverde Solano

San José, Costa Rica, mayo 2017

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación y cada logro posterior a este que Dios me permite alcanzar, a mis padres Saúl Prado y Cinthia Fonseca, por ser mi motor de vida, quienes me impulsan a seguir adelante con todos y cada uno de los sueños que juntos queremos alcanzar.

Saúl Prado Fonseca

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias infinitas a Dios por bendecirme y permitirme luchar por el sueño de ejercer esta profesión.

Agradezco el apoyo incondicional de mis padres, quienes siempre han sido motivación para seguir adelante, a mi hermano Francisco, a todos esos familiares y amigos que de una u otra forma me han apoyado para seguir en la lucha por alcanzar mis metas.

Agradezco al Dr. Cristian Valverde y al Dr. Daniel Pérez, quienes desde el principio de esta investigación estuvieron al tanto de la misma y me ayudaron durante el proyecto de tesis.

Saúl Prado Fonseca

# TABLA DE CONTENIDOS

## Contenido

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
TABLA DE CONTENIDOS .....	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
CAPÍTULO I.....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	14
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.3.1 Objetivo general de la investigación.....	14
1.3.2 Objetivos específicos .....	14
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES .....	15
1.4.1 Alcances .....	15
1.4.2 Limitaciones .....	15
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO .....	17
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO .....	18
2.2 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL .....	19
2.2.1 Suplementación deportiva y gimnasios .....	19
2.2.2 Suplementación en el mercado, metabolismo y efectos adversos .....	27
a) Aminoácidos de cadena ramificada (BCAA's) .....	27
b) Suplementos de proteínas.....	29
c) Ganadores de peso .....	33
d) Creatina .....	34
e) Cafeína.....	37
f) Carnitina .....	38
g) Pre-entrenos (Pre-work).....	40
h) Multivitamínicos .....	40
2.2.6 Esteroides anabólicos .....	41
a) Testosterona .....	45
2.2.7 Preparados anabólicos en el mercado.....	45

a) Sustanon .....	45
b) Anadrol (oximetolona) .....	46
c) Nandrolona .....	46
2.2.7 Otros suplementos .....	46
a) Tribulus .....	46
b) M-Stak .....	47
2.2.7 Estudios relacionados con el consumo de sustancias ergogénicas y efectos adversos encontrados en la población .....	48
2.2.8 Problemática y actualidad.....	55
CAPÍTULO III.....	57
MARCO METODOLÓGICO.....	57
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	58
3.2 ÁREAS DE ESTUDIO.....	58
3.2.1 Unidades de análisis u objeto de estudio .....	58
3.2.2 Criterios de inclusión .....	59
3.2.3 Criterios de exclusión.....	59
3.2.4 Fuente de información.....	59
3.2.5 Identificación, descripción y relación de las variables.....	61
3.2.5.1 Variables independientes.....	61
3.2.5.2 Variables dependientes .....	61
3.2.6 Proceso de operacionalización de las variables .....	62
CAPÍTULO IV .....	66
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	66
CAPÍTULO V .....	103
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
5.1 CONCLUSIONES .....	104
5.2 RECOMENDACIONES .....	112
BIBLIOGRAFÍA .....	114
ANEXOS .....	121
ANEXO N°1 DECLARACIÓN JURADA.....	122
ANEXO N°2 CARTA DEL TUTOR.....	123
ANEXO N°3 CARTA DEL LECTOR.....	124
ANEXO N°4 CARTA DEL FILÓLOGO.....	125

ANEXO N°5 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	126
ANEXO N°6 CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	128
ANEXO N°7 EJEMPLOS DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES .....	129

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Población total de entrevistados de gimnasios de Pérez Zeledón .....	67
Gráfico N° 2. Tipo de ejercicio realizado por los participantes del estudio, según población general y sexo .....	68
Gráfico N° 3. Tiempo que tienen los participantes del estudio de realizar ejercicio, según población general y sexo.....	70
Gráfico N° 4. Prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas en la población general .	72
Gráfico N° 5. Prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas según sexo .....	73
Gráfico N° 6. Prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas según edad, en la población general consumidora .....	74
Gráfico N° 7 Prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas según edad y sexo en la población consumidora.....	75
Gráfico N° 8. Tipo de sustancia ergogénica consumida en la población general .....	76
Gráfico N° 9. Tipo de sustancia ergogénica consumida según sexo en la población total consumidora .....	77
Gráfico N° 10. Consumo de anabólicos según sexo y sustancia en la población consumidora total.....	78
Gráfico N° 11 Medio de información sobre el consumo y efectos adversos de sustancias ergogénicas, según sexo en la población total consumidora.....	80
Gráfico N° 12 Tiempo que tiene la población de consumir sustancias ergogénicas, según sexo en la población total consumidora .....	82
Gráfico N° 13 Razón que motiva al consumo de sustancias ergogénicas, según sexo, en la población general consumidora.....	84
Gráfico N° 14. Efectos adversos encontrados en la población total consumidora de sustancias ergogénicas .....	86
Gráfico N° 15. Presencia del efecto adverso acné en los consumidores de sustancias ergogénicas, según sexo.....	88
Gráfico N° 16. Presencia del efecto adverso mayor deseo sexual en los consumidores de sustancias ergogénicas, según sexo .....	90
Gráfico N° 17. Presencia del efecto adverso menor deseo sexual en los consumidores de sustancias ergogénicas según sexo. ....	92
Gráfico N° 18. Presencia del efecto adverso problemas digestivos en los consumidores de sustancias ergogénicas, según sexo. ....	93
Gráfico N° 19. Presencia del efecto adverso cambios en el estado de ánimo en los consumidores de sustancias ergogénicas, según sexo. ....	95
Gráfico N° 20. Presencia del efecto adverso edemas en los consumidores de sustancias ergogénicas según sexo.....	97
Gráfico N° 21. Presencia de otros efectos adversos en los consumidores de sustancias ergogénicas en la población total .....	99
Gráfico N° 22 Presencia de otros efectos adversos en los consumidores de sustancias ergogénicas en hombres.....	100
Gráfico N° 23 Presencia de otros efectos adversos en los consumidores de sustancias ergogénicas en mujeres .....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Clasificación de suplementos nutricionales según Australian Institute of Sport 2015 <sup>(11)</sup> .....	24
Tabla N° 2 Clasificación de suplementos nutricionales según Australian Institute of Sport 2015 <sup>(11)</sup> .....	25
Tabla N° 3 Clasificación de suplementos nutricionales según Australian Institute of Sport 2015 <sup>(11)</sup> .....	26
Tabla N° 4 Clasificación de suplementos nutricionales según Australian Institute of Sport 2015 <sup>(11)</sup> .....	26
Tabla N° 5 Operacionalización de variables .....	62

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO CONTEXTUAL**

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los esteroides anabólicos son sustancias sintéticas con efectos virilizantes y anabolizantes, que aparte de esto, tienen múltiples efectos a nivel cardíaco, músculoesquelético, sexual, genital, hepático, renal y psicológico.<sup>(1)</sup>

Se ha visto un incremento en su consumo en atletas con alta exigencia física, con riesgo de abuso y adicción a los mismos. En la actualidad se nota con mayor frecuencia en personas que no necesariamente son atletas de alta élite, sino en quienes acuden a gimnasios, con el fin de aumentar su rendimiento físico y/o mejorar su apariencia física.

Por otro lado, sustancias tales como precursores de testosterona, activadores de hormona de crecimiento, proteínas, creatina u otras sustancias, por ejemplo, que se utilizan para acelerar el metabolismo de los lípidos y, de esta manera, como quemadores de grasa, son consumidos en gran cantidad en los últimos años sin conocer el riesgo o efectos adversos que estos puedan ocasionar, ya sea a nivel cardíaco, renal o hepático.

Es importante estudiar la prevalencia del consumo en la población que asiste a gimnasios, en los cuales la población entre 18-25 años está en mayor riesgo por su inmadurez psicológica, lo cual tiene un rol importante, ya que vuelve a esta población más propensa a utilizarlos de manera inadecuada, sin ninguna prescripción médica.

Es bueno estudiar también las fuentes de información, el motivo de consumo y efectos adversos a corto y largo plazo que se están presentando en dicha población en estudio y que puede llevar a problemas más serios debido a su uso inapropiado y desmedido.

En estudios realizados, por ejemplo el de Eliana Domínguez et al<sup>(1)</sup>, que habla sobre el uso de esteroides anabólicos en gimnasios, se han encontrado algunos efectos adversos, tales como trastornos psicológicos (problemas de ira, trastornos de ansiedad), acné y pérdida de cabello, menor deseo sexual, mayor deseo sexual, problemas de erección.

El consumo de estos productos en su mayoría, se obtienen de información de medios poco fidedignos como internet, compañeros de gimnasio, instructores, entre otros, que no son profesionales en el tema y no conocen los efectos que puedan tener en el organismo.

Bajo un contexto geográfico, el cantón de Pérez Zeledón presenta un alto consumo de sustancias para aumentar el rendimiento físico, sin estudios epidemiológicos actuales en nuestro país y, menos aún, para conocer un número exacto y confiable. Es importante conocer la prevalencia real, por esto, el estudio se realizará en dicho cantón de la provincia de San José, en la población comprendida entre los 18 a 45 años, que asiste a cuatro gimnasios de la zona.

La preocupación que genera el consumo de estas sustancias por parte de la población y la inexistencia de cifras estadísticas, motivan a indagar y reconocer datos en esta zona, a fin de detectar la magnitud de la población consumidora, determinar la población de riesgo y reconocer las posibles implicaciones en la salud individual y pública, determinar los motivos que llevan al consumo, establecer la fuente de información más frecuentemente utilizada, exponer los más utilizados y su vía de administración y reconocer los efectos adversos que la población consumidora atribuye a su uso. De ahí la necesidad del compromiso de la sociedad en general, para

la prevención y educación en el uso de esteroides anabólicos y de otras sustancias para aumentar el rendimiento físico.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la prevalencia del consumo de sustancias para mejorar el rendimiento físico y el conocimiento sobre su contenido y efectos adversos en usuarios de gimnasios entre 18-45 años del cantón de Pérez Zeledón, Costa Rica, en enero de 2017?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general de la investigación**

Determinar la prevalencia del consumo de sustancias para mejorar el rendimiento físico en la población entre 18-45 años de gimnasios de Pérez Zeledón, enero, 2017.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar la población entre 18 – 45 años que asiste a gimnasios en la zona de Pérez Zeledón, según sexo.
- Clasificar la prevalencia de consumo de sustancias para mejorar el rendimiento físico a la hora de asistir a gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017, según edad y sexo.
- Identificar el medio por el cual la población recibe información acerca del uso de sustancias ergogénicas, su contenido y efectos adversos.

- Identificar en la población en estudio, el tiempo que tiene de haber iniciado el consumo de suplementos nutricionales para el mejoramiento del rendimiento físico en la población que asiste a gimnasios de Pérez Zeledón.

- Identificar el objetivo principal por el cual la población en estudio decide consumir suplementos para el mejoramiento del rendimiento físico en gimnasios de Pérez Zeledón.

- Reconocer los efectos adversos presentes en el consumo de suplementos para el mejoramiento del rendimiento físico en el grupo poblacional que asiste a gimnasios en Pérez Zeledón.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcances**

- Se educó a la población de los gimnasios sobre el consumo de sustancias para el mejoramiento del rendimiento físico, sus efectos adversos y la importancia de informarse apropiadamente previo a su consumo.
- Se realizó una investigación pionera en el tema, al entregar los resultados a los encargados de cada gimnasio y creando conciencia sobre el consumo de este tipo de sustancias en sus asistentes.

### **1.4.2 Limitaciones**

- Falta de estudios anteriores en el país para realizar una comparación de acuerdo con los resultados encontrados en esta investigación.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

Hace unos 300 mil años, el Homo Sapiens<sup>(2)</sup>, por sus condiciones, tenía la necesidad de vivir en un ambiente hostil y difícil, en el cual se le daba superioridad al más apto o al más fuerte, razón por la que debió desarrollarse y, además, preservar un estado físico óptimo o superior para protegerse a sí mismo y defender a sus familias.

En la antigua Grecia, a los atletas se les aconsejaba ingerir cantidades de carne magra en grandes porciones, además de bebidas como el vino, algunas hierbas y tónicos, que en la antigüedad se utilizaron para mejorar la fuerza, el vigor, la destreza y la resistencia física, según lo documentado desde tiempos antiguos<sup>(3)</sup>.

A mitad del siglo XX, aproximadamente en 1950<sup>(3)</sup>, fue cuando los suplementos deportivos y derivados de leche fueron introduciéndose a la dieta de los atletas que pretendían mejorar su rendimiento físico.

Irvin Johnson<sup>(3)</sup> introdujo al mercado polvos que eran ricos en proteínas de alta calidad de leche y huevos. Más adelante, Bob Hoffman y Joe Weider<sup>(3)</sup> crearon polvos de proteína, pero con bajo valor biológico, los cuales estaban elaborados con habas de soya, germen de trigo, algas, dextrosa y diversos tipos de plantas en estado de deshidratación.

En 1976, con la “salida de un documental llamado “Pumping Iron”, las membresías de los gimnasios aumentaron considerablemente<sup>(3)</sup>”. Los suplementos pasaron de ser un simple invento casero a un producto de alto consumo y de venta masiva, ya que provocaba efectos positivos en quienes los utilizaban, tales como aumento de masa muscular, mejora en el rendimiento físico y pérdida de grasa corporal.

Los rasgos masculinos desarrollados en los hombres a lo largo de la vida están a cargo de los testículos.

La aparición de los gimnasios tiene su origen en la Antigua Roma. El nombre proviene del griego “Gymnos” que significa desnudez. La creación del gimnasio tenía como fin realizar ejercicio físico, pero posterior a esto, en España, se comenzó a practicar en ellos desnudos, tanto en hombres como en mujeres<sup>(5)</sup>.

Pompeya<sup>(5)</sup> fue el primer sitio donde se ubicó un gimnasio, institución en la cual se dedicó a la educación física y espiritual, también fue utilizado como sitio de entrenamiento para competidores y, asimismo, se empleaba como sitio de convivencia donde se podía socializar.

En la antigua Grecia<sup>(5)</sup> las pruebas atléticas que se realizaban en dichos lugares formaban parte de sus costumbres sociales y culturales y a quien se daba por mejor, se le añadía una posición en la sociedad privilegiada, debido a que estas pruebas “se realizaban en honor a dioses y héroes<sup>(5)</sup>”.

## **2.2 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

### **2.2.1 Suplementación deportiva y gimnasios**

El consumo de suplementos nutricionales ha ido en aumento en la actualidad. En ocasiones utilizándose de manera excesiva en personas que asisten a gimnasios regularmente. Dentro de los productos utilizados como suplementos se encuentran los compuestos ricos en proteínas.

Cabe destacar que no necesariamente se da el consumo en hombres, sino también se ha visto que las mujeres utilizan este tipo de suplementos.

El gimnasio es un sitio donde las personas crean un ambiente en el cual se difunden estereotipos y fantasías estéticas.

En el mundo del deporte existen gran cantidad de productos que pretenden lograr una mejor resistencia, una rápida recuperación posterior al ejercicio, pérdida de grasa corporal, aumento de masa muscular, mejorar el desempeño físico-deportivo y/o la apariencia física.

La academia “American Dietetic Association, Dietitians of Canada y el “College of Sports Medicine<sup>(6)</sup>” indica que hay personas que “restringen de manera excesiva el consumo energético y, además, realizan prácticas severas para lograr perder peso de forma más rápida<sup>(6)</sup>”. Eliminan entre 1 y 2 grupos de comida en sus dietas o consumen altas dietas “ricas en carbohidratos y bajas en micronutrientes<sup>(6)</sup>”.

Las necesidades dietéticas del organismo durante el ejercicio son distintas a las de una persona sedentaria o una persona normal que no realiza ejercicio físico intenso. Las proteínas, carbohidratos y grasas necesarios para suplir la demanda durante el ejercicio dependen de la intensidad, la duración, la frecuencia y el tipo de ejercicio que se realice, además del estado de salud de la persona, su edad, su contextura e índice de masa corporal, sus comorbilidades y su sexo.

Por ejemplo, si se habla de los carbohidratos, este tipo de nutrientes son fundamentales en personas que realizan actividad física de alta intensidad. Sánchez<sup>(7)</sup> explica que “ la glucosa que está dentro de los carbohidratos simples como la sacarosa, lactosa y maltosa y en los carbohidratos complejos como el almidón se almacenan en tejido muscular e hígado en forma de glucógeno, pero en cantidades limitadas<sup>(7)</sup>”.

Cuando se está realizando ejercicio, el glucógeno almacenado en el músculo se utiliza para obtener energía, entonces, para poder mantener un ejercicio prolongado intenso, los niveles de glucógeno a nivel muscular deben ser óptimos. Sánchez<sup>(7)</sup> indica que para “un ejercicio de una eventual duración de 90 minutos, los almacenes de glucógeno muscular son suficientes para abastecer la energía requerida para el mismo<sup>(7)</sup>”. Normalmente este tiempo es el que se necesita para un ejercicio de esta intensidad.

Por otra parte, menciona el mismo autor<sup>(7)</sup> que “para un ejercicio de más de 90 minutos, una dieta en la cual: dos días antes se consuma una alta cantidad de carbohidratos ayuda a que los depósitos de glucógeno se mantengan llenos<sup>(7)</sup>”; sin embargo se debe hacer la excepción, ya que una dieta alta en carbohidratos en una persona sedentaria o de manera rutinaria no es aconsejable, debido a que el organismo se acostumbra a utilizar únicamente los carbohidratos como combustible y disminuye el consumo de grasas, por lo que estas se almacenan.

En relación con el consumo proteico, Sánchez<sup>(7)</sup> indica que el requerimiento de proteínas que necesita el organismo puede incrementarse por tres razones: “a) aumento de la necesidad de proteínas para reparar el daño inducido por el ejercicio en las fibras musculares, b) apoyo de las ganancias en la masa muscular que se producen con el ejercicio y c) proporcionar una fuente de energía durante el ejercicio<sup>(7)</sup>”.

Una dieta durante el ejercicio tiene que ser balanceada, debido a que tanto carbohidratos, proteínas y grasas deben consumirse en forma equilibrada para que, una vez realizado el ejercicio, estas cumplan los requerimientos necesarios. Si solo se restringe a una dieta hiperproteica, lo que va a pasar es que las mismas proteínas se

utilizarían como sustrato para procesos oxidativos y no es lo que se busca en una dieta balanceada.

Importante recalcar que, en ocasiones, quienes asisten a los gimnasios tienen la errónea idea de aumentar el porcentaje del consumo proteico a más del doble del valor de requerimiento normal. y esto, sin el conocimiento necesario de los efectos que puede ocasionar este desbalance, por ejemplo, “problemas como cetosis, aumento de la grasa corporal, gota, sobrecarga renal, deshidratación, excreción urinaria de calcio y pérdida de la masa ósea<sup>(7)</sup>”.

Sánchez<sup>(7)</sup> también habla del consumo de ácidos grasos. La población en general, por desconocimiento, tiene la creencia de que las grasas son dañinas, aún más en las personas que se realizan ejercicio, pero las grasas son una fuente de energía y, además, es el principal componente de las membranas celulares. “Existen ácidos grasos esenciales necesarios, que entre otras funciones, por ser precursores de eicosanoides, ayudan en procesos como regular la coagulación en la sangre, nivelar la presión arterial, la frecuencia cardiaca y la respuesta inmune<sup>(7)</sup>”.

Existen, además micronutrientes que son importantes en la salud como lo son las vitaminas y los minerales. Las empresas que se dedican a vender productos nutricionales incorporan en muchos de ellos compuestos multivitamínicos para su consumo, sobre todo en quienes realizan ejercicio, más que todo en gimnasios.

Las vitaminas y los minerales están relacionados con la producción de energía e igualmente, están involucrados en procesos como “síntesis de hemoglobina para su posterior producción de células rojas, el mantenimiento óseo, la función inmune y la

construcción y reparación de tejido muscular frente a los procesos oxidativos está directamente relacionado con estos micronutrientes<sup>(7)</sup>.

Sánchez<sup>(7)</sup> habla en su trabajo de la ayuda ergogénica y la define como una “sustancia que se hace para mejorar el rendimiento a través de la producción de energía<sup>(7)</sup>”, es decir, una ayuda ergogénica permite a la persona realizar un ejercicio más intenso del cual sería capaz sin ella.

El Dietary Supplement Health and Education Act<sup>(8)</sup> define un suplemento nutricional como un producto realizado para darle suplemento a la dieta y que contiene uno o más de los siguientes ingredientes: “vitaminas, minerales, aminoácidos, hierbas, concentrados, metabolito, extracto, o la combinación de todos los anteriores o varios; fabricados ya sea en forma de cápsulas, comprimidos, polvo, gel o líquido y que no se considera como un alimento convencional<sup>(8)</sup>”.

La agencia estadounidense Food and Drug Administration (FDA) menciona que tienen la función de “regular los suplementos dietéticos como un alimento, y no como drogas<sup>(9)</sup>”. Por otro lado, habla de que “muchos suplementos dietéticos contienen ingredientes que tienen efectos biológicos fuertes que pueden entrar en conflicto con un medicamento que esté tomando o con una condición médica que pueda tener la persona que consume este tipo de sustancias<sup>(9)</sup>”.

También dicha organización recomienda consultar con un profesional de la salud antes de usar cualquier suplemento dietético, razón justificada por la que ellos señalan que en ocasiones “los suplementos dietéticos contienen drogas ocultas que son falsamente comercializadas como productos dietéticos y podrían ser perjudiciales para la salud de los consumidores<sup>(9)</sup>”.

Dentro de los objetivos que busca la población de los gimnasios a la hora de consumir algún suplemento nutricional, Sánchez<sup>(7)</sup> en su trabajo, indica que se encuentran:

1. Mayor disponibilidad de energía para entrenar.
2. Mayor recuperación de la energía tras el esfuerzo.
3. Menor fatiga durante el ejercicio.
4. Descenso en la incidencia de lesiones, generalmente relacionadas con una recuperación inadecuada.
5. Aumento en la capacidad de recuperar y aumentar las estructuras musculares.
6. Reducción de los depósitos de grasa corporal.

Por otra parte, el consumo de suplementos nutricionales puede dar como consecuencia: “un riesgo pequeño pero real, de “dopping” positivo en deportistas de élite, pérdida o desperdicio de dinero en los productos que simplemente no funcionan, pérdida o deterioro de la salud del consumidor, pérdida o disminución del rendimiento si la sustancia fuera ergolítica<sup>(7)</sup>” (entiéndase ergolítica como reducción en la producción de energía<sup>(10)</sup>).

Los suplementos nutricionales pueden dividirse en categorías. El programa Australian Institute of Sport (AIS)<sup>(11)</sup> los divide en ABCD.

**Tabla Nº 1 Clasificación de suplementos nutricionales según Australian Institute of Sport 2015<sup>(11)</sup>**

**Grupo A**

Descripción general de la categoría	Subcategorías	Ejemplos
Nivel de evidencia: Avalado para uso en situaciones específicas en el deporte usando protocolos basados en la evidencia.	Alimentos deportivos: productos especializados usados para proporcionar una fuente práctica de nutrientes cuando no es práctico consumir alimentos todos los días.	Bebidas deportivas Gel deportivo Confitería deportiva Comida líquida Proteína de suero Electrolitos

<p>Uso en los programas de suplemento: Proporcionados o permitidos por algunos atletas, según los protocolos de las mejores prácticas.</p>	<p>Suplementos médicos: utilizados para tratar problemas clínicos, incluyendo deficiencias de nutrientes diagnosticadas. Requiere dispensación individual y supervisión por un profesional de medicina / ciencia</p>	<p>Suplemento de hierro Suplemento de calcio Multivitamínico / mineral Vitamina D Probióticos (ya sean para intestino o sistema inmune)</p>
	<p>Los suplementos de rendimiento: utilizados para contribuir directamente a un rendimiento óptimo. Debe usarse en protocolos individualizados bajo la dirección de un profesional de Medicina / ciencia deportiva apropiado. Si bien puede haber una base de evidencia general para estos productos, a menudo se requiere investigación adicional para ajustar los protocolos al uso individualizado y específico del evento.</p>	<p>Cafeína B-alanina Bicarbonato Jugo de remolacha Creatina</p>

Fuente: <sup>(11)</sup>

**Tabla Nº 2 Clasificación de suplementos nutricionales según Australian Institute of Sport 2015<sup>(11)</sup>**

**Grupo B**

Descripción general de la categoría	Subcategorías	Ejemplos
<p>Nivel de evidencia: Merecedor de más investigación y podría ser considerado para la provisión a los atletas bajo un protocolo de investigación o una situación de monitoreo administrado por casos.</p>	<p>Polifenoles alimentarios: Productos químicos de los alimentos que han pretendido bioactividad, incluyendo la actividad antioxidante y anti-inflamatoria. Puede consumirse en forma de alimento o como producto químico aislado.</p>	<p>Quercetina Jugo de cereza de tarta Bayas exóticas (açaí, goji, etc.) Curcumina</p>
	<p>Otros</p>	<p>Antioxidantes C y E Carnitina HMB Glutamina Aceites de pescado Glucosamina</p>
<p>Uso en los programas de suplemento: Proporcionado a los atletas dentro de la investigación o situaciones de monitoreo clínico.</p>		

Fuente: <sup>(11)</sup>.

**Tabla Nº 3 Clasificación de suplementos nutricionales según Australian Institute of Sport 2015<sup>(11)</sup>**

**Grupo C**

Descripción general de la categoría	Subcategorías	Ejemplos
Uso en los programas de suplemento:	Productos de categoría A y B utilizados fuera de los protocolos aprobados.	Ver lista de productos de la categoría A y B.
No se proporciona a los atletas dentro de los programas de suplemento.  Puede ser permitido para el uso individualizado por un atleta cuando hay una aprobación específica de (o reportar a) un panel de suplementos deportivos.	El resto: Si no puede encontrar un ingrediente o producto en los Grupos A, B o D, probablemente merece estar aquí. Tenga en cuenta que el Framework ya no nombrará los suplementos del Grupo C ni complementará los ingredientes en esta capa de información superior. Esto evitará la percepción de que estos suplementos son especiales.	Las hojas informativas y los resúmenes de investigación sobre algunos suplementos de interés que pertenecen al Grupo C pueden encontrarse en la página "A-Z de suplementos" de la sección de AIS Nutrición deportiva del sitio web de ASC.

Fuente:<sup>(11)</sup>.

**Tabla Nº 4 Clasificación de suplementos nutricionales según Australian Institute of Sport 2015<sup>(11)</sup>**

**Grupo D**

Descripción general de la categoría	Subcategorías	Ejemplos
Nivel de evidencia:  Prohibido o con alto riesgo de contaminación con sustancias que podrían conducir a una prueba positiva de drogas.  Uso en los programas de suplemento: No debe ser utilizado por los atletas	Estimulantes	Efedrina Estricnina Sibutramina Metilhexanamina (DMAA) 1,3 - dimetilbutilamina (DMBA) Otros estimulantes herbales
	Prohormonas y reforzadores de hormonas	DHEA Androstenediona 19-norandrosteneione Otros prohormones Tribulus terrestris y otros propulsores de testosterona Polvo de raíz de maca
	Los liberadores de GH y los "péptidos" Técnicamente, mientras que éstos se venden a veces como suplementos (o se han descrito como tales) son generalmente productos farmacéuticos no aprobados.	Precusores de hormona de crecimiento hormona de crecimiento IM
	Beta-2-agonistas	Higenamina
	Otros	Glicerol usado para estrategias hiperhidratación prohibido como expansor de plasma Calostro no recomendado por la AMA debido a la inclusión de factores de crecimiento en su composición

Fuente: <sup>(11)</sup>.

## **2.2.2 Suplementación en el mercado, metabolismo y efectos adversos**

### **a) Aminoácidos de cadena ramificada (BCAA's)**

Los aminoácidos de cadena ramificada son tres aminoácidos que se consideran esenciales: “Leucina, Isoleucina y valina<sup>(16)</sup>”, estos tienen metabolismo hepático y muscular por medio de la deshidrogenasa mitocondrial y la deshidrogenasa cetoacidocida de cadena ramificada<sup>(17)</sup>.

En el mercado existen distintas marcas, las cuales tienen a la venta este tipo de suplementos. En un estudio de Berardi<sup>(16)</sup> se explica que estos aminoácidos son hidrofóbicos y se les conoce como alifáticos, debido a que “su eslabón central se une a cadenas no-cíclicas, cadenas de átomos de carbono abierto<sup>(16)</sup>”.

Se habla de que los aminoácidos de cadena ramificada constituyen hasta un tercio<sup>(16)</sup> de la proteína que conforma los músculos. La leucina<sup>(16)</sup>, que se señala en el estudio<sup>(16)</sup>, tiene funciones en el músculo por 4 distintos mecanismos: “1) modulación de la señal de insulina, 2) regulación de la iniciación de la translación de proteína muscular, 3) donación de nitrógeno a la alanina y a la glutamina y 4) prevención de que el triptófano, que se encuentra libre en el plasma, entre al sistema nervioso central<sup>(16)</sup>”.

Si se habla acerca de los efectos a nivel del organismo en relación con los mecanismos de acción, un ejemplo de ello sería que el uso de estos aminoácidos, al tomarse en cuenta el mecanismo en el cual, la leucina previene que el triptófano libre del plasma entre al sistema nervioso central, entonces, analizando que el triptófano es un precursor de serotonina y, además, que este aumenta durante el ejercicio intenso, al

estimular la serotonina y producir una alta concentración de la misma produce una disminución en el rendimiento deportivo, a lo que se conoce como “fatiga central<sup>(16)</sup>”.

Bescós<sup>(18)</sup> menciona en su estudio relacionado con el consumo de aminoácidos que estos tienen ciertos efectos sobre algunas hormonas anabólicas, las cuales pueden favorecer la ganancia de masa muscular, principalmente habla de la “hormona de crecimiento y la testosterona<sup>(18)</sup>”.

También Bescós<sup>(18)</sup> realizó una prueba en un grupo de deportistas, en la que se les dio suplementación con BCAA's y se midieron niveles de CK (creatinquinasa) y LDH (lactato deshidrogenasa) posterior a realizar ejercicio intenso y prolongado. Los resultados encontrados fueron la reducción de estas enzimas LDH y CK. Analizando esto, el autor del estudio indica que la suplementación con BCAA's podría eventualmente reducir el daño muscular asociado al ejercicio intenso y prolongado.

Se observó también una “reducción plasmática de aminoácidos aromáticos como tirosina y fenilalanina, los cuales son indicadores de pérdida de proteína en el músculo durante el ejercicio<sup>(18)</sup>”, esto con la suplementación con aminoácidos de cadena ramificada.

Los BCAA's<sup>(18)</sup> tienen también función en el sistema inmunológico. En investigaciones realizadas por Bescós<sup>(18)</sup> observaron que el ejercicio físico intenso tiende a llevar al descenso de glutamina plasmática y esta reducción parece ir de la mano con un aumento en la incidencia de síntomas infecciosos debido a una respuesta inmune decreciente.

El uso de BCAA's, indica Bescós “genera una mejoría en el funcionamiento del sistema inmune tras el uso debido a que, los mismos promueven la síntesis de glutamina al liberar átomos de carbono durante la degradación de los aminoácidos<sup>(18)</sup>”.

Con respecto a los efectos adversos graves relacionados con el uso de aminoácidos de cadena ramificada, no existe evidencia de los mismos.

### **b) Suplementos de proteínas**

Dentro de la mayoría de suplementos que se utilizan se encuentran las proteínas, las cuales son “moléculas importantes que sirven para funciones estructurales y reguladoras en el cuerpo, compuestas de aminoácidos constituyentes que contienen un grupo amino (-NH<sub>2</sub>), un carboxilo (-COOH), y un grupo radical<sup>(14)</sup>”.

Las proteínas están en un constante intercambio, tanto degradándose por medio de procesos catabólicos como formándose en procesos anabólicos. Dentro de las funciones de las proteínas se mencionan algunas<sup>(19)</sup>:

- 1) Permiten el crecimiento y formación de tejido nuevo, para la reparación tisular y, en ocasiones, usarse como recurso energético.
- 2) Mantienen el equilibrio hídrico en los tejidos, así como el transporte de nutrientes y oxígeno a las células.
- 3) Están relacionadas con la coagulación sanguínea.
- 4) Formación de factores inmunológicos en la creación de anticuerpos.
- 5) Constituyen una gran cantidad de enzimas en el organismo.

El requerimiento proteico normal es de “1.0 g/kg – 2.0 g/kg por día<sup>(19)</sup>“, el abuso de este requerimiento, parece estar asociado con efectos como “cetosis, aumento de la

grasa del cuerpo, gota, sobrecarga renal, deshidratación, excreción urinaria de calcio y pérdida de masa ósea<sup>(6)</sup>”.

Por otro lado, la Sociedad Internacional de Nutrición deportiva en mayo 2011 muestra que los requerimientos proteicos para un atleta general fitness es “de 0.8 a 1 g/kg por día y en ancianos de 1-1.2 g/kg por día, una persona con nivel moderado de ejercicio requiere de 1-1.5g/kg por día y una persona con niveles de ejercicio intenso requiere de 1.5 – 1.8 g/kg por día para mantener lograr sus objetivos<sup>(39)</sup>”.

La digestión proteica se lleva a cabo por medio de varios procesos, “se inicia, por medio de proteinasas y peptidasas, posteriormente, en el estómago a través del jugo gástrico se produce proteólisis, seguido de activación de pepsinógeno inactivo, el cual se convierte en pepsina<sup>(19)</sup>”.

En el intestino delgado y con ayuda del jugo pancreático se produce una “liberación de endopeptidasas y exopeptidasas, las cuales, activan enzimas proteolíticas, tales como la tripsina, la quimiotripsina y la elastasa, que tienen la función de hidrolizar enlaces contenidos dentro de la proteína. Otras enzimas llamadas carboxipeptidasas A y B hidrolizan los enlaces que se encuentran en los extremos de las proteínas<sup>(19)</sup>”.

Por último, en el borde en cepillo del enterocito se da la digestión “a través de peptidasas, que dan como resultado “tripéptidos, dipéptidos y aminoácidos libres<sup>(19)</sup>”.

El músculo esquelético es el principal sitio de depósito de proteínas; por otro lado, el hígado, sintetiza otros tipos de proteínas como lo son la albúmina, células de inmunidad, enzimas digestivas, entre otras.

Para mantener la masa muscular durante el día, debe fluctuarse entre una disminución y una pérdida de proteínas musculares, que se define como el balance neto proteico

(BNP)<sup>(15)</sup>, además, existe la definición de síntesis muscular proteica (SMP)<sup>(15)</sup> y la degradación muscular proteica (DMP)<sup>(15)</sup>, que juntas tienen relación en el músculo esquelético. El BNP se define como “la diferencia algebraica entre la síntesis muscular proteica (SMP) y la degradación muscular proteica (DMP)<sup>(15)</sup>”.

El ejercicio que se realiza en forma de alta resistencia estimula de manera directa el anabolismo necesario para que la proteína muscular induzca al desarrollo de masa muscular.

El estudio relacionado con “Efectividad del uso de suplementos de proteína en entrenamientos de fuerza<sup>(15)</sup>”, indica que el “promedio de aumento de masa muscular en adultos sanos, quienes añaden a su dieta proteínas en combinación con el ejercicio, es de aproximadamente 30mg/kg/día, pero no se han observado en otros estudios los mismos efectos<sup>(15)</sup>”.

Existen productos creados para suplementar el consumo de proteínas dentro de la dieta; dentro de las cuales se encuentran las proteínas de suero de leche, de soya y de carne. Las ventajas de las proteínas de suero de leche, relacionado con el anabolismo muscular, se dan no sólo por su rápida velocidad de absorción sino también por la “abundante cantidad de leucina para iniciar su síntesis de proteínas<sup>(14)</sup>”.

El suero<sup>(20)</sup> es la parte de la leche que se obtiene gracias a la centrifugación de la misma y se realiza mediante procesos, ya de sea “micro filtración o intercambios de iones<sup>(20)</sup>”. La proteína de suero de leche es la de mayor valor biológico, debido a los aminoácidos que posee, la facilidad en la digestión y su rápida velocidad de absorción, asimismo, se dice que este tipo de proteína aislada del suero de la leche ayuda a

estimular la producción de glutatión<sup>(20)</sup> (“un antioxidante que protege contra radicales libres y, además, estimula el sistema inmune por el alto contenido de cisteína<sup>(20)</sup>”).

Este tipo de proteína de suero de leche favorece la producción de factor de crecimiento insulínico tipo I (IGF-I)<sup>(20)</sup>, el cual es una hormona con efectos anabolizantes que se produce en el hígado y estimula la síntesis proteica en el músculo.

La proteína de suero de leche contiene también cisteína<sup>(14)</sup>, que cuándo se cataliza en el hígado, funciona como regulador de todo el metabolismo proteico corporal y, por ende, de los cambios en la masa muscular. Por esto, un aporte de cisteína en sangre es necesario para el catabolismo en el hígado de moléculas como aminoácidos.

Se han creado distintos tipos de proteína de suero de leche por diferentes procesos, con el fin de facilitar su absorción y, de esta manera, evitar los problemas a nivel gastrointestinal que esto conlleva.

Se sabe que la lactosa se reduce en galactosa y glucosa, y que en ciertas personas produce problemas digestivos como la “diarrea, náuseas, dolor abdominal, gases, distensión abdominal, entre otras, y es debido a que esas personas no tienen la enzima encargada de degradar este azúcar<sup>(20)</sup>”.

Las empresas productoras de suplementos han avanzado en los procesos de creación de algunas proteínas, por ejemplo, se ha utilizado el término hidrolisis<sup>(20)</sup>, en donde se separan las proteínas puras en oligopéptidos, se rompe entonces la estructura de los enlaces de los aminoácidos y así es más fácil el proceso digestivo de las mismas; sin embargo, no todas las proteínas que se venden en el mercado pasan por este proceso, como las que utilizan suero ultra filtrado<sup>(20)</sup>, el cual se logra mediante la “separación de moléculas de cierto peso molecular mediante membranas fenestradas<sup>(20)</sup>”.

El problema es que existen proteínas que no pasan por esa membrana y no es completamente procesada, añadido a esto, muchos preparados proteicos contienen cantidades de proteínas, así como carbohidratos y grasas que, en ocasiones, puede ser el resultante de los problemas digestivos.

Se debe tener en cuenta que muchos de estos suplementos proteicos contienen, además de la proteína, agregados de sustancias como creatina, aminoácidos, glutamina, etc.

Rodríguez<sup>(14)</sup>, basándose en estudios relacionados con “el uso y efecto de la creatina y el suero de leche<sup>(14)</sup>”, destaca como la suplementación con proteína de suero de leche provoca aumento de ganancia de masa corporal magra e hipertrofia muscular y ganancia de fuerza en comparación con otras proteínas o carbohidratos.

Se ha visto que el consumo de proteínas aumenta los niveles de albumina plasmática, la cual colabora a la presión oncótica y, por ende, ayuda en el equilibrio de líquidos después del ejercicio.

Rodríguez<sup>(14)</sup> encontró dentro de los posibles efectos adversos del uso de batidos de proteína el “desarrollo de acné, además, un consumo elevado de proteínas aumenta consistentemente la excreción urinaria de calcio, por lo que podría ocasionar eventualmente urolitiasis<sup>(14)</sup>”.

### **c) Ganadores de peso**

Existen preparados compuestos por grandes cantidades de carbohidratos y agregados de proteínas, entre otras sustancias. Según Gancedo<sup>(21)</sup>, son preparados en polvo elaborados con “carbohidratos entre un 55-60%, proteínas en un 15-20% y alguna

cantidad de grasa que ni supera el 15%, además de una gran cantidad de valor energético<sup>(21)</sup>”.

De igual manera, algunos están enriquecidos, como los preparados de proteínas, con sustancias tales como creatina, minerales, vitaminas, entre otros.

Existe un problema debido a que contienen grandes cantidades de calorías, por lo que muchas veces se toma en exceso y es ahí donde aparecen los efectos adversos o inclusive se utilizan en lugar de la alimentación normal desplazando los alimentos del diario vivir.

#### **d) Creatina**

La creatina<sup>(22)</sup> es un compuesto nitrogenado que al combinarse con un grupo fosfato se convierte en fosfocreatina, la cual tiene suma importancia en lo relacionado con el metabolismo energético en el proceso de contracción en el músculo esquelético y su respectiva recuperación posterior a realizar ejercicio físico prolongado e intenso.

Esto se justifica debido a que la fosfocreatina es el responsable de la “resíntesis de ATP (adenosintrifosfato) a partir de ADP (adenosindifosfato) por medio de reacción catalizada por la creatinquinasa<sup>(22)</sup>”.

La creatina es sintetizada en el “hígado, páncreas y riñones a través de aminoácidos que son precursores, los cuales son la arginina, la glicina y la metionina<sup>(22)</sup>”.

Según requerimientos diarios de creatina, el organismo necesita 2 gramos<sup>(22) (24)</sup> al día, de estos, la mitad es sintetizada por el mismo cuerpo y la otra mitad debe ser aportado de la dieta. Aproximadamente, un “95%<sup>(22)</sup> de la concentración de creatina se encuentra en el músculo esquelético y de esta un 40%<sup>(22)</sup> se encuentra como creatina

libre y un 60%<sup>(22)</sup> como fosfocreatina ; el 5%<sup>(22)</sup> restante de la creatina se encuentra repartida en tejidos como “corazón, espermatozoides, retina y cerebro<sup>(22)</sup>”.

La recomendación por parte del autor <sup>(22)</sup> del estudio relacionado con el consumo de creatina, sugiere la ingesta de creatina con una dosis de 0.3 gramos por kilogramo de peso, en quienes realizan ejercicio físico de alta intensidad.

Existen preparados de creatina, que pueden ser en polvo o en cápsulas, o bien, añadidos a otros suplementos, como las proteínas o ganadores de peso que se utilizan a diario en los gimnasios; sin embargo, existen efectos adversos con el uso inadecuado de la misma.

Diversos alimentos contienen también cantidades de creatina, como el pescado, la carne, los huevos y la leche.

Para la manufacturación de creatina sintética que se utiliza en los suplementos, es necesario reacciones de “monocloroacetato sódico y sarcosina (N-metil-glicina) para producir sal sódica de sacrosina, que unido a la cianamida intervienen en la síntesis de monohidrato de creatina<sup>(23)</sup>”. No obstante, este proceso genera sustancias tóxicas, dentro de las cuales se encuentran la diciandiamida<sup>(23)</sup>(derivada de la cianamida) y dihidrotriacinas<sup>(23)</sup>.

Según Carrillo<sup>(22)</sup>, para mantener una producción de fuerza continua, la resíntesis de fosfocreatina tiene que aumentar para equilibrar las altas demandas de energía que requiere el músculo activo, con el fin de poder conservar su potencia.

Por otro lado, durante el ejercicio de alta intensidad se conduce a la acumulación de ácido láctico en el músculo esquelético, lo que condiciona una “disociación entre el

anión de lactato y catión de hidrogeno con la consecuencia de que el pH del músculo disminuya y así la acidosis láctica<sup>(22)</sup>”.

Al aumentar entonces la cantidad de hidrogeniones, afecta de forma directa la contracción. Además, la acidosis afecta las “reacciones de equilibrio, como por ejemplo, la reacción de la creatinfosfocinasa, provocando entonces una disminución rápida de la fosfocreatina<sup>(22)</sup>”.

Se han observado efectos como el incremento de masa corporal, Mesa et al<sup>(23)</sup>, indica en un estudio sobre el uso de la “creatina como ayuda ergogénica<sup>(23)</sup>”, que la suplementación de forma oral con monohidrato de creatina incrementa la masa corporal entre un 1% y 2.3%; sin embargo, un 55% de este aumento es debido a una mayor proporción de agua corporal en el espacio intracelular, lo que se podría observar en edemas en los consumidores de la misma.

Mesa et al<sup>(23)</sup>, además indica efectos tales como “calambres musculares, desórdenes gastrointestinales con el consumo excesivo de creatina y alteraciones en las enzimas hepáticas como la aspartato aminotransferasa y la alanina aminotransferasa<sup>(23)</sup>”.

También aparecen otros efectos secundarios, como el mencionado en el estudio acerca de “los efectos que produce la creatina en la performance deportiva<sup>(22)</sup>”, donde una lista posible de consecuencias adversas causadas por la creatina son el “aumento de peso, calambres musculares, malestar gastrointestinal, deshidratación y alteraciones renales<sup>(22)</sup>”.

Carrillo<sup>(22)</sup> sugiere entonces que el consumo de creatina como suplementación a la hora de realizar ejercicio es segura y efectiva para mejorar el rendimiento, estableciendo que una elevada concentración de creatina antes de realizar el ejercicio

constituye un impulso o estímulo inicial que mejora el rendimiento, siempre y cuando sea supervisado y no sobrepase los niveles adecuados de consumo.

Recomienda, también, Carrillo<sup>(22)</sup> que la suplementación con creatina da más resultado en ejercicios de alta intensidad y de tiempo corto, exceptuando deportes como el fútbol americano, fútbol, volibol, que son ejercicios principalmente aeróbicos y dejando como base a la mejoría del rendimiento en ejercicios como el levantamiento de pesas.

### **e) Cafeína**

La cafeína es un “alcaloide el cual pertenece al grupo de las metilxantinas, las cuales son estructuras similares a los nucleótidos cíclicos e interactúan con las fosfodiesterasas de los nucleótidos cíclicos<sup>(25)</sup>”.

Se absorbe en el tracto gastrointestinal y pueden aparecer en sangre 15-45<sup>(25)</sup> minutos posterior a su ingesta, “atravesada la barrera hematoencefálica, membranas celulares, la placenta y se alcanzan altas concentraciones en todo el organismo<sup>(25)</sup>”.

El mecanismo de acción de la cafeína lo explica Ramírez-Montes et al<sup>(25)</sup> en su trabajo donde explica que sus efectos se ven relacionados con la “inhibición competitiva de los receptores A1 (distribuidos en el sistema nervioso central) localizados en las terminaciones presinápticas<sup>(25)</sup>”. Estos actúan en los efectos inhibitorios de la adenosina sobre la liberación de otros neurotransmisores, dentro de los que se incluye el “glutamato, la acetilcolina y la dopamina, por lo que la administración de cafeína estimula la liberación de acetilcolina en los receptores A1<sup>(25)</sup>”, además, se cree que la cafeína tiene “efectos estimulantes por inhibición de la dopamina<sup>(25)</sup>”.

Por otro lado, también la cafeína está relacionada con la “estimulación de receptores A2A, los cuales están localizados en regiones con altas cantidades de neuronas dopaminérgicas, que sirven como unidad de recepción de los núcleos basales<sup>(25)</sup>”.

Los núcleos basales son los encargados del control voluntario del movimiento y los efectos estimulantes motores de la cafeína tienen relación con esto, debido a que “antagonizan las acciones inhibitorias de la adenosina sobre la transmisión dopaminérgica en el músculo esquelético<sup>(25)</sup>”. Ramírez et al<sup>(25)</sup> indica que la cafeína puede “inhibir la fosfodiesterasa, responsable de la degradación de AMP cíclico, un importante estimulante de la lipólisis en el tejido adiposo<sup>(25)</sup>”.

La cafeína “se metaboliza principalmente en el hígado por medio de citocromo P-450<sup>(25)</sup>”.

Dentro de los efectos adversos ocasionados por la cafeína, Ramírez et al habla de algunos tales como la “cefalea, insomnio, ansiedad, irritabilidad, nerviosismo, temblores, hiperreflexia, palpitaciones, taquicardia, gastritis, reflujo gastroesofágico<sup>(25)</sup>”.

## **f) Carnitina**

La carnitina, es una proteína natural sintetizada en el hígado, cerebro, riñones y testículos, a partir de la metionina y la lisina. En su forma activa biológica y en la cual se comercializa en las tiendas de suplementos y gimnasios aparece en su forma “L-carnitina (3 hydroxy 4 N trimetil-aminobutirato)<sup>(26)</sup>”.

Fisiológicamente, la carnitina, como explica Naclerio<sup>(26)</sup>, que es un compuesto primordial en el metabolismo de las grasas, permite a los ácidos grasos de cadena

larga “transportarse hasta el interior de las mitocondrias celulares donde sufren degradación para producir energía en forma de ATP<sup>(26)</sup>”.

El mecanismo de acción de la carnitina, según explica Gómez<sup>(27)</sup>, consiste en que “dentro del citoplasma, los ácidos grasos de cadena larga se unen al acil coenzima A, la cual no es permeable a la membrana mitocondrial, por lo que necesita la ayuda de la carnitina para formar un compuesto permeable (acil-carnitina), por medio de la acción de la enzima carnitina palmitoil transferasa I (CPT I)<sup>(27)</sup>”.

Posterior a esto, en el interior de la mitocondria, el resultante acil-carnitina es “catalizado por la enzima carnitina palmitoil transferasa II (CPT II) y el grupo acil es unido a la coenzima A mitocondrial volviendo a generar el acil-CoA, llevado a la matriz celular donde se oxida y da origen al acetil-CoA para su posterior ingreso al ciclo de Krebs<sup>(27)</sup>”.

Relacionando la carnitina con el ejercicio, Gómez explica que “el ejercicio físico, cuando sobrepasa el valor del 70% del VO<sub>2</sub> max, produce que la movilización de ácidos grasos disminuya, debido a un aumento de la concentración plasmática de lactato, el cual es un metabolito anti-lipolítico<sup>(27)</sup>”. Por tanto, menciona que “la carnitina aumenta la disponibilidad de la coenzima-A, lo que garantiza la activación del ciclo de Krebs, por consiguiente, una reducción de la relación acetil-CoA=CoA, estimula la enzima piruvato deshidrogenasa en acetil-CoA, con el resultado de la disminución de la producción de ácido láctico<sup>(27)</sup>”.

Conociendo esto, muchas empresas han creado suplementos compuestos por L-carnitina para ayudar en el aprovechamiento de los ácidos grasos y, además, ayudar en problemas de fatiga muscular y así lo indican en su publicidad, como ayuda a la

quemada de grasa corporal y el mejoramiento del rendimiento físico. Se reportan algunos efectos adversos relacionados con el uso de carnitina como suplementación dentro de los cuales se pueden observar los “trastornos gástricos y diarreas<sup>(26)</sup>”.

#### **g) Pre-entrenos (Pre-work)**

Dentro de los productos que están en el mercado se encuentran también los pre-entrenos o pre-work, los cuales están compuestos por distintas sustancias agrupadas para ayudar a los deportistas a mejorar su rendimiento, que se promueven para dar energía antes de los entrenamientos y durante ellos.

Existen tanto en preparados de polvo como en cápsulas. Algunas de las sustancias que están dentro de estos productos son la cafeína, la creatina, el óxido nítrico, los aminoácidos como tirosina, arginina; otros tienen taurina, además de vitaminas y minerales añadidos.

Al ser compuestos por sustancias como cafeína, taurina, las cuales afectan el sistema nervioso, se ha documentado, entre otras cosas, que pueden ocasionar efectos adversos tales como “nerviosismo, insomnio, taquicardia, palpitaciones, alergias, entre otras<sup>(28) (29)</sup>”.

#### **h) Multivitamínicos**

Los suplementos multivitamínicos son complejos de vitaminas y minerales que contienen combinación de los mismos y, en ocasiones, ingredientes agregados a su composición. Las personas que consumen multivitamínicos, algunas veces lo hacen para suplir la demanda de nutrientes necesarios que les hace falta en su dieta, sin

embargo, en la mayoría de las ocasiones una dieta balanceada podría suministrar los requerimientos diarios de vitaminas y minerales.

National Institute of Health<sup>(30)</sup> indica que una cantidad excesiva diaria de suplementación con multivitamínicos podría causar más cantidad innecesaria de vitaminas y minerales, como lo son “el hierro, la vitamina A, el zinc, la niacina y el ácido fólico, entre otros, provocando daños al organismo<sup>(30)</sup>”.

Se debe tomar en cuenta que este tipo de suplementos no sustituye lo que aporta la dieta diaria alimenticia.

Dentro de los efectos adversos encontrados con el uso de multivitamínicos se encuentran los “cambios en la coloración de la piel en personas que utilizaban multivitamínicos con betacarotenos<sup>(31)</sup>”. Asimismo, en ocasiones se refieren casos de “litiasis renal, en personas que se suplementaban con calcio, vitamina D y vitamina C<sup>(31)</sup>”.

Por otro lado, se reportan “náuseas, vómitos, diarrea, malestar estomacal, coloración oscura de las heces en suplementos que contenían gran cantidad de hierro y cambios en la coloración de la orina en asociación con preparados con vitamina B12<sup>(32)</sup>”.

### **2.2.6 Esteroides anabólicos**

Los esteroides tienen en su estructura base el ciclopentanoperhidrofenantreno<sup>(33)</sup>, que tienen suma importancia relacionado con los mecanismos relacionados con el control hormonal en el organismo; dentro de los cuales se encuentran: “andrógenos, esteroides, ácidos biliares, hormonas sexuales, corticosteroides, entre otros<sup>(33)</sup>”. En la gran mayoría, se secretan por los testículos en el hombre y por los ovarios en la mujer y con un papel de secreción en ambos sexos en las glándulas suprarrenales<sup>(12)</sup>.

Dentro del mundo de la farmacoquímica se han modificado las estructuras de los mismos, para formar esteroides anabólicos androgénicos<sup>(33)</sup>, con el fin de disminuir el efecto androgénico y mantener su efecto anabolizante. Como ejemplo, la “Nandrolona en la cual se pierde un grupo metilo en la posición 19<sup>(33)</sup>”.

Domínguez et al, en su trabajo, explica que las funciones de estas sustancias anabolizantes “son asociadas principalmente al crecimiento de músculo esquelético y los huesos largos, pero también, tiene efecto eritropoyético positivo y su efecto androgénico produce un desarrollo de caracteres sexuales masculinos<sup>(12)</sup>”.

Se crearon al principio con fines médicos, como el tratamiento del “hipogonadismo masculino, la pubertad tardía en hombres y en algunos tipos de disfunción sexual<sup>(12)</sup>”.

También, se utilizó con objetivos terapéuticos como “antineoplásico preventivo del cáncer de mama, la osteoporosis en la mujer y el desgaste corporal y en anemia causada por estados catabólicos como sida u otras enfermedades<sup>(12)</sup>”.

Lo que se hace con los derivados sintéticos, indica Domínguez et al en su estudio es “aumentar los efectos anabólicos y disminuir químicamente los efectos androgénicos y virilizantes<sup>(12)</sup>”. Sin embargo, no se han podido realizar de manera simultánea estas dos acciones y, por esta razón, conservan los efectos virilizantes que son más evidentes en las mujeres cuando se utilizan de forma prolongada.

Se asocian efectos adversos con el uso de estas sustancias, entre que se incluyen las “disfunciones hepáticas, alteraciones en los niveles de colesterol y disminución en las inmunoglobulinas<sup>(12)</sup>”.

Una parte importante es que aunque los esteroides no sean drogas estupefacientes ni psicotrópicas, estos en muchos casos presentan abuso en distintas disciplinas

deportivas, por esta razón muchos psiquiatras afirman que “el abuso de estas sustancias por personas que lo utilizan con fines recreativos, estéticos o competitivos se consideran como una adicción, los cuales presentan a corto y largo plazo problemas de salud, problemas físicos y mentales, como la psicosis<sup>(12)</sup>”.

En relación con el consumo de esteroides también se observan “trastornos alimentarios en hombres excesivamente preocupados por su físico a causa de una distorsión de su esquema corporal que se le conoce como vigorexia<sup>(12)</sup>”.

Aparecen, igualmente, anotados efectos relacionados con “trastornos renales, a nivel cardíaco, de músculo esquelético, sexual, genital, capilar, hepático además se añaden los cambios de humor, sentimientos de invencibilidad y celos paranoides con episodios de violencia extrema que suelen terminar en homicidios por falta de control de impulsos<sup>(12)</sup>”.

Otros efectos adversos, como “periodos depresivos en este grupo que utiliza los esteroides anabólicos, conlleva a aumento de número de suicidios, una depresión reactiva asociada a la suspensión del consumo<sup>(12)</sup>”, debido a que el cuerpo involuciona a su tamaño normal.

Dentro de los andrógenos que sintetiza la corteza suprarrenal, los más importantes relacionados en el mundo del deporte son la androstenediona<sup>(33)</sup> y la dehidropiandrosterona<sup>(33)</sup>, que son precursores de testosterona y se utilizan en muchos productos vendidos en las tiendas de suplementación para gimnasios.

Tomando en cuenta las funciones de los andrógenos, la que interesa en el trabajo es la síntesis proteica en su efecto anabolizante, pues ayuda en el desarrollo de masa muscular mediante la “introducción de aminoácidos en las proteínas musculares<sup>(33)</sup>”.

Otra función de esta es la “reabsorción de sodio en el riñón, razón por la cual se retiene agua y cloruro sódico<sup>(33)</sup>” y, por ende, provoca un aumento de peso. Poseen, además, función lipolítica al “aumentar el número de beta-adrenorreceptores en el tejido graso<sup>(33)</sup>”.

Aparte de tener efectos positivos en el organismo, también poseen efectos negativos, por ejemplo, un exceso de administración de esteroides androgénicos puede ocasionar efectos “virilizantes en la mujer, efectos feminizantes en el hombre por la liberación de metabolitos (ginecomastia), en hígado podría causar aumentos de transaminasas y de la bilirrubina, además, algunos preparados son sumamente hepatotóxicos<sup>(33)</sup>”, como el anadrol.

Otros efectos adversos son el “encogimiento de los testículos, reducción en el conteo de espermatozoides, infertilidad, calvicie, mayor riesgo de desarrollar cáncer de próstata, en el caso de los hombres. En la mujer está el crecimiento del vello facial, calvicie, cambios en el ciclo menstrual, hipertrofia del clítoris, engrosamiento de la voz. En el adolescente puede producir cese precoz del crecimiento por madurez esquelética prematura y cambios acelerados de la pubertad<sup>(7)</sup>”

Pueden ocasionar, además, “aumentos en los niveles de presión arterial, palpitaciones, disminución del tamaño y función de los testículos, próstata e impotencia sexual<sup>(33)</sup>”. Asimismo, pueden afectar el “estado psicoemocional en las personas, aumentando también el deseo sexual, trastornos de agresividad incontrolable, violencia, entre otras alteraciones del estado de ánimo, y en otros se han visto efectos como acné, retención de agua y sodio (edemas)<sup>(33)</sup>”.

## **a) Testosterona**

Las gónadas masculinas (testículos) tienen dos funciones básicas: producir hormonas y encargarse de la producción de espermatozoides. Fisiológicamente, la función de los testículos está “controlada por el eje hipotálamo-hipófisis-testículo<sup>(34)</sup>”, donde en el hipotálamo, se da la secreción de “hormona liberadora de gonadotropinas, que estimula la producción en la hipófisis de las hormonas foliculoestimulante (FSH) y luteinizante (LH)<sup>(34)</sup>”.

Las hormonas que secreta la hipófisis entonces producen estímulos en las funciones de los testículos y “una vez que el testículo produce hormonas inhibe por medio de una retroalimentación negativa en la secreción de FSH y LH<sup>(34)</sup>”.

Relacionado con el tema de sustancias utilizadas para mejorar el rendimiento en quienes realizan ejercicios, es importante recalcar la función endocrina del testículo, donde la LH “estimula la producción de testosterona por las células de Leydig, las cuales se encuentran en el testículo<sup>(34)</sup>”.

La formación de la testosterona inicia en las “células de Leydig, a partir de colesterol, con la influencia de la LH<sup>(34)</sup>”. Por medio de “enzimas mitocondriales se da la formación de pregnelona a partir de la división de cadenas laterales de colesterol, posteriormente, por varios mecanismos enzimáticos, se produce pregnolona, dehidropiandrosterona, androsterodiol y, por último, la testosterona<sup>(34)</sup>”.

### **2.2.7 Preparados anabólicos en el mercado.**

#### **a) Sustanon**

Preparado farmacéutico de algunos derivados de la testosterona, por ejemplo, “propionato de testosterona, fenilpropionato de testosterona, isocaproato de testosterona y decanoato de testosterona<sup>(35)</sup>”, que se utiliza con regularidad en los gimnasios para realizar ciclos anabólicos con el fin de aumentar la masa muscular el cual se administra de forma intramuscular.

#### **b) Anadrol (oximetolona)**

Este tipo de esteroide administrado de forma oral, conocido como oximetolona en 50mg<sup>(11)</sup>, se ha utilizado también de manera recurrente en los preciclos anabólicos en los gimnasios; sin embargo, es uno de los esteroides potentes más peligrosos por su gran hepatotoxicidad, debido a que los esteroides orales poseen un “alquil que sustituido en el grupo 17 alfa<sup>(11)</sup>”, funciona como un “estimulante de la medula ósea por lo que en ocasiones se utiliza en casos de anemias y, además, tiene un potente efecto anabólico, que promueve el aumento de fuerza y masa muscular<sup>(11)</sup>”.

#### **c) Nandrolona**

Esteroides inyectable, un poco más seguro que otros, pero con la probabilidad de efectos adversos iguales a los demás cuando se excede su uso. Se dice que es “poco hepatotóxico y que no produce tantos trastornos emocionales como agresividad<sup>(11)</sup>”.

### **2.2.7 Otros suplementos**

#### **a) Tribulus**

El tribulus es un suplemento de origen natural, que se obtiene de la hierba “tribulus terrestris<sup>(36)</sup>”, la cual se utilizaba en lugares de Europa para tratar enfermedades que involucraban la pérdida muscular, impotencia, disminución de la libido, infertilidad, entre otras. Esta sustancia “aumenta los niveles de testosterona hasta en más del 50%<sup>(36)</sup>”, por lo que se le conoce en las tiendas de suplementos como un precursor de testosterona.

Posee efectos, como lo indican estudios de casas farmacéuticas, entre ellas vitabasix<sup>(36)</sup>, de “mejora en el rendimiento físico, aumento de la resistencia y la energía, reducción de la presión arterial, antiinflamatorio, reducción de niveles de colesterol y coadyudante en trastornos sexuales<sup>(36)</sup>”.

#### **b) M-Stak**

Este suplemento, está compuesto por diversas sustancias llamadas “esteroles anabólicos dentro de los cuales se incluyen los inhibidores de la dihidrotestosterona, inhibidores de aromatasa, vasodilatadores, entre otros, los cuales se comercializan para maximizar el desempeño físico y el desarrollo muscular<sup>(37)</sup>”.

Dentro de los otros componentes se encuentran el “tribulus, el alfacetoglutarato de arginina que es un vasodilatador, los bloqueadores de la Dihidrotestosterona, entre los que están el beta sistosterol, un inhibidor de cortisol, el cual es la acetil l-carnitina y la fosfatidil serina<sup>(37)</sup>”.

Además, se acompaña de desintoxicantes hepáticos como la “lisofosfatidilcolina y extracto de cardo lechoso, se añaden a estos vitaminas C, B6, cafeína, guaraná, entre otras<sup>(37)</sup>”.

### **2.2.7 Estudios relacionados con el consumo de sustancias ergogénicas y efectos adversos encontrados en la población**

Paula Carrillo<sup>(22)</sup>, en un estudio realizado en Argentina, relacionado con “los efectos que produce la creatina en la performance deportiva”, utilizó un grupo de participantes que acudían a gimnasios de la ciudad de Pergamino, en Buenos Aires, en donde encontró que el consumo de creatina era usado por un 70.3% de los hombres encuestados, mientras que únicamente el 12.8% de las mujeres lo consumió alguna vez.

Según el grupo de edad, el 75% de personas mayores de 30 años consumía creatina, 36.7% del grupo se encontraban entre 22 y 29 años y un 45.5% del grupo eran menores de 21 años.

Los motivos por los que decidieron consumir la creatina en este estudio de Carrillo fueron<sup>(22)</sup>: un 44.8% para aumentar masa muscular, un 36.2% para mejorar rendimiento y un 20% para lograr ambos objetivos. Dentro de los efectos adversos encontrados, el 34.5% afirma haber tenido un aumento de peso y una sola persona padeció calambres musculares.

Un estudio descriptivo del “consumo de esteroides anabólicos que se realizó en Argentina, en la Ciudad de Corrientes, en el año 2013<sup>(12)</sup>”, da a conocer que en una población de 200 individuos los resultados del consumo de esteroides presentó una prevalencia del 6.5% del total de la muestra, la cual incluía solo individuos masculinos. Con resultados más específicos, el grupo etario con mayor prevalencia de consumo fue entre las edades de 15-19 años y el 31% predominaba en este grupo.

Además, se documentó que con respecto al tipo de actividad física que realizaban los consumidores se obtuvo que el 100% de los mismos realizaba ejercicios de levantamiento de pesas y, en la misma población, el 15% realizaba actividades adicionales como natación, ciclismo, atletismo, entre otros deportes.

Entre los anabólicos que más se consumían el estudio en Corrientes, aparecen el Dianabol en un 46%, la testosterona 23%, Nandrolona 23% y estazolol 8%. Por otro lado, un 31% de la población de este estudio, utilizaba además otro fármaco que contrarrestara los efectos colaterales de los mismos, como por ejemplo los protectores hepáticos en un 23% y los antiestrogénicos en un 8%.

Importante recalcar que el 50% de estos consumidores fueron asesorados por médicos, el resto de la población consumidora fue por recomendación de nutricionistas y entrenadores personales.

En el mismo estudio realizado en Argentina<sup>(12)</sup> se documentó mediante la recolección de datos de la población que se estudió, acerca de cómo obtuvo información de los productos y la forma de consumirlos, un 77% manifestó que lo consiguió de Internet, un 69% de entrenadores, un 23% de nutricionistas, un 23% de farmacéuticos y un 15% de médicos.

E. Domínguez<sup>(12)</sup> estudió las razones por las que la población en estudio decidía consumir las sustancias, entre los resultados se encontró que un 77% lo hacía para mejorar su rendimiento físico, un 54% lo consumía por motivos estéticos y el 8% restante lo utilizaba para mejorar su salud.

En cuanto a la frecuencia y los efectos adversos producidos por estas sustancias destacaron un 62% problemas relacionados con trastornos psicológicos (cambios en

el estado de ánimo, ira, irritabilidad y /o depresión), un 62% acné, 46% pérdida del cabello, 31% menor deseo sexual, 31% edemas, 15% mayor deseo sexual y un 8 % problemas de erección.

Un dato relevante en este estudio de Domínguez<sup>(12)</sup> es que el grupo de mayor riesgo de consumo es la población adolescente. Por otra parte, analizando el caso se establece que el ejercicio relacionado con el levantamiento de pesas, presentaba mayor vínculo con el uso de sustancias, y se documentó que la gran parte de la población lo justificaba como ayuda en su rendimiento físico.

La conclusión del estudio realizado en Argentina<sup>(12)</sup> indica que una pequeña parte de la población que utilizaba sustancias era la que acudía al médico para recomendaciones del mismo, y la mayoría de la población en estudio usaba fuentes no fiables como internet, amigos entrenadores, entre otros, para la automedicación con los mismos.

La relación final que se concluye en comparación consumo-efecto adverso fue de un 85%<sup>(12)</sup>, dato importante que se debe considerar.

La Universidad de Granada, en España, realizó una investigación, relacionado con “el consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios<sup>(7)</sup>”, basándose en una población de 415 usuarios, entre los cuales se encontraban 260 masculinos y 155 mujeres, quienes acudían a 4 gimnasios localizados en Sevilla (España). Se utilizó un cuestionario validado aplicado a toda la población en estudio. En este se buscaba valorar el perfil del consumidor, la prevalencia del consumo de suplementos nutricionales, los principales tipos de suplementos que utilizaban, la justificación del

uso, la fuente de información, entre otros aspectos que ayudaron a reconocer y darse cuenta del uso de estos productos en los gimnasios.

Dentro de los resultados más relevantes dados en el estudio realizado por Sánchez<sup>(7)</sup>, se encontró que el 48% de los encuestados acude al gimnasio para estar en forma, el 19% justificó su razón para realizar ejercicio, un 11,1% acudía a gimnasios por motivos de salud. Dentro de los parámetros por sexo, los hombres predominaban en razones de estar en forma, realizar ejercicio y por sentirse “mejor”, por otro lado, las mujeres indicaron que acudían a los gimnasios para estar en forma, para mejorar la salud y, por último, para realizar ejercicio.

Por otro lado, Sánchez<sup>(7)</sup> encontró que el 30.1%, equivalente a 125 personas de la muestra, seguía algún tipo de alimentación en control nutricional, de estos individuos 53 eran varones y 72 mujeres; otro dato importante, fue que se encontró que un total de 85 encuestados utilizaba una dieta baja en grasas.

Antonio J.S<sup>(7)</sup>, en su trabajo se dio cuenta que los individuos en estudio tuvieron una motivación más relacionada con consejos de amigos, con un total de 143 para un 61.6% de los encuestados, el consejo de nutricionistas, un 29.4% y de entrenadores un 16.7%.

En conjunto el trabajo de investigación relacionado con el consumo de productos nutricionales y dietéticos en gimnasios, Antonio J et al<sup>(7)</sup> llegaron a la conclusión de que del total de personas encuestadas para su trabajo, con respecto al sexo, se encontró que en hombres existía un 62% de consumo, mientras que en mujeres un 49%.

Tomando en cuenta el producto más relacionado con el consumo de individuos estudiados, en el trabajo se indica que<sup>(7)</sup> el consumo de proteínas correspondía a un 28% y, sucesivamente en orden decreciente, L Carnitina 18.6%, bebidas deportivas 18.3%, creatina 17.1% y complejos multivitamínicos 17.1%.

Concluye Sánchez<sup>(7)</sup> que más del 50% de los individuos a los cuales entrevistó consumían algún tipo de suplemento nutricional, además de que en relación al sexo, el hombre está más relacionado con el consumo; por otra parte, se observó que las proteínas son el producto elegido con mayor prevalencia y la razón primordial que se pudo establecer, según los datos, fue para mejorar el aspecto físico.

Según el estudio realizado por Rodríguez<sup>(14)</sup>, entre los suplementos que se consumen en mayor cantidad se encuentran “las sales de creatina, la cual incluye la creatina monohidratada, carbohidratos, proteínas, aminoácidos de cadena ramificada<sup>(14)</sup>”. Comparando datos de dicho trabajo realizado por Rodríguez, los suplementos ricos en proteínas y aminoácidos fueron los más utilizados, en un 58% de los participantes, por otro lado, los hombres consumían más suplementos ricos en proteínas, carbohidratos y aminoácidos de cadena ramificada, las mujeres en cambio, utilizaban agentes fitoterapéuticos, multivitaminas y minerales.

En relación con la edad, se dio a conocer que el grupo de edad menores de 30 años utilizaban productos ricos en proteínas y bebidas isotónicas en comparación con los mayores entre edades de 30 y 45 años que utilizaban multivitamínicos y minerales.

Castillo<sup>(40)</sup> decidió realizar un estudio en México relacionado con el “consumo de esteroides”, en el cual utilizó 77 usuarios de 7 gimnasios que acudían al menos 3 veces a la semana durante un periodo de un año o más, en donde aplicó un instrumento

validado en forma de cuestionario, para así darse cuenta de la prevalencia general y sexo de quienes usan esteroides anabólicos, así como los motivos por los que decidieron consumirlos, el nivel de escolaridad, la persona que los prescribe y conocimientos de sus efectos adversos.

Dentro de los resultados de Castillo<sup>(40)</sup>, se encontró que de la población estudiada, la de mayor prevalencia es joven, debido a que el 50% está compuesto por edades entre 15 y 22 años, un 3% edades entre 40 y 42 años y un 47% entre 23 y 32 años.

Se encontró en el estudio que un 58%<sup>(40)</sup> tenían licenciatura, un 4%<sup>(40)</sup> algún posgrado y el resto 28%<sup>(40)</sup> educación media superior.

El autor<sup>(40)</sup> muestra que únicamente el 1% de la población que se estudió no tenía conocimiento alguno sobre los esteroides anabólicos androgénicos y dentro de las fuentes de información y prescripción más prevalentes se documentó que el entrenador del gimnasio y/o el compañero de gimnasio, además del personal del mismo prevalece en un 70%, el restante 30% obtuvo información en libros, televisión, revistas, internet, etc.

Dicho estudio realizado en México<sup>(40)</sup> indicó que de los 77 usuarios estudiados, 22 habían utilizado esteroides anabólicos androgénicos, es decir, un 29% de la población. La prevalencia en género predominó en los hombres para un 30.2% del 29% de la población general que consumía esteroides. La edad de inicio de consumo que se documentó fue de 21 años. Cabe recalcar que un grupo aceptó que su inicio de consumo fue entre los 15 y 16 años.

En cuanto a la fuente de información, el 64% de los consumidores aceptaron que el entrenador del gimnasio prescribe los esteroides, 27%, los compañeros de gimnasio y

un 9% personal propio del gimnasio. Importante resaltar que ninguna de estas fuentes son personal capacitado ni médico para tomar la decisión de prescribir esteroides anabólicos androgénicos.

Castillo<sup>(40)</sup> muestra que dentro de los motivos principales de consumo en su estudio de investigación se encontró que en primer lugar está el mejorar el rendimiento deportivo con un 41%, seguido con un 31%, por mejorar la imagen corporal, un 23% lo consumía por fisicoculturismo y un 5%, dato importante aunque pequeño, era la presión de grupo. Dentro de los esteroides anabólicos más usados encontrados en el estudio<sup>(40)</sup> están: la Boldenona, el Equipoise y el Sustanon, que son de uso veterinario, y el Anadrol, el cual está considerado como uno de los esteroides más peligrosos. Lo que más llama la atención, según el autor de estudio<sup>(40)</sup> en México, es que la mayoría de consumidores desconocen los efectos adversos.

La vía de administración que utilizó más la población en este estudio sobre “esteroides anabólicos androgénicos<sup>(40)</sup>” fue principalmente la intramuscular en un 68% de los casos, y un 32% lo hace por vía oral. Un 68% de la población consideraba que el uso de esteroides anabólicos sumado al ejercicio y un plan alimenticio les ayudaba a mejorar el tamaño muscular y la fuerza durante el ejercicio.

Respecto al conocimiento sobre los efectos adversos en la población estudiada de Castillo<sup>(40)</sup> se documentó que un 29% de los entrevistados considera que al utilizar cuidadosamente los esteroides anabólicos, estos no le provocarían daños a su salud, el 31% alega no estar seguro de los efectos y un 40% indica que aún cuando se utilicen cuidadosamente, los esteroides anabólicos les ocasionarían daños a su salud.

### **2.2.8 Problemática y actualidad**

La práctica del ejercicio, así como el deporte unido a un plan o régimen alimentario para mejorar el estado de salud en quienes buscan esos objetivos y/o por “prevenir enfermedades crónicas, evitar la obesidad y el sobrepeso es de las estrategias de la Organización Mundial de la Salud<sup>(40)</sup>”.

Por otro parte, los gimnasios deberían considerarse un lugar para la práctica sana del ejercicio, promoción de la salud, sin embargo, la mayoría de las veces no tienen ese fin, ya que ahí es donde principalmente se obtiene información acerca del uso de esteroides anabólicos y otras sustancias como suplementos proteicos, activadores hormonales, quemadores de grasa, que en ocasiones son dañinos para la salud si no se prescriben por algún experto en el tema.

En la actualidad, los deportistas se ven influenciados por el “marketing” con ofertas de que su cuerpo cambiará si consume el suplemento necesario, vendiendo marcas distintas, que tal vez en ocasiones utilizan campeones mundiales o, por lo menos, así lo dan a entender, aunque en la realidad no lo sea, y con esto aumentan el consumo desmedido de estas sustancias sin un buen asesoramiento profesional.

Se muestran imágenes de deportistas, que han trabajado su cuerpo de una u otra manera durante mucho tiempo y promueven el consumo; la mayoría de las veces se engaña al interesado, quien al utilizar este tipo de sustancias ergogénicas, se ve frustrado la mayoría de las veces, al no obtener los resultados esperados y ofrecidos por el mercado.

Lo preocupante es que muchos de los consumidores no consultan a un especialista en el tema y la frecuencia en que esto se presenta es cada día más elevada, por tanto, es importante informar al lector sobre la prevalencia del consumo por edad, sexo, tipo de suplementos alimenticios, productos exógenos, como las proteínas, entre otros y, además, el uso de esteroides, así como los efectos adversos que se han presentado en la población en estudio. Aunado a lo anterior, es imprescindible conocer las fuentes de información y el pacto que produce en el cantón.

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es de tipo observacional con enfoque cuantitativo, de tipo transversal y descriptivo.

Los estudios de prevalencia son exponentes del tipo de investigación observacional, ya que se limita a medir las variables que define el estudio.

Con un enfoque cuantitativo se recolectarán datos relacionados al estudio que sean relevantes e influyan de manera importante para completar la muestra, que estos tengan relación con las variables por estudiar y poder relacionarla con un resultado.

Tendrá una orientación de tipo trasversal, debido a que se examinará la muestra en una población determinada en un momento específico de tiempo.

Con características descriptivas, ya que el fin es poder realizar una explicación o deducir las variables de los problemas que se están presentando en el grupo poblacional estudiado.

### **3.2 ÁREAS DE ESTUDIO**

#### **3.2.1 Unidades de análisis u objeto de estudio**

La unidad de estudio corresponde a los usuarios de cuatro gimnasios localizados en la provincia de San José, cantón de Pérez Zeledón, distrito San Isidro del General.

Universo conformado por población entre 18 y 45 años que acuden a gimnasios de forma regular en el país.

La población corresponde a los usuarios de los cuatro gimnasios mencionados anteriormente, siendo un total de 800 personas. Los mismos se distribuían de la

siguiente manera: para el gimnasio A, se documentaron 300 personas activas, para el gimnasio B, 250 personas activas, para el gimnasio C, 150 personas activas y para el gimnasio D, 100 personas activas.

La muestra se obtiene utilizando un intervalo de confianza del 95% y un error del 5%, con fórmula de población finita, aplicada en la página de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina<sup>(41)</sup>. Siendo esta de 260 personas, se procede a realizar un prorrateo dando como resultado: 97 del gimnasio A, 82 del gimnasio B, 33 del gimnasio C y 48 del gimnasio D.

### **3.2.2 Criterios de inclusión**

- Personas entre 18 y 45 años que acuden a los gimnasios en estudio, independiente del tiempo de inicio de su actividad física.
- Personal que labora en gimnasios en estudio.

### **3.2.3 Criterios de exclusión**

- Personas que consumen sustancias que se le han dado a la persona por indicación médica, por ejemplo, esteroides inhalados en el caso del asma.
- Personas que respondan de manera incorrecta la encuesta aplicada.

### **3.2.4 Fuente de información**

La fuente de información primaria es la recolección de datos a través de un instrumento anónimo y confidencial administrado por el encuestador que realizó el estudio, el cual se llama “Encuesta personal realizada en gimnasios de la Ciudad de Corrientes” realizado por Domínguez et al, en el año 2013<sup>(12)</sup>; el mismo es un

instrumento validado que se ha utilizado en países de América Latina, como por ejemplo, en Argentina, en donde se estudió: el “Consumo de esteroides anabólicos en la población que asiste a gimnasios de la ciudad de Corrientes, Argentina”.

Se realizó el estudio aplicado a las personas entre 18 y 45 años que acuden a gimnasios en Pérez Zeledón, San José, Costa Rica, además, se aplicó el instrumento en los cuatro gimnasios en estudio y, en caso de existir dudas con el mismo, el encuestador recibía las preguntas y aclaraba cualquier malentendido.

Dentro de las preguntas que aparecían en el cuestionario que se utilizó como instrumento, los participantes podían elegir más de una opción en algunas de ellas, por lo que en ocasiones se tomarían números absolutos para el análisis de los datos encontrados, para no recurrir al error de sumar más de 260 participantes.

Por otro lado, en algunas opciones del cuestionario como por ejemplo en los efectos adversos los participantes podían realizar una selección del efecto adverso con el uso de X sustancia, por lo que es una relación subjetiva dada por el entrevistado.

Previamente a la entrega del instrumento utilizado en el estudio, se le dio al usuario un consentimiento informado, en el cual se le indicaba que era una encuesta anónima y confidencial en donde no se pedían datos personales y así, con su autorización, se utilizarían los datos correspondientes encontrados en la entrevista

Entre las fuentes secundarias se encuentran, artículos científicos, tesis digitales y en físico relacionadas con el tema, libros de texto, revistas científicas, entre otras.

### **3.2.5 Identificación, descripción y relación de las variables**

#### **3.2.5.1 Variables independientes**

-Sustancia ergogénica: “sustancia que se hace para mejorar el rendimiento a través de la producción de energía<sup>(7)</sup>”.

#### **3.2.5.2 Variables dependientes**

a) Edad: tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.

b) Sexo: condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.

a) Frecuencia de ejercicio: tiempo que lleva la persona de realizar ejercicio

b) Fuente de información: medio por el cual una persona se informa de los productos ergogénicas.

c) Razón del consumo de sustancias: motivo por el cual la persona inició el consumo de sustancias ergogénicas.

d) Efectos adversos: efectos que aparecen relacionados con el consumo de sustancias ergogénicas. Algunos de ellos son subjetivos, por lo que la relación de estos es dependiendo de la opinión subjetiva de los participantes.

### 3.2.6 Proceso de operacionalización de las variables

**Tabla N° 5 Operacionalización de variables**

Objetivo Específico	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Definición operacional	Definición instrumental	Fuente de información
Caracterizar la población entre 18 – 45 años que asiste a gimnasios en la zona de Pérez Zeledón según sexo.	Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos	Masculino  Femenino	Mediante la aplicación de un cuestionario	Hoja de recolección de datos	Población que asiste a gimnasios en Pérez Zeledón
Clasificar la prevalencia de consumo de sustancias para mejorar el rendimiento físico a la hora de asistir a gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017, según edad y sexo.	Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	18-24 25-31 32-38 39-45	Mediante la aplicación de un cuestionario	Hoja de recolección de datos	Población que asiste a gimnasios en Pérez Zeledón
	Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos	Femenino  Masculino			
Identificar el tiempo que tiene la población	Tempo de	Periodo dentro del cual una	0 - ≤1 año  >1 año-≤	Mediante la aplicación de un	Hoja de recolección de datos	Población que asiste a gimnasio

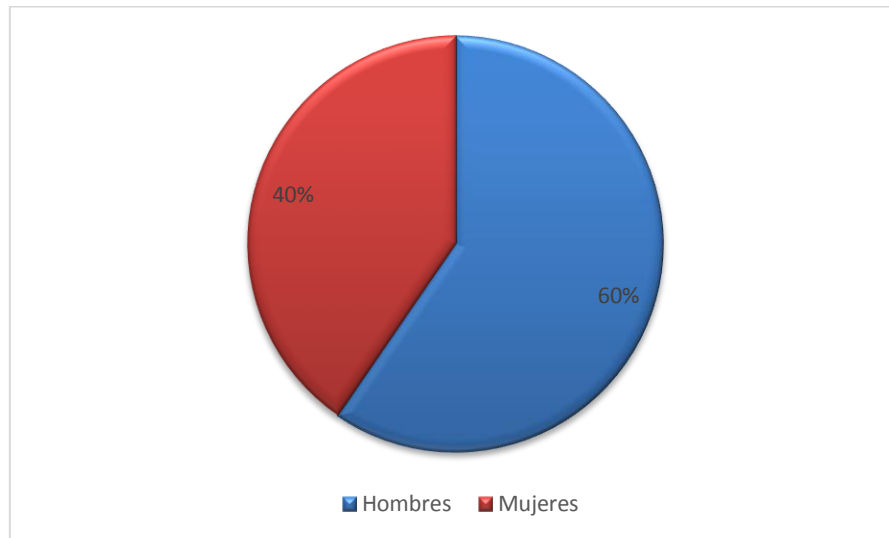
consumidor a de haber iniciado el consumo de suplementos nutricionales para mejorar el rendimiento físico en la población que asiste a gimnasios de Pérez Zeledón.	consumo	persona realiza una actividad de forma periódica y repetitiva	5 años >5años-≤10 años >10 años	cuestionario		s en Pérez Zeledón
Identificar el objetivo principal por el cual la población en estudio decide consumir suplementos para mejorar el rendimiento físico en gimnasios de Pérez Zeledón.	Objetivo	Meta o propósito por alcanzar, y que de acuerdo con el ámbito donde sea utilizado, o más bien formulado, tiene cierto nivel de complejidad.	Mejorar apariencia física Aumentar de peso Bajar de peso Mejorar el rendimiento deportivo Mejorar el estado de salud Otro	Mediante la aplicación de un cuestionario	Hoja de recolección de datos	Población que asiste a gimnasios en Pérez Zeledón
Reconocer los efectos adversos presentes en el consumo de	Efectos adversos	Síntomas indeseables previstos que pueden	Efectos adversos presentes	Mediante la aplicación de un cuestionario	Hoja de recolección de datos	Población que asiste a gimnasios en

<p>suplementos para el mejoramiento del rendimiento físico en el grupo poblacional que asiste a gimnasios en Pérez Zeledón.</p>		<p>presentar los pacientes ante la prescripción de un determinado tratamiento. El programa puede servir de ayuda memoria al médico para que este refresque la posibilidad de presentación de estos síntomas y advierta al paciente sobre los mismos.</p>				<p>Pérez Zeledón</p>
<p>Identificar el medio por el cual la población recibe información acerca del uso de sustancias ergogénicas, su contenido y efectos adversos.</p>	<p>Medio de comunicación</p>	<p>Sistema técnico que sirve para informar a los miembros de una comunidad determinada.</p>	<p>Amigos Entrenadores Redes sociales Revistas Periódico Televisión</p>	<p>Mediante la aplicación de un cuestionario</p>	<p>Hoja de recolección de datos</p>	<p>Población que asiste a gimnasios en Pérez Zeledón</p>

			Internet Conocim ento propio			
--	--	--	---------------------------------------	--	--	--

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

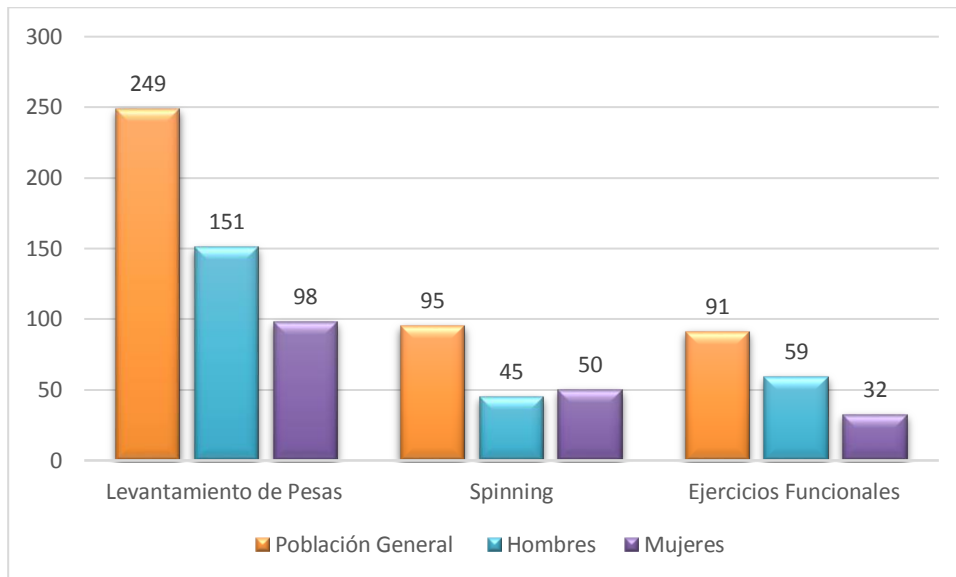
**Gráfico N° 1 Población total de entrevistados de gimnasios de Pérez Zeledón**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Se realizaron 260 entrevistas en los cuatro gimnasios correspondientes, en donde se documentó que el 40% de ellos (105 participantes) eran mujeres y el 60% (155) eran hombres.

**Gráfico N° 2. Tipo de ejercicio realizado por los participantes del estudio, según población general y sexo**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017

De los 260 participantes entrevistados se documentó que para la población general, 249 de ellos realizaban levantamiento de pesas, 95 personas realizaban spinning y 91 personas realizaban ejercicios funcionales.

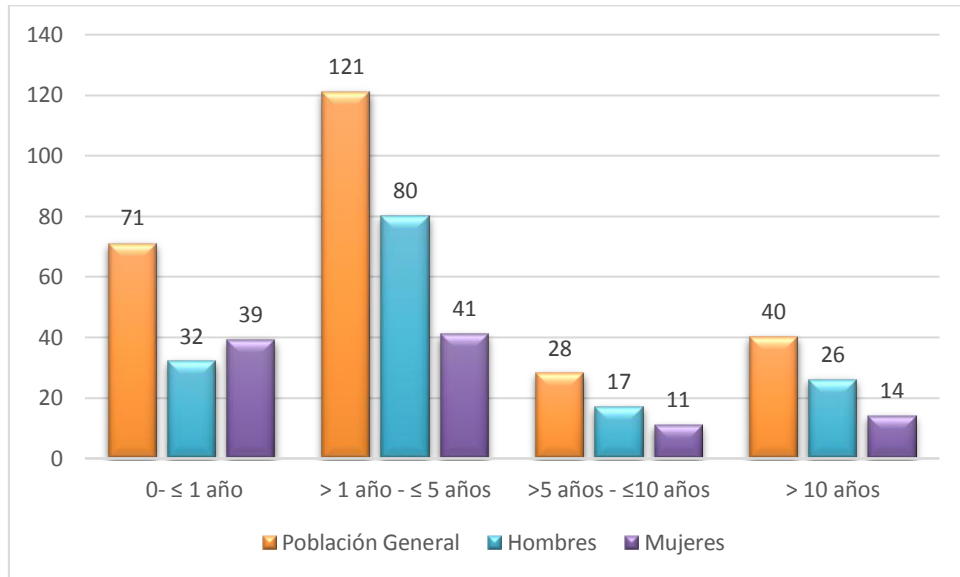
En el caso de la población masculina, cuya muestra total fue de 155 hombres, 151 de ellos realizaban levantamiento de pesas, 45 realizaban spinning y 59 realizaban ejercicios funcionales.

En el caso de la población femenina, para una muestra total de 105 mujeres, 98 participantes realizaban levantamiento de pesas, 50 realizaban spinning y 32 realizaban ejercicios funcionales.

Se toma en cuenta que los participantes podían elegir más de una opción en el instrumento, por lo que se toman datos absolutos del mismo para evitar incurrir en el

error al sumar los resultados y que se sobrepase la muestra total de estudio de 260 participantes.

**Gráfico N° 3. Tiempo que tienen los participantes del estudio de realizar ejercicio, según población general y sexo**



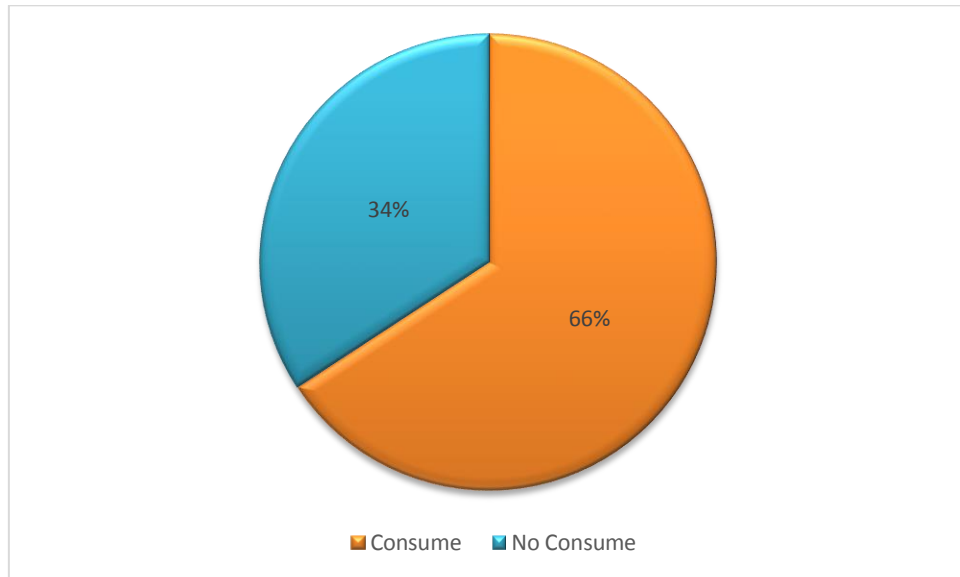
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017

Se encontró en el trabajo que, de las 260 personas entrevistadas en la población total de los cuatro gimnasios, para la población general, un 47% (121 personas) tenían más de un año, pero menos de 5 años de realizar ejercicio, un 27 % (71 personas) tenían igual o menos de un año de haber iniciado el ejercicio, un 15% (40 personas) tenían más de 10 años de realizar ejercicio y un 11% (28 participantes) tenían entre 5 y 10 años de realizar ejercicio.

Para la población masculina, de un total de 155 hombres, 21% (32 hombres) de estos tienen igual o menos de un año de realizar ejercicio, un 51% (80 hombres) tienen más de un año, pero igual o menos de cinco años de realizar ejercicio, 11% (17 hombres) tienen más de cinco años e igual o menos de 10 años de realizar ejercicio y un 17% (26 hombres) tienen más de 10 años de realizar ejercicio.

Lo que corresponde a la población femenina, de 105 mujeres, un 37% (39 mujeres) tenían igual o menos de un año de realizar ejercicio, un 39% (41 mujeres) tienen más de un año e igual o menos de cinco años de realizar ejercicio, 11% (11 mujeres) tienen más de cinco años e igual o menos de diez años de realizar ejercicio y 13% (14 mujeres) tienen más de diez años de realizar ejercicio.

**Gráfico N° 4. Prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas en la población general**

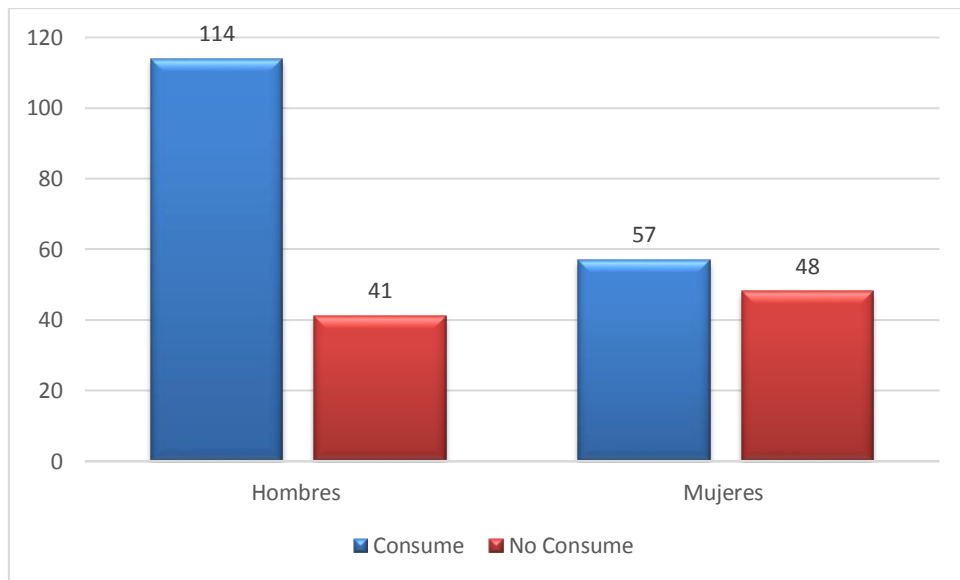


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

La población en estudio total de 260 entrevistados reveló a la hora de su análisis que un 34% (89 personas) no consumen ningún tipo de sustancia a la hora de realizar ejercicio en gimnasios; por otro lado, un 66% de la población total, es decir 171 personas, sí consumen productos o sustancias a la hora de realizar ejercicio en gimnasios.

Por lo tanto, la mayor parte de la población entrevistada utiliza sustancias ergogénicas cuando realizan ejercicio.

**Gráfico N° 5. Prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas según sexo**

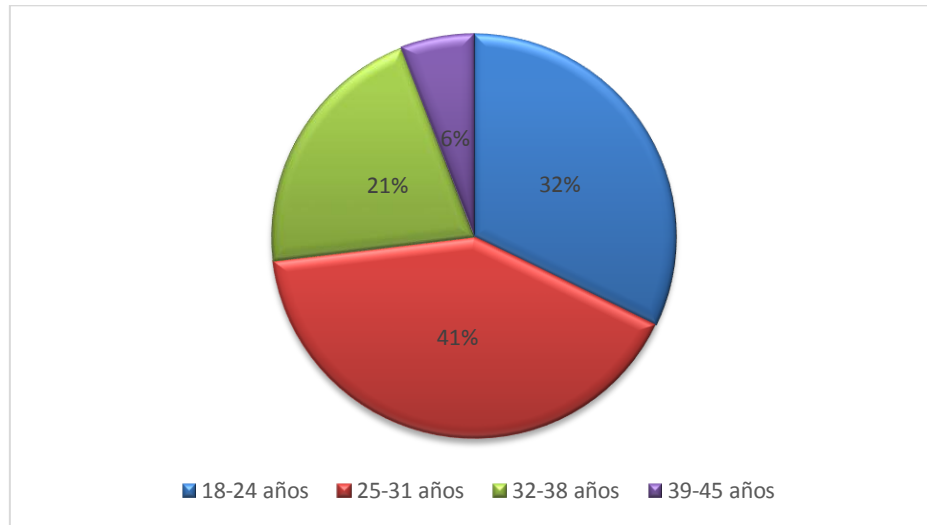


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Con respecto al análisis por género de la prevalencia de consumo de sustancias, se documenta que un 46% de las usuarias (48 mujeres) no consumen sustancias y un 54% (57 mujeres) sí lo hacen; por otro lado, el 26% (41 hombres) no consumen ningún tipo de sustancia y un 74% (114 hombres) si lo hacen, por lo que se plantea que en la población femenina no existe tanta diferencia en el consumo de sustancias, sin embargo, en la población masculina predomina en mayor cantidad su consumo.

Según el análisis realizado sobre la prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas por sexo: los hombres tienen mayor prevalencia sobre el consumo de sustancias ergogénicas.

**Gráfico N° 6. Prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas según edad, en la población general consumidora**

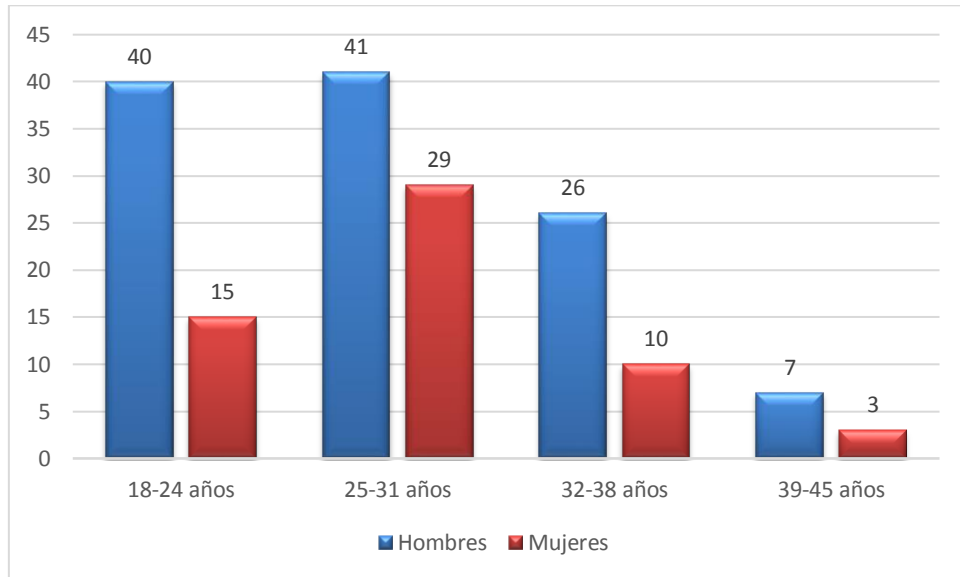


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Para el análisis del grupo de edad que está más relacionado con el consumo de sustancias se encontró que de la población de 171 consumidores, un 41% (70 personas) se encuentra en el grupo comprendido entre 25-31 años, un 32% (55 personas) están dentro el grupo entre 18-24 años, un 21% (36 personas) se hallan dentro de las edades entre 32-38 años y un 6% (10 personas) se encuentra entre 39-45 años que consumen sustancias.

Al completar el análisis sobre este gráfico aparece entonces que la población adulto joven, que comprende las edades entre 25-31 años, tiene más relación con el consumo de sustancias ergogénicas.

**Gráfico N° 7 Prevalencia del consumo de sustancias ergogénicas según edad y sexo en la población consumidora.**

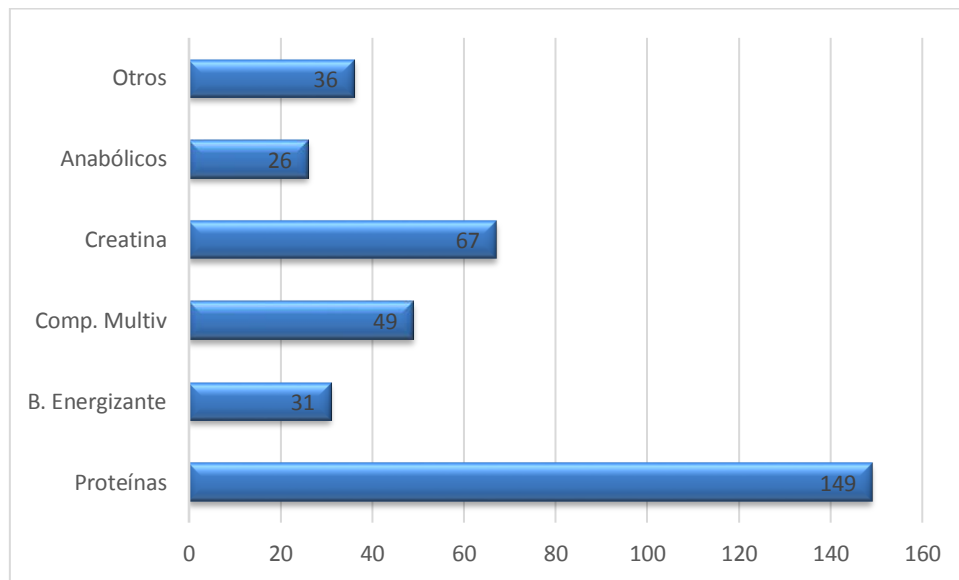


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Analizando el gráfico relacionado con la prevalencia del consumo por edad y sexo en la población consumidora de 171 personas, se encontró que, de la muestra total de 114 hombres consumidores, un 35.1% (40 hombres) tienen entre 18-24 años, un 35.9% (41 hombres) tienen entre 25-31 años, un 22.8% (26 hombres) tienen entre 32-38 años y un 6.2% (7 hombres) tienen entre 39-45 años.

Con respecto a la población femenina de 57 entrevistadas, 15 mujeres (26.3%) tienen entre 18-24 años, 29 mujeres (50.9%) tienen entre 25 y 31 años, 10 mujeres (17.5%) tienen entre 32-38 años y 3 mujeres (5.3%) tienen entre 39-45 años.

**Gráfico N° 8. Tipo de sustancia ergogénica consumida en la población general**

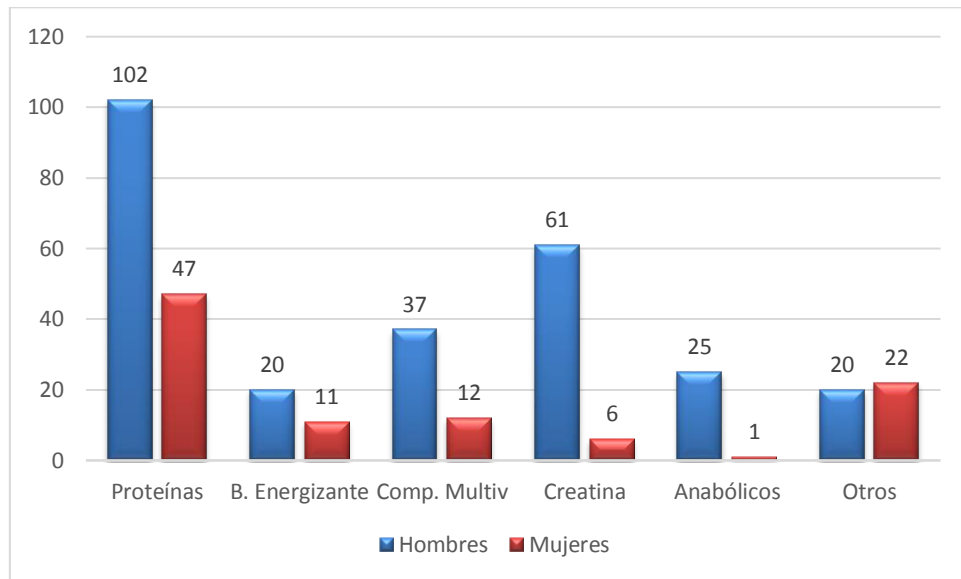


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Dentro de las sustancias que se encontraron en la población total consumidora de 171 personas, 149, consumían proteínas; 31 personas, bebidas energizantes; 49 de ellas, algún tipo de complejo multivitamínico; 67 individuos, creatina; 26, productos anabolizantes y 36 personas utilizaban otro tipo de productos.

Se toma en cuenta que los participantes podían elegir más de una sustancia ergogénica a la hora de contestar el cuestionario y/o nombrar otras sustancias que ellos mismos consumen, por lo que los datos se toman en números absolutos.

**Gráfico N° 9. Tipo de sustancia ergogénica consumida según sexo en la población total consumidora**

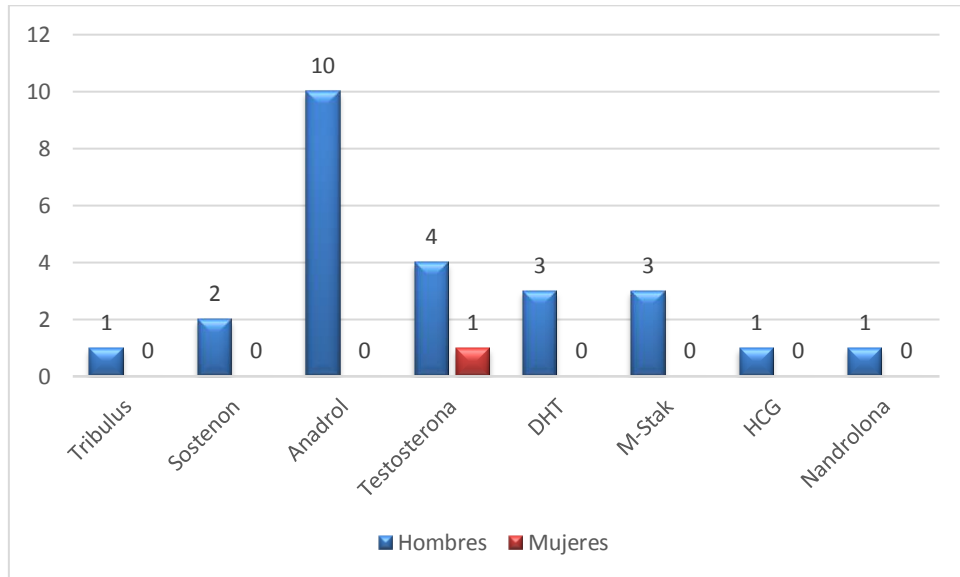


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

A la hora de comparar el tipo de sustancia por sexo se documenta que predomina el consumo de proteínas en ambos grupos, con 102 hombres y 47 mujeres; el consumo de creatina se ve más reflejado en la población masculina, con 61 hombres que lo consumen y solo 6 mujeres; el uso de complejos multivitamínicos se da en 37 hombres y 11 mujeres; en el caso de los anabólicos se documenta que 22 hombres consumen algún tipo de anabólico y solo una mujer. Aparecen también el consumo de otras sustancias, de las cuales 20 eran utilizadas por hombres y 22 por mujeres.

Se asocia según el análisis del gráfico que tanto en hombres como en mujeres predomina el consumo de suplementos de proteínas.

**Gráfico N° 10. Consumo de anabólicos según sexo y sustancia en la población consumidora total**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Dentro de las sustancias anabólicas, se documentó que 26, es decir un 15.02% de la población total consumidora, utilizaban algún tipo de producto anabólico, de estos 26 únicamente una mujer era consumidora de anabólicos y 25 eran hombres. Aparece el uso de tribulus en 1 persona (3.8%), que lo utilizaba sin asociarlo a ningún tipo de producto y durante el entrenamiento de forma oral; 2 personas utilizaban sustanon (7.7%) de forma intramuscular, una de ellas lo utilizaba junto con anadrol asociado a protectores hepáticos y en consumo con descansos, la otra persona lo utilizaba con asociación a protectores hepáticos y en consumo al azar. Diez personas (38.6%) utilizaban anadrol de forma oral, 7 personas lo consumían en asociación a protectores hepáticos, 3 de ellos en consumo con descansos y 1 al azar. Una persona utilizaba el anadrol asociado a sustanon y protectores hepáticos en consumo con descansos. 1 persona lo utilizaba sin asociación a otros fármacos en consumo al azar, y 1 persona

utilizaba anadrol junto a protectores hepáticos y Dihidrotestosterona en intervalos con descanso.

Cinco personas (19.3%) de las 26 consumidoras de anabólicos utilizaban testosterona intramuscular, de las cuales una persona era mujer y 4 hombres. Una de ellas lo consumía junto con Dianabol asociado a protectores hepáticos en ciclos combinados, 4 lo utilizaban sin asociarlo a ningún otro fármaco y en consumo al azar.

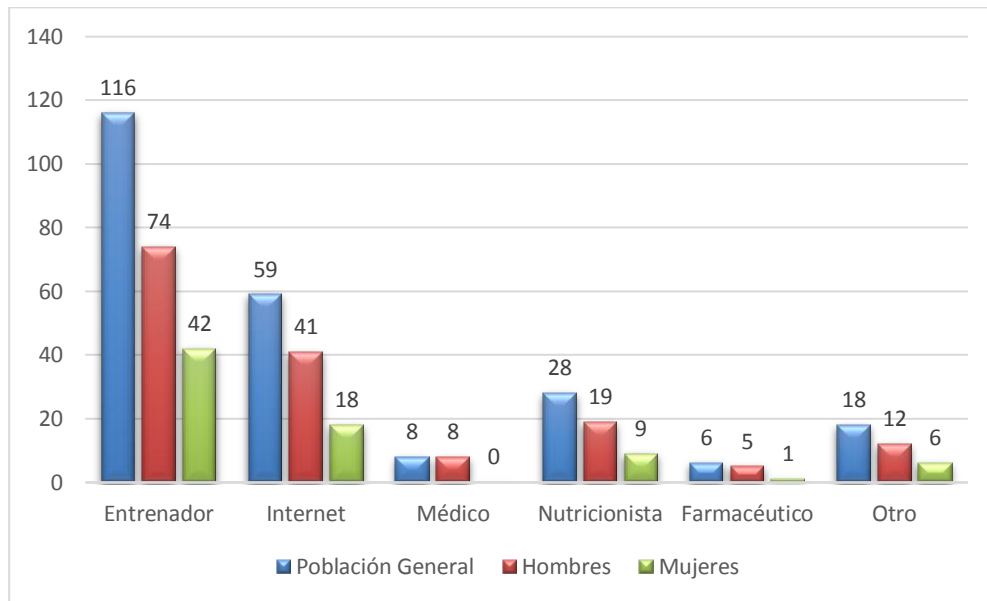
Tres personas (11.5%) utilizaban DHT (dehidrotestosterona) de forma oral, dos de ellas lo consumían junto a protectores hepáticos y con intervalos de descanso y una junto con anadrol oral y cada vez que realizaba el ejercicio.

Tres personas (11.5%) utilizaban M-Stak de forma oral, en consumo con descansos y 2 de ellos asociado a protectores hepáticos, el otro consumía solo el M-Stak sin asociarlo a otro fármaco.

Una persona (3.8%) utilizaba nandrolona de forma intramuscular, a libre demanda sin asociación a otros fármacos.

Predomina el uso de Anadrol a la hora de referirse a consumo de sustancias anabolizantes.

**Gráfico N° 11 Medio de información sobre el consumo y efectos adversos de sustancias ergogénicas, según sexo en la población total consumidora.**



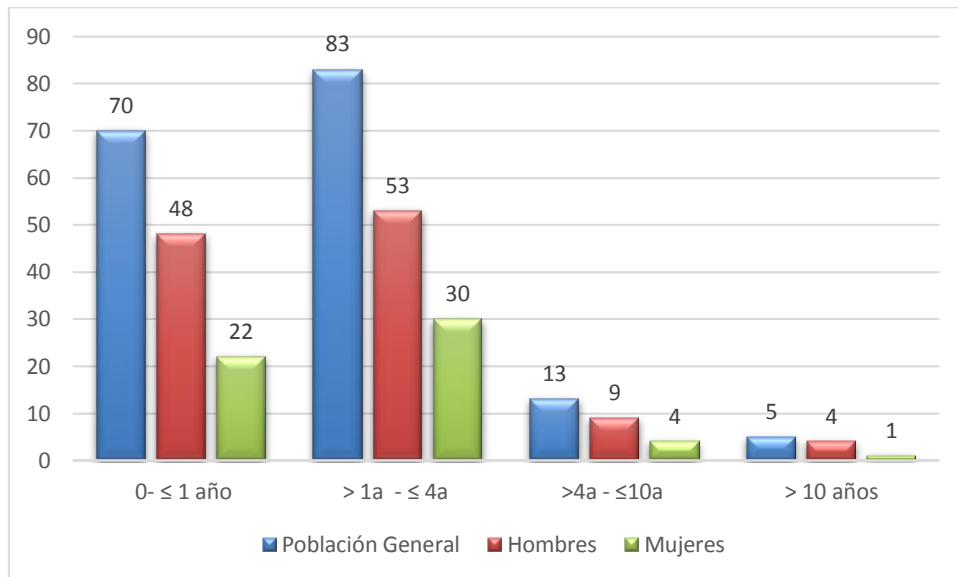
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Dentro de los medios que utiliza la población total consumidora en estudio, respecto al consumo y efectos adversos ocasionados por las mismas, se documentó que la mayoría de ellos, 116 personas, recibió información y recomendación de un entrenador del gimnasio, 59 personas recibieron información de internet, 8 personas de un médico, 28 personas de un nutricionista, 6 personas de un farmacéutico y 18 personas información de otras fuentes, como lo son los amigos, las redes sociales, el conocimiento propio, Herbalife, terapeuta físico y tiendas de suplementos. Se toman números absolutos debido a que los participantes podían escoger más de una opción en el cuestionario.

Con respecto a la población total consumidora al dividirlo por sexo, se documenta que en el caso de los 114 hombres consumidores en orden de mayor a menor se encuentra: entrenador 74, internet 41, médico 8, nutricionista 19, farmacéutico 5, Otro 12; dentro de los cuales 1 era de redes sociales, 8 de amigos, 2 conocimiento propio y 1 Herbalife.

En la población femenina de 57 mujeres consumidoras: entrenador 42, internet 18, médico 0, nutricionista 9, farmacéutico 1, otros medios corresponden a 6 de los cuales 2 son amistades, 1 tienda de suplementos, 1 conocimiento propio, 1 terapeuta físico, 1 club. Se tiene en cuenta que los participantes podían marcar más de una opción en el cuestionario por lo que se considera dar números absolutos en la extracción de los datos.

**Gráfico N° 12 Tiempo que tiene la población de consumir sustancias ergogénicas, según sexo en la población total consumidora.**



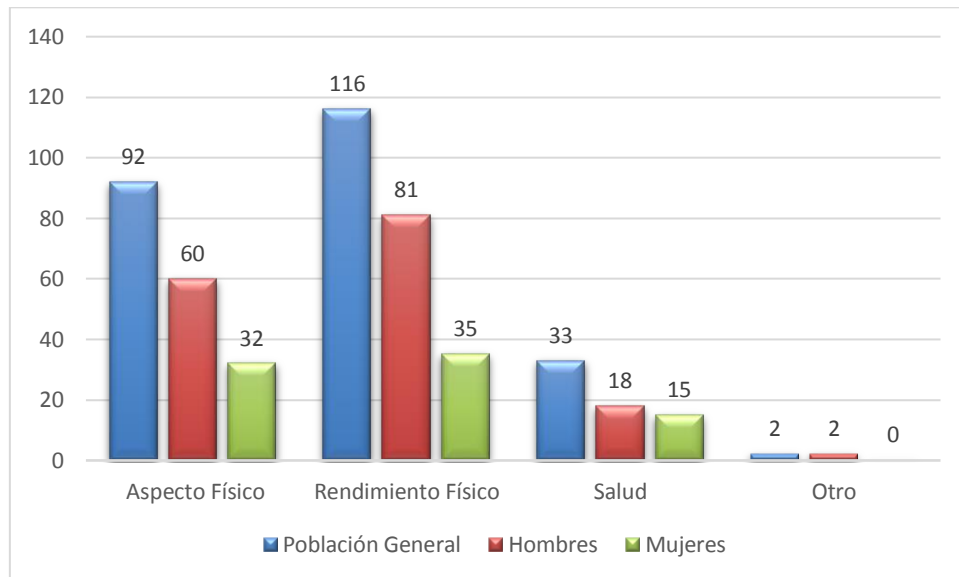
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Dentro de la población de 171 consumidores de sustancias, se extrajo lo siguiente del instrumento utilizado: 83 personas (48.6%) tenían más de 1 año e igual o menor a 4 años de consumir los productos, 70 personas (40.9%) tenían entre 0 e igual o menos de un año de consumir, 13 personas (7.6%) tenían más de 4 años e igual o menos de diez años, y 5 personas (2.9%) tenían más de 10 años de consumir sustancias.

Al analizar el gráfico por sexo, se encuentra que en el caso la población masculina de 114 hombres consumidores, un 42.1% (48) tenían entre 0 e igual o menos de un año de consumir, 45.6% (53) tenían entre más de un año e igual o menos de 4 años de consumir sustancias, un 7.9% (9) tenían más de cuatro años e igual o menos de 10 años de consumir y un 3.5% (4) tenían más de 10 años de consumir.

En el caso femenino, para una población total consumidora de 57 mujeres, un 38.6% (22) tienen 0 o igual o menos de 1 año de consumir, un 52.6% (30) tienen entre más de un año e igual o menos de cuatro años de consumir, un 7.0% (4) tienen entre más de 4 años e igual o menos a 10 años de consumir y un 1.8% (1) tiene más de 10 años de consumir sustancias.

**Gráfico N° 13 Razón que motiva al consumo de sustancias ergogénicas, según sexo, en la población general consumidora.**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

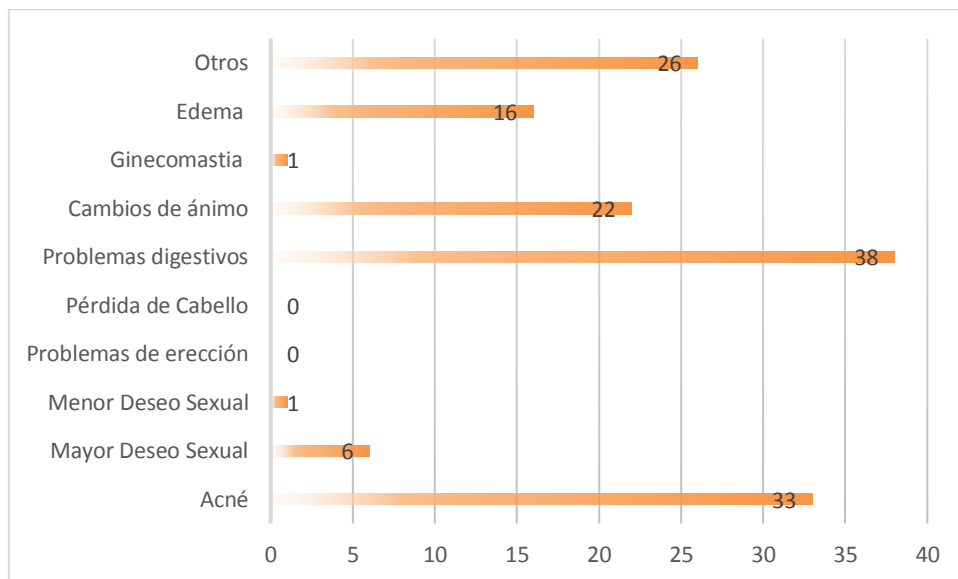
En los datos extraídos del instrumento utilizado en el estudio, se documentó que 116 personas de la población total consumidora utilizaban sustancias para mejorar el rendimiento físico, 92 lo hacían por mejorar el aspecto físico, 33 por salud y 2 por otras razones.

En el caso de la población masculina consumidora, 81 de ellos consumían sustancias para mejorar el rendimiento físico, 60 para mejorar el aspecto físico, 18 por salud y 2 por otras razones dentro de las cuales una era porque se lo obsequiaron y otro porque se lo recomendó un nutricionista.

En el caso de la población femenina consumidora, 35 mujeres consumían sustancias para mejorar su rendimiento físico, 32 para mejorar el aspecto físico y 15 por motivos de salud. Se considera en el análisis el uso de números absolutos debido a que los participantes podían elegir más de una opción en el instrumento.

En el caso de analizar el principal objetivo de los consumidores para utilizar las ayudas ergogénicas se encontró que mejorar el rendimiento físico es la principal razón de su consumo, tanto en hombres como en mujeres.

**Gráfico N° 14. Efectos adversos encontrados en la población total consumidora de sustancias ergogénicas**

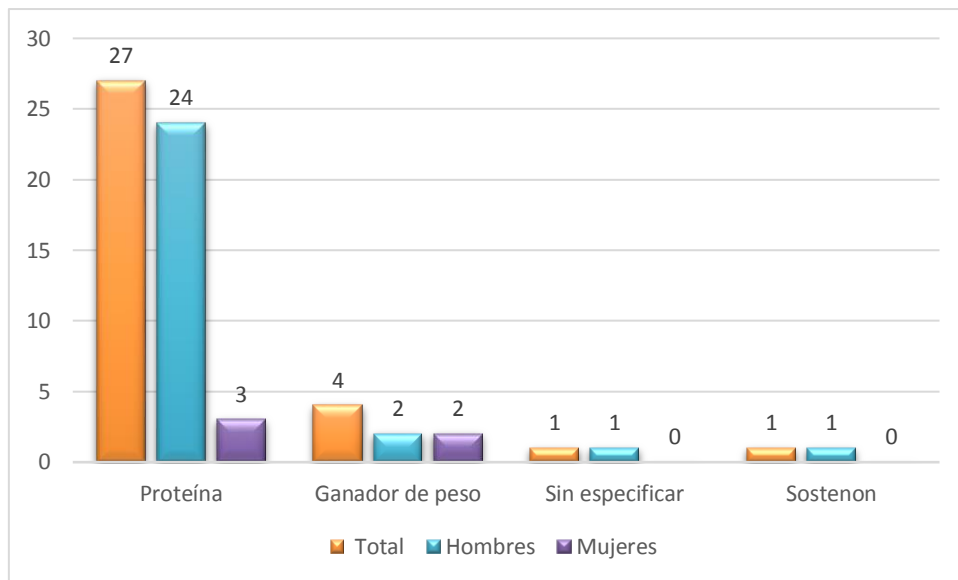


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Con respecto a los efectos adversos encontrados en el estudio, se documenta que, de la población total consumidora de 171 personas, 143 de ellas presentaron algún efecto adverso. De los 143 que presentaron efecto adverso, 38 personas lo asociaron con problemas digestivos, 33 lo asociaron con problemas relacionados con acné, 26 agregan otros tipos de efectos adversos, dentro de los que se encontraban insomnio, desmayos, taquicardia, aumento de presión arterial, aumento de masa muscular, aumento de grasa, cefalea, cambios en la coloración de la orina y vómitos;, 22 asociaron cambios en el estado de ánimo, 16 personas indicaron presentar edemas, 6 personas mayor deseo sexual, 1 menor deseo sexual y 1 ginecomastia.

No se encontraron efectos adversos relacionados con problemas de erección ni pérdida de cabello. Se toma en cuenta que se utilizan datos de números absolutos para el análisis, debido a que la persona entrevistada podía marcar más de una opción.

**Gráfico N° 15. Presencia del efecto adverso acné en los consumidores de sustancias ergogénicas, según sexo**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

De las 33 personas que subjetivamente indicaron presentar acné debido a algún tipo de sustancia ergogénica utilizada, un 81.8% (27) lo asoció al consumo de proteína, 12.1% (4) al uso de ganadores de peso altos en calorías, un 3.0% (1) lo asocia a sustanon y un 3.0% (1) a un producto sin especificar.

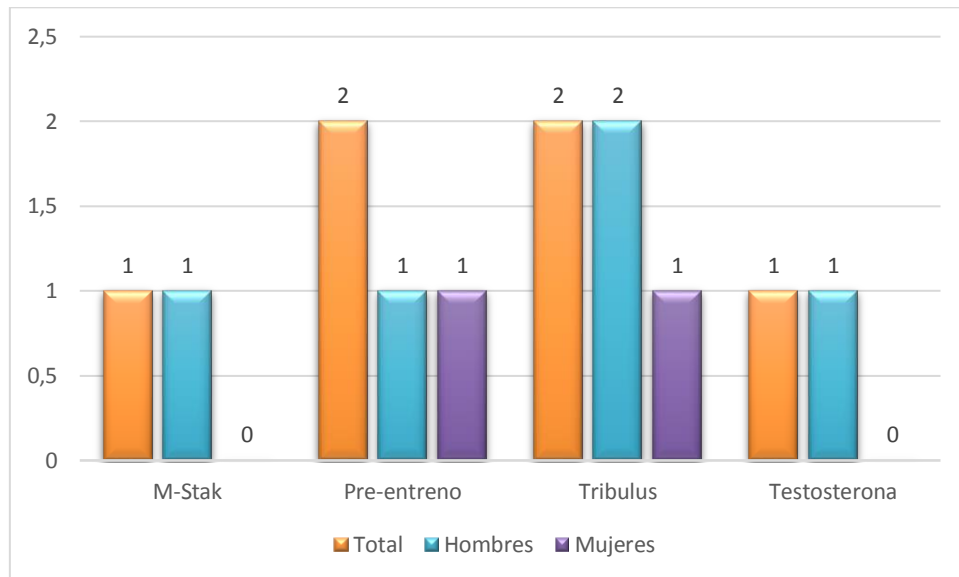
Al analizar el gráfico por sexo, de las 27 personas que asociaron subjetivamente acné con el uso de proteínas, 88.9% (24 personas) eran hombres y 11.1% (3 mujeres); 12.2% (4 personas) lo relacionaron con el consumo de ganadores de peso, de estos 50% (2 hombres) y 50% (2 mujeres). Un 3.03% (1 persona) indicó que presentó acné con el uso de sustanon; esta persona era un hombre. Y por último, 1 persona (3.03%) indicó presentar acné debido al uso de productos sin especificar y esa persona era un hombre.

Al terminar el análisis de la recolección de datos y el gráfico relacionado con el efecto adverso acné, en relación subjetiva con sustancias ergogénicas, se muestra que el consumo de proteínas tiene mayor relación subjetiva con el efecto adverso acné.

Al analizar los resultados con la literatura encontrada en este trabajo, Rodríguez<sup>(14)</sup> en su estudio relacionado con el consumo de proteínas, encontró dentro de los posibles efectos adversos del uso de batidos de proteína el “desarrollo de acné<sup>(14)</sup>”, esto se incluye también la hora de ver los resultados del gráfico no solo con los suplementos de proteína sino con los ganadores de peso que, además de contener alto contenido de carbohidratos, contienen también proteínas.

Además, en el estudio de “variaciones del perfil esteroideo con diferentes tipos de ejercicio y actividad física” realizado por Andrada<sup>(33)</sup>, indica que “se han visto efectos como acné<sup>(33)</sup>” con el uso de esteroides y, al compararlo con el resultado del gráfico, una persona asoció subjetivamente acné con el uso del esteroide sustanon.

**Gráfico N° 16. Presencia del efecto adverso mayor deseo sexual en los consumidores de sustancias ergogénicas, según sexo**



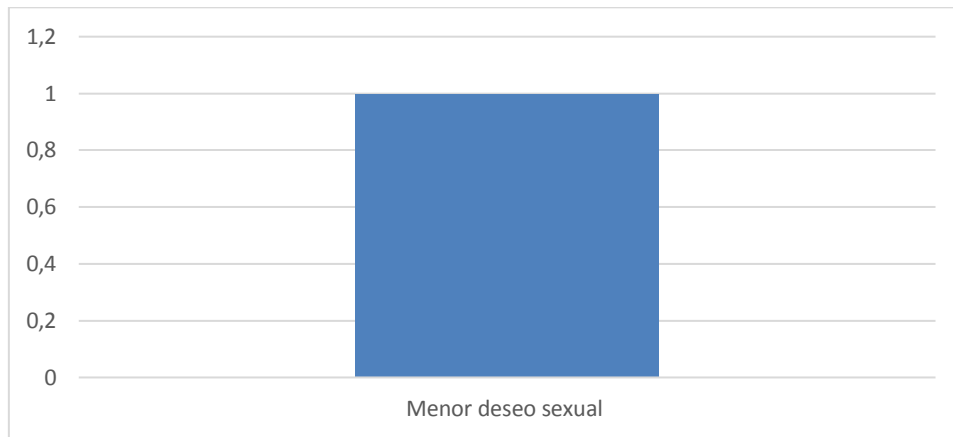
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

De los 6 participantes que presentaron mayor deseo sexual como efecto adverso se documentó que 33.3% (2 personas) lo asociaron a pre-entrenos y uso de tribulus y 16.7% (1 persona) lo asoció al uso de testosterona y M-Stak.

Al analizar los resultados del gráfico por sexo, se encuentran 6 personas que indican subjetivamente mayor deseo sexual, de ellas un 16.7% (1 persona) los relaciona con el uso de M-Stak, la cual era un hombre. Un 33.3% (2 personas) lo asocian con el uso de pre-entrenos; de ellos, 50% eran hombres y 50% mujeres (1 y 1 respectivamente). De igual manera, un 33.3% (2 personas) relacionan el efecto adverso con el uso de tribulus, de los cuales 50% eran hombres y 50% mujeres (1 y 1 respectivamente). Y por último, un 16.7% (1 persona) relaciona mayor deseo sexual con el uso de testosterona, el cual era un hombre.

Al analizar los resultados del gráfico con la literatura, Eliana Domínguez et al<sup>(12)</sup>, habla sobre el uso de esteroides anabólicos en gimnasios donde algunos efectos adversos relacionado con este tipo de sustancias se encuentran: “mayor deseo sexual<sup>(12)</sup>”. Dentro de las sustancias que los entrevistados relacionaron de forma subjetiva se encontraban el M-stak y el tribulus, los cuales contienen precursores de testosterona y, además, una persona asoció dicho efecto adverso con el uso de testosterona.

**Gráfico N° 17. Presencia del efecto adverso menor deseo sexual en los consumidores de sustancias ergogénicas según sexo.**

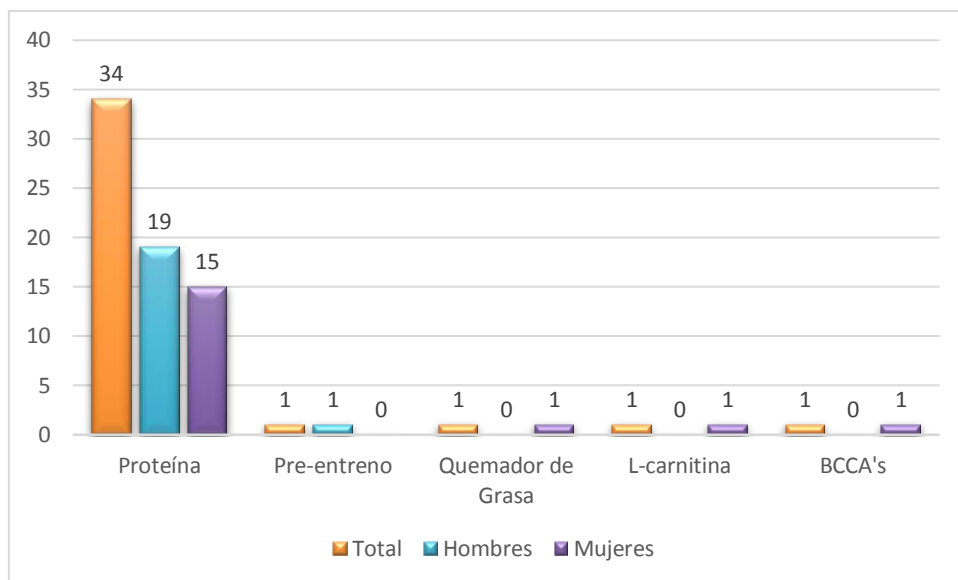


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

De acuerdo con el efecto adverso menor deseo sexual, únicamente se documentó una persona consumidora con este efecto, el cual era un hombre y lo relacionó subjetivamente con el uso de Anadrol.

En la literatura encontrada para la realización del trabajo, Domínguez et al<sup>(12)</sup>, indica efectos tales como “menor deseo sexual, problemas de erección<sup>(12)</sup>” con el uso de esteroides. La persona que indicó este efecto adverso en el estudio realizado en Pérez Zeledón, lo asoció subjetivamente al uso de Anadrol, el cual es un esteroide oral potente.

**Gráfico N° 18. Presencia del efecto adverso problemas digestivos en los consumidores de sustancias ergogénicas, según sexo.**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

De los 38 participantes que subjetivamente asociaron problemas digestivos con el uso de ciertas sustancias, 89.48% (34) de ellos lo asoció al consumo de proteínas, de los cuales un 55.9% (19) eran hombres y un 44.1% (15) eran mujeres.

Por otra parte, un 2.63% (1 persona) relacionó problemas digestivos con el uso de pre-entrenos, el cual era hombre.

Un 2.63% (1 persona) indicó relación de este efecto con el uso de quemadores de grasa y esta persona era mujer.

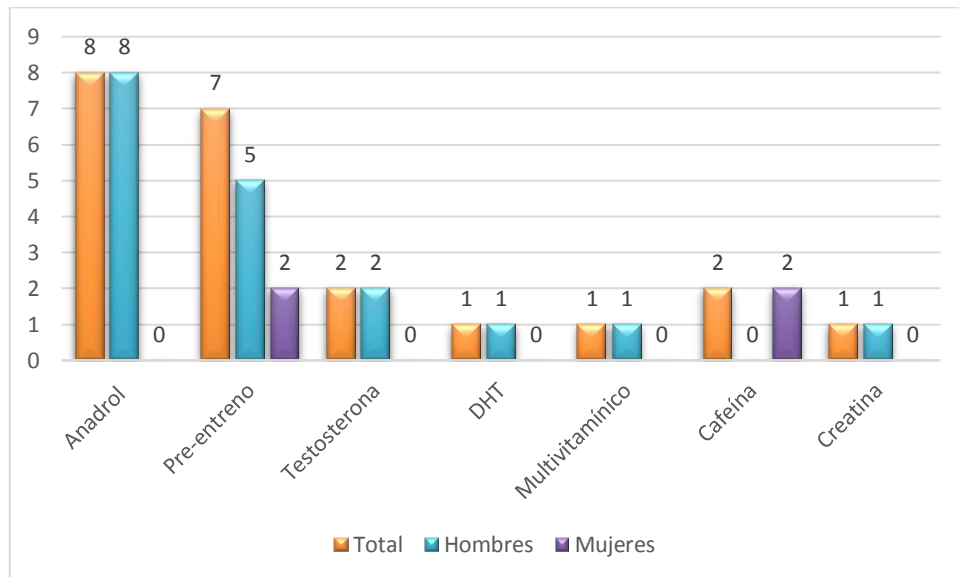
Un 2.63% (1 persona) lo asoció con el uso de L-carnitina, quien era mujer.

Y un 2.63% (1 persona) indicó problemas digestivos con el uso de BCAA's (aminoácidos de cadena ramificada) y esta persona era mujer.

Al analizar los resultados del gráfico con la literatura, Carrero<sup>(20)</sup> indica que, en algunas ocasiones, el proceso por medio del cual se fabrican los suplementos proteicos, no es suficiente para lograr separar las moléculas de la lactosa y, en algunas personas que utilizan la suplementación con proteínas, se han visto efectos secundarios como “diarrea, náuseas, dolor abdominal, gases, distensión abdominal, entre otras, y es debido a que esas personas no tienen la enzima encargada de degradar este azúcar<sup>(20)</sup>”.

En el caso de la L-carnitina, en el gráfico se muestra que subjetivamente se relacionó el efecto trastornos digestivos con su uso. Naclerio<sup>(26)</sup> indica que algunos efectos adversos relacionados con el uso de carnitina como suplementación podrían ser los “trastornos gástricos y diarreas<sup>(26)</sup>”.

**Gráfico N° 19. Presencia del efecto adverso cambios en el estado de ánimo en los consumidores de sustancias ergogénicas, según sexo.**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Los participantes asociaron subjetivamente el efecto adverso cambios en el estado de ánimo y, para un total de 22 personas, se documentó que 36.4% (8 personas) lo relacionaban con el uso de Anadrol y de estos un 100% eran hombres.

Además, 31.9% (7 personas) relacionaron cambios en el estado de ánimo con el uso de pre-entrenos, de ellos un 71.4% eran 5 hombres y un 28.6% eran 2 mujeres.

Por otro lado, se documentaron 2 personas (9.1%), en su totalidad hombres, que presentaron este efecto al usar testosterona.

Un 4.5% (1 persona) indicó el mismo efecto con el uso de DHT (Dehidrotestosterona), el cual era hombre.

Un 4,5% (1 persona) lo asoció con el uso de multivitamínicos y también era un hombre.

Un 4.5% (1 persona) con el uso de creatina. El mismo era hombre

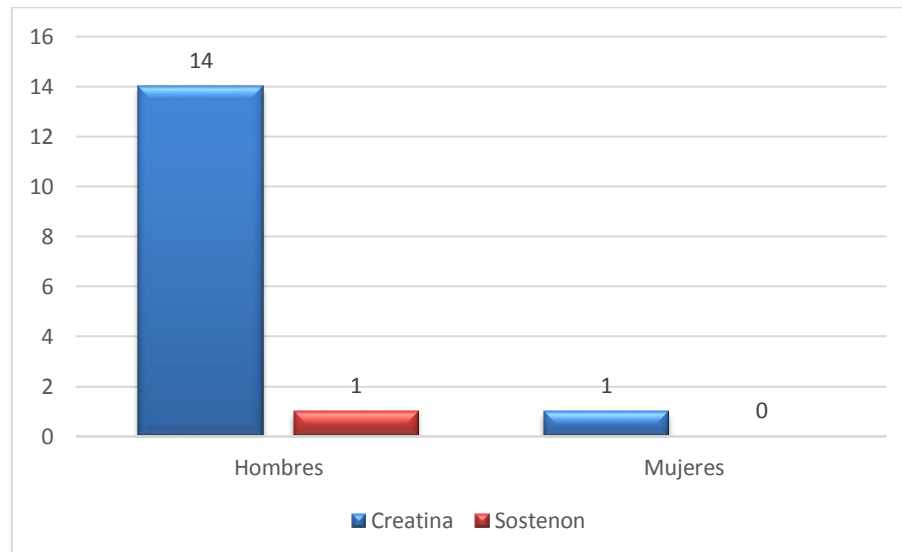
Y un 9.1% (2 personas) lo asociaron con el uso de cafeína y estas eran mujeres.

En el estudio sobre “El perfil esteroideo en diferentes tipos de ejercicio”, aparecen efectos adversos tales como “trastornos de agresividad incontrolable, violencia, entre otras alteraciones del estado de ánimo<sup>(33)</sup>”, con el uso de esteroides o derivados de los mismos. En relación con los resultados del gráfico aparecen estos efectos con el uso de testosterona, DHT (dehidrotosterona) y anadrol, los cuales son esteroides anabólicos.

En el caso de la cafeína, Ramírez et al, habla de algunos efectos, tales como el “insomnio, ansiedad, irritabilidad, nerviosismo<sup>(25)</sup>”.

Por otro lado, los pre-entrenos contienen grandes cantidades de cafeína, taurina y otros estimulantes que podrían provocar efectos tales como “nervios, insomnio, ansiedad<sup>(28) (29)</sup>”.

**Gráfico N° 20. Presencia del efecto adverso edemas en los consumidores de sustancias ergogénicas según sexo.**



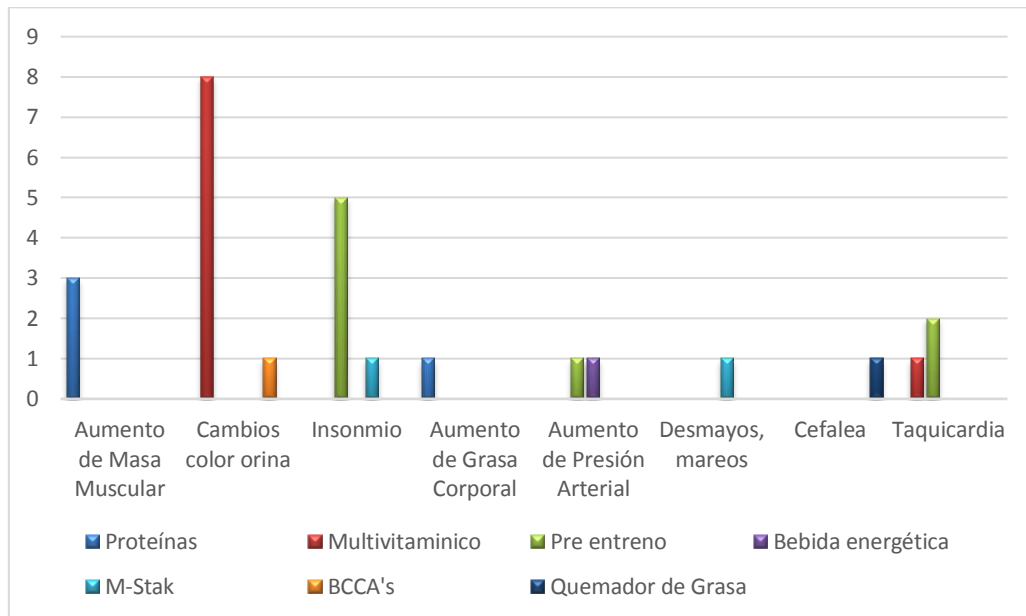
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Con respecto a los edemas como relación subjetiva de los participantes respecto a la sustancia consumida, se documenta en el estudio que 16 personas indicaron haber presentado edemas con el uso de sustancias. Se extrajo del estudio que un 93.75% (15 personas) asociaron edemas con el uso de creatina, de los cuales 14 (93.3%) eran hombres y 1 (6.7%) mujer. Por otro lado, se documentó 1 persona que indicó que el uso de sustanon le provocó edemas.

Mesa et al<sup>(23)</sup> indica en un estudio sobre el uso de la “creatina como ayuda ergogénica”, el aumento de masa corporal con el uso de creatina, pero menciona que el mismo aumento es debido a que se introduce agua en el espacio intracelular, lo que se podría “observar en edemas<sup>(23)</sup>”. En relación con el gráfico, aparece la mayoría de hombres asociando subjetivamente edemas con el uso de creatina.

En la literatura consultada durante la elaboración del trabajo, se encontró también que los esteroides androgénicos, tienen como función la “reabsorción de sodio en el riñón, razón por la cual se retiene agua y cloruro sódico<sup>(33)</sup>”, por ende, esto provocará un aumento de peso y edemas. En comparación con la subjetividad de una persona en el trabajo de campo, apareció un hombre asociando edemas con el uso de sustanon, el cual es un esteroide androgénico.

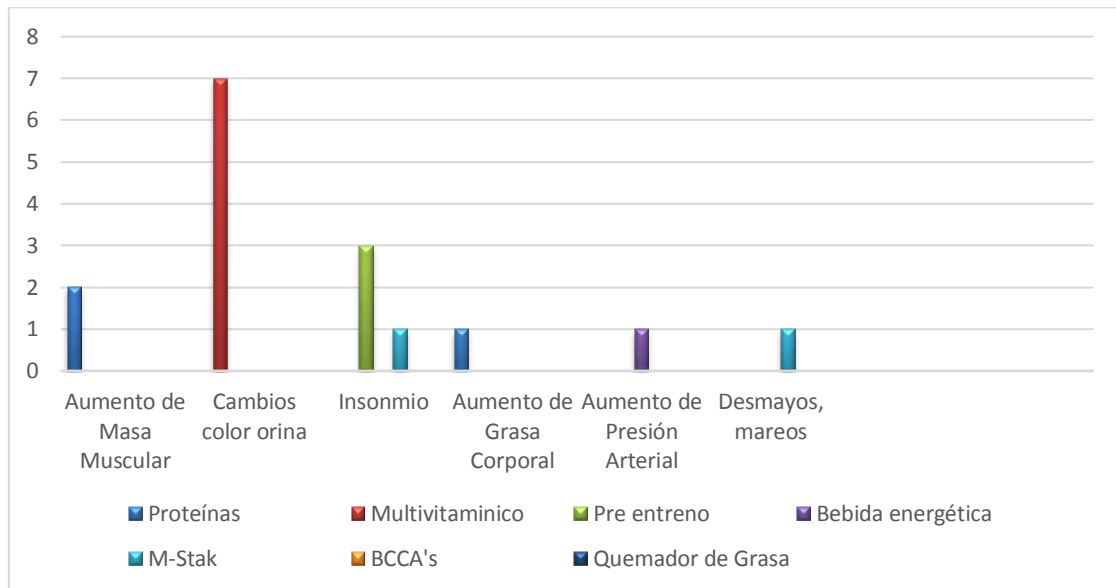
**Gráfico N° 21. Presencia de otros efectos adversos en los consumidores de sustancias ergogénicas en la población total**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

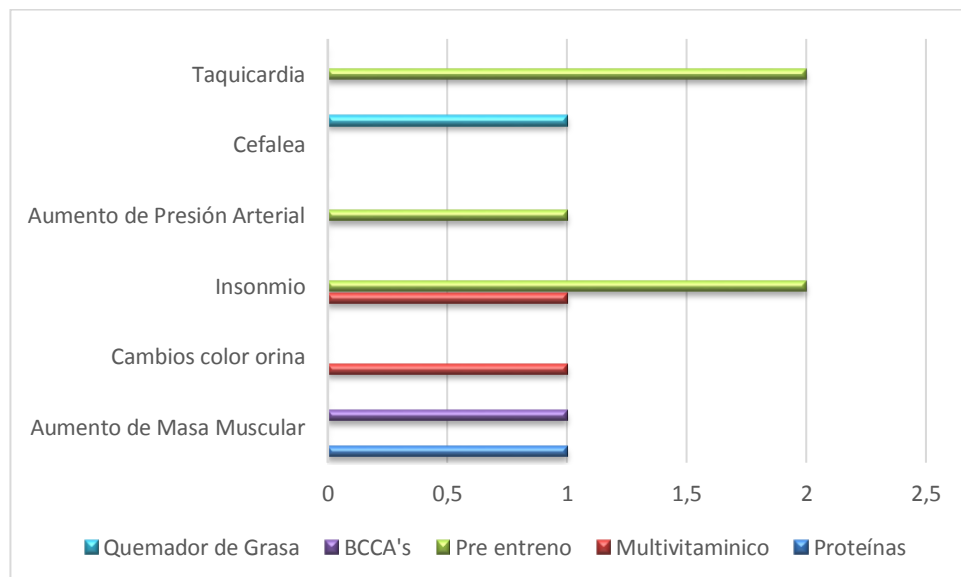
Se analizarán los 3 gráficos relacionados con la relación subjetiva de los participantes con respecto al consumo de sustancias al final para evitar confusiones de análisis. Por lo tanto, se mostrarán los 3 gráficos correspondientes a la relación de otros efectos adversos con el consumo de sustancias en la población total, relación de otros efectos adversos con el consumo de sustancias en hombres y relación de otros efectos adversos con el consumo de sustancias en mujeres y, posterior a esto, su análisis. Es importante recalcar que es una relación subjetiva de los participantes con el efecto encontrado y la sustancia consumida.

**Gráfico Nº 22 Presencia de otros efectos adversos en los consumidores de sustancias ergogénicas en hombres**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón. enero 2017.

**Gráfico Nº 23 Presencia de otros efectos adversos en los consumidores de sustancias ergogénicas en mujeres**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de instrumento realizado en gimnasios de Pérez Zeledón, enero 2017.

Análisis de los 3 gráficos:

Se documentó que 26 personas presentaron otros efectos adversos relacionados con el consumo de sustancias. Se observa entonces que un 11.5% (3 personas) asociaron aumento de masa muscular con el uso de proteínas; de estos, 2 eran hombres y 1 mujer.

Un 30.8% (8 personas) indicaron cambios en la coloración de la orina con el uso de multivitamínicos; de los cuales 7 eran hombres y 1 mujer. 3.85% (1 persona) indica cambios en la coloración de la orina con el uso de BCAA's (aminoácidos de cadena ramificada); el mismo era mujer.

19.2% (5 personas) indicaron insomnio con el uso de pre-entrenos; 3 eran hombres y 2 mujeres.

3.85% (1 persona) alega insomnio con el uso de M-Stak; el mismo era hombre.

Un 3.85% (1 persona) asocia aumento de grasa corporal con el uso de proteínas; el participante era hombre.

3.85% (1 persona) dice tener aumento de la presión arterial con el uso de pre entreno; la participante era mujer.

3.85% (1 persona) también indica aumento de presión arterial, pero con el uso de bebida energética y en este caso era hombre.

3.85% (1 persona) dice haber presentado desmayos, mareos con el uso de M-Stak; el mismo era un hombre.

3.85% (1 persona) asocia cefalea con el uso de un quemador de grasa; la afectada era mujer.

3.85% (1 persona) indicó taquicardia con el uso de multivitamínicos; la participante era mujer.

Por último, un 7.7% (2 personas) indicaron presentar taquicardia con el uso de pre-entrenos; las dos personas eran mujeres.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 CONCLUSIONES

- En la población estudiada, de 260 personas que asistieron en forma regular a cuatro gimnasios de Pérez Zeledón, en enero de 2017, un 66% (171) de las mismas, consumen sustancias ergogénicas para fines tales como mejorar el rendimiento físico, mejorar apariencia física, salud y otros motivos.

- Al realizar el análisis por prevalencia de consumo de sustancias ergogénicas relacionado con el sexo, de los 171 participantes que indicaron en el instrumento que sí consumían sustancias ergogénicas, 114 (74%) eran hombres y 57 (54%) eran mujeres. Prevalece, entonces, el sexo masculino como mayor consumidor de sustancias ergogénicas en gimnasios de Pérez Zeledón.

- En el caso de la prevalencia por rangos de edad, se concluye que un 41% (70 personas) de la población total consumidora tenía entre 25-31 años, un 32% (55 personas) estaban en el rango entre 18-24 años de edad, un 21% (36 personas) entre 32-38 años y un 6% (10 personas) entre 39-45 años; por lo que el estudio realizado sobre el consumo de sustancias ergogénicas, muestra que la población adulto-joven tiene mayor prevalencia por el consumo de sustancias.

- Al analizar la prevalencia por edad y sexo en el consumo de sustancias, en el caso de los hombres un 35.9% (41 hombres) tenían entre 25-31 años, 35.1% (40 hombres) tenían entre 18-24 años, 22.8% (26 hombres) tenían ente 32-38 años y un 6.2% (7 hombres) tenían entre 39-45 años. En el caso de las mujeres consumidoras 50.9% (29

mujeres) estaban en el rango entre 25-31 años, 26.3% (15 mujeres) tenían entre 18-24 años, 17.5% (10 mujeres) 32-38 años y un 5.3% (3 mujeres) tenían entre 39-45 años. Por lo que, en un análisis general de la población consumidora, como en la comparación de edad y sexo, en el rango de adulto joven, entre 25-31 años, prevalece el consumo de sustancias, tanto en hombres como en mujeres.

- Con respecto a las sustancias que tenían mayor prevalencia de consumo en gimnasios de Pérez Zeledón, se encontró en el trabajo de campo que los preparados de proteínas predominan de forma mayoritaria, donde 149 personas consumían dicho producto; por otro lado, 67 personas consumían preparados de creatina, 49 algún tipo de complejos multivitamínicos, 31 personas consumían bebidas energizantes o pre-entrenos, 36 personas utilizaban otros productos distintos a los que aparecían en el cuestionario y 26 personas utilizaban algún tipo de anabolizante.

- Al analizar el consumo del tipo de sustancia por sexo, en los hombres predominó el consumo de proteínas (102), seguido de creatina (61), complejos multivitamínicos (37), anabólicos (25), bebidas energizantes (20) y otros productos (20).

- En el caso de las mujeres predomina el consumo de proteínas (47), seguido de otros productos (22) que se documentaron en el cuestionario, complejos multivitamínicos (12), bebidas energizantes (11), creatina (6) y de último, únicamente una mujer utilizaba anabólicos, por lo que en ambos sexos el consumo de proteínas tiene mayor relevancia en el consumo de sustancias.

- Se documentó que, del total de la población consumidora de 171 personas, un 15.02% (26 personas) consumían algún tipo de anabólico y, de estos, 25 eran hombres y sólo una mujer.

- Dentro de los productos anabolizantes encontrados en el estudio, al separarlo por sustancias utilizadas, aparece el potente esteroide anabólico conocido como Anadrol (oximetolona), el cual lo consumían 10 hombres (38.6%), seguido de un 19.3%, el cual correspondía a 4 hombres y una mujer que consumían preparados intramusculares de testosterona. Por otro lado, 3 personas (11.5%) usaban dehidrotestosterona, 3 personas (11.5%) consumían algún tipo de multivitamínico con contenidos precursores anabólicos conocido como M-Stak por vía oral, 2 personas (7.7%) utilizaban sustanon intramuscular, 1 (3.8%) persona empleaba un precursor de testosterona conocido como tribulus, 1 persona (3.8%) utilizaba hormona de crecimiento de manera intramuscular, y 1 persona (3.8%) usaba el esteroide conocido como nandrolona.

- Dentro de los medios de información a los cuales la población de los cuatro gimnasios de Pérez Zeledón tenían acceso sobre el contenido y efectos adversos de las sustancias ergogénicas, se documentó en el estudio que la mayor parte de la población consumidora, obtuvo información de entrenadores de los gimnasios (116 personas), 59 personas de internet, 28 de profesionales nutricionistas, 18 de otros medios, dentro de los que incluían (amigos, conocimiento propio, clubes, etc.), 8 recibieron información de algún médico y 6 personas de algún farmacéutico.

- En cuanto al tiempo que tenían las personas de estar consumiendo sustancias para mejorar el rendimiento 83 personas (48.6%) indicaron que tenían más de 1 año, pero menos de 4 años, de haber iniciado el consumo, 70 personas (40.9%) tenían igual o menos de un año de consumir, 13 personas (7.6%) tenían más de 4 años e igual o menos de 10 años de consumir y un 2.9% (5 personas) tenían más de 10 años de consumir sustancias.

- Con respecto a la razón de consumo de sustancias ergogénicas, en la población de 171 consumidores, se observó en el estudio que el motivo de mejorar el rendimiento físico (116 personas) era el mayor determinante, 92 personas lo hacían por mejorar el aspecto físico, 33 por salud y 2 personas indicaron otros motivos, tales fueron una regalía y recomendación de nutricionista.

- En relación con los efectos adversos ocasionados por el consumo de sustancias ergogénicas, se documentaron que de los 171 consumidores, 143 presentaron algún efecto adverso; por otro lado, esta relación es subjetiva a la opinión del participante respecto a la sustancia consumida.

- Al realizarse la relación subjetiva acerca del uso de sustancia ergogénica - efecto adverso encontrado en el estudio, aparece que 38 personas asociaron problemas digestivos, en la mayor parte relacionados con el consumo de proteínas en un 89.48% (34 personas). El resto, 10.52% (4 personas), correspondía a problemas digestivos

causados por el uso de pre-entrenos, quemadores de grasa, carnitina y BCAA's respectivamente.

- Al comparar los efectos adversos de las proteínas<sup>(20)</sup> con la literatura, se observa que el efecto adverso y la causa del mismo tiene suma relación, dependiendo del proceso al cual se haya sometido el producto en su fabricación, ya que muchos de los participantes probablemente no asimilaron la proteína de leche o de soya que consumía. También en la literatura se reportan datos de “diarreas y trastornos gástricos<sup>(27)</sup>”, con el uso de L-carnitina.

- En el caso de los trastornos relacionados con el cambio del estado de ánimo se encontró en el estudio que 22 personas lo indicaron, de estos un 36.4% (8 personas) lo asociaban al uso de anadrol, 31.9% (7 personas) con el uso de pre entrenos, 2 personas (9.1%) lo asoció al uso de testosterona, (9.1%) 2 personas con el uso de cafeína, (4.5%) 1 persona con el uso de dehidrotestosterona (DHT), (4.5%) 1 persona con el uso de multivitamínicos y (4.5%) una persona lo asoció con el uso de creatina. Si se compara con la literatura, en la que se analizan los efectos de los anabolizantes en el organismo, concuerda que problemas de “ira, insomnio, entre otros trastornos de ánimo<sup>(33)</sup>”, tienen suma relación con el uso de estos productos, además del uso de cafeína y multivitamínicos que contienen taurina y cafeína se ven relacionados con este efecto adverso.

- Se encontró en el estudio 33 casos de acné, de los cuales un 81.8% (27 personas) lo asociaron con el consumo de proteínas, un 12.2% (4 personas) lo asociaron con el uso de ganadores de peso altos en carbohidratos, un 3.03% con el uso de sustanon, y un 3.03% indicó el efecto adverso en el cuestionario, pero sin ningún producto específico. Al compararse con la literatura del trabajo se asocian tanto efectos adversos como acné<sup>(14)</sup> <sup>(33)</sup>, ocasionados por el consumo de proteínas, así como por el consumo de esteroides anabólicos.

- Se documentaron también, problemas sexuales tales como mayor deseo sexual en 6 personas consumidoras de esteroides, testosterona, pre-entrenos y precursores de testosterona y una persona indicó menor deseo sexual asociada al uso de anadrol. Dentro de la literatura, aparecen efectos adversos como aumento de la libido con el uso de esteroides anabólicos, sin embargo, el efecto mayor, deseo sexual, ocasionado por un pre-entreno no aparece como efecto adverso por lo que se le podría atribuir al uso de taurina, guaraná o cafeína utilizada en estos preparados, y eventualmente podría aumentar el desempeño físico sexual al estimular el sistema nervioso. Por otro lado, para efectos como la disminución del deseo sexual con el uso de anadrol, no se encuentra justificación, al menos en la literatura estudiada sobre este tipo de efecto secundario ocasionado con el uso de oximetolona<sup>(42)</sup>.

- Dentro del estudio se encontraron 16 personas que asociaron, de manera subjetiva, edemas con el uso de sustancias, de las cuales 15, es decir un 93.17% lo asoció al uso de creatina y una persona lo asoció al uso de sustanon. Comparando el efecto

adverso con la bibliografía encontrada, dentro de los efectos secundarios asociados al consumo de creatina aparecen los efectos asociados a “aumento de masa muscular, pero a expensas de retención hídrica en el espacio intracelular en mayor proporción<sup>(23)</sup>”. Además, los esteroides anabólicos como el sustanon tienen función de “absorción de sodio a través del riñón y esto produce retención hídrica en ciertas ocasiones<sup>(33)</sup>”, por lo que los efectos adversos encontrados tienen estrecha relación con la literatura.

- Se presentaron en el estudio 26 personas que indicaron otros tipos de efectos adversos, dentro de los cuales se encuentran el aumento de masa muscular en 3 personas (11.5%) con el uso de proteínas, 9 personas (34.6%) asociaron cambios en la coloración de la orina con el uso de multivitamínicos y BCAA's, 6 personas (23.0%) indicaron insomnio con el uso de pre-entrenos y M-Stak, 2 personas (7.7%) asociaron aumentos de presión arterial con el uso de bebidas energéticas y pre-entrenos, 1 persona (3.9%) asoció desmayos con el uso de M-Stak, 1 persona (3.9%) asoció cefalea con el uso de quemadores de grasa, 1 persona (3.9%) asoció aumento de grasa corporal con el uso de ganadores de peso y 3 personas (11.5%) asociaron taquicardia con el uso de pre entrenos y multivitamínicos.

- Al analizar los otros efectos adversos presentes en la población consumidora, se compara con la literatura y se concluye que los efectos relacionados con el aumento de masa corporal debido al consumo de proteínas se justifica con la ayuda ergogénica

presente en los preparados de dichos suplementos, que se utilizan para el “crecimiento y formación de tejido nuevo, reparación tisular y recurso energético<sup>(20)</sup>”.

- Cambios en la coloración de la orina con el uso de multivitamínicos se observa en la literatura, que se asocia con el uso de “suplementos ricos en vitamina B12<sup>(32)</sup>”, los cuales en exceso se expulsa por orina, de ahí el efecto observado en la población. Sin embargo, con el uso de BCAA's no se han asociado tales efectos adversos.

- El efecto adverso insomnio, asociado a los pre-entrenos y M-Stak, se relaciona a que estos preparados contienen grandes cantidades de cafeína, taurina, entre otras sustancias que “producen activación del sistema nervioso central<sup>(25)</sup>”. Otros participantes del estudio indicaron “taquicardia y palpitaciones<sup>(25)</sup>” con este tipo de suplemento, en el que la cafeína juega un papel importante en este tipo de efectos.

- Se documentó, subjetivamente, un caso de cefalea con el uso de quemadores de grasa, sin embargo, no se documenta en la bibliografía dicho efecto adverso ocasionado por este tipo de suplementos.

-La asociación de efecto adverso aumento de grasa corporal con el uso de ganadores de peso, podría justificarse con la literatura debido a que estos suplementos contienen “altas cantidades de calorías y carbohidratos, por lo cual se almacenarían en el organismo en caso de no requerir su metabolismo<sup>(21)</sup>”.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones establecidas después de terminar este trabajo de tesis son las siguientes:

- Involucrar a la población de los cuatro gimnasios de Pérez Zeledón, en donde se realizó el estudio, a buscar medios de información a través de profesionales capacitados y que tengan conocimiento amplio sobre el contenido y efectos adversos que contienen los suplementos deportivos y/o sustancias ergogénicas, esto antes de decidir utilizar alguna de las mismas, para así evitarse algún efecto no deseado con su uso inadecuado.

- Realizar la promoción de una dieta saludable y balanceada en quienes asisten los gimnasios en donde se realizó el trabajo de investigación, por medio de carteles, afiches, motivación personal, entre otros, a los usuarios que asisten a estos lugares para realizar actividad física, con el fin de que consideren llevar una alimentación saludable en lugar de utilizar algún tipo de ayuda ergogénica que puede ser perjudicial para la salud.

- Informar a los consumidores de suplementos nutricionales de los cuatro gimnasios en estudio, ya sea por medio de charlas, por información digital u otro medio de comunicación, acerca del contenido y los efectos adversos que podrían ocasionar a corto y largo plazo, junto con las implicaciones a la salud que podrían ocasionar, eventualmente, a la persona que los consume.

- Recomendarle a la población de los gimnasios de Pérez Zeledón que consumen de esteroides anabólicos, la búsqueda de atención médica, ya que este tipo de sustancias son potencialmente mortales si se llegan a utilizar de manera indebida y, además, podrían ocasionar daños a la salud que en ocasiones podrían ser irreversibles.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Eliana Belén Domínguez, Pedro Nicolás Fernández, José Florentino Giménez, Prof. Méd. Rosana Gerometta. ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL CONSUMO DE ESTEROIDES ANABOLICOS EN LA POBLACION QUE ASISTE A GIMNASIOS DE LA CIUDAD DE CORRIENTES, ARGENTINA [Internet]. [citado 1 de octubre de 2016]. Disponible en:  
[http://med.unne.edu.ar/revista/revista214/1\\_214.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista214/1_214.pdf)
2. Dra. Claudia Ballòn C, Dr. Raül Gamboa A. EL HOMBRE Y LA ACTIVIDAD FÍSICA [Internet]. 2008 [citado 8 de noviembre de 2016]. Disponible en:  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cardiologia/v34\\_n2/pdf/a06v34n2.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cardiologia/v34_n2/pdf/a06v34n2.pdf)
3. HISTORIA DE LOS SUPLEMENTOS DEPORTIVOS [Internet]. [citado 8 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://blogdelfisico-com-mx.webnode.mx/news/historia-de-los-suplementos-deportivos-/>
4. La historia de los esteroides: CULTURISMO [Internet]. [citado 8 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.culturismo-online.es/products/la-historia-de-los-esteroides/>
5. El primer Gimnasio en la historia. [Internet]. [citado 8 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://creavidad.blogspot.com/2012/06/el-primer-gimnasio-en-la-historia.html>
6. A. Sanchez Oliver, M. T Miranda Leon, Guerra-Hernandez. Prevalence of protein supplement use at gyms [Internet]. 2011 [citado 8 de noviembre de 2016]. Disponible en: <zotero://attachment/22/>
7. Antonio J. Sánchez Oliver, Maria Teresa Miranda León, Eduardo Guerra Hernández. Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios [Internet]. 2008 [citado 2 de febrero de 2017]. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222008000300002](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222008000300002)

8. National Institutes of Health (NIH). Dietary Supplement Health and Education Act of 1994 [Internet]. [citado 18 de febrero de 2017]. Disponible en:  
[https://ods.od.nih.gov/About/DSHEA\\_Wording.aspx](https://ods.od.nih.gov/About/DSHEA_Wording.aspx)
9. Food and Drug Administration (FDA). Dietary Supplements [Internet]. [citado 18 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm153239.htm>
10. Ergogénica y Ergolítica (Educación física) [Internet]. [citado 18 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://glosarios.servidor-alicante.com/educacion-fisica/ergogenica-y-ergolitica>
11. Julian de Hoyos, Alfredo Embid. Efectos indeseables de los esteroides anabolizantes [Internet]. [citado 18 de febrero de 2017]. Disponible en:  
<http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements/classification>
12. Eliana Belén Domínguez, Pedro Nicolás Fernández, é Florentino Giménez. ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL CONSUMO DE ESTEROIDES ANABOLICOS EN LA POBLACION QUE ASISTE A GIMNASIOS D E LA CIUDAD DE CORRIENTES, ARGENTINA [Internet]. 2013 [citado 10 de noviembre de 2016]. Disponible en: [http://med.unne.edu.ar/revista/revista214/1\\_214.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista214/1_214.pdf)
13. ALEJANDRINA BAUTISTA JACOBO, RUBÉN MEJÍA NÚÑEZ, GRACIELA HOYOS RUIZ. FRECUENCIA DEL USO DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS EN USUARIOS DE GIMNASIOS COMERCIALES [Internet]. 2015 [citado 10 de noviembre de 2016]. Disponible en:  
<http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/18-SUPLEMENTOS%20ALIMENTICIOS.pdf>
14. Yaiza Rodríguez Ramos. ANÁLISIS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON PROTEÍNAS EN EL DEPORTE: USO Y EFECTOS DE LA CREATINA Y EL SUERO DE LECHE [Internet]. 2014 [citado 2 de febrero de 2017]. Disponible en:  
<https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4214/RODR%C3%8DGUEZ%20RAMOS.pdf?sequence=1>

15. Armendariz-Anguiano AL, Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M, Pérez-Morales ME. Efectividad del uso de suplementos de proteína en entrenamientos de fuerza: Revisión sistemática [Internet]. [citado 2 de febrero de 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222010000200001](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000200001)
16. John Berardi, Justin Brooks. BCAA y el Rendimiento Deportivo [Internet]. [citado 20 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.fuerzaypotencia.com/articulos/Download/BCAA.pdf>
17. Starkie Sowers. A Primer On Branched Chain Amino Acids [Internet]. 2009 [citado 20 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.hchs.edu/literature/BCAA.pdf>
18. Raúl Bescós García. Aminoácidos ramificados como suplementación ergogénica en el deporte [Internet]. [citado 20 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision\\_Aminoacidos\\_429\\_97.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Aminoacidos_429_97.pdf)
19. Vanesa Torres Camacho. Metabolismo de proteínas [Internet]. 2014 [citado 21 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000200003&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000200003&script=sci_arttext)
20. Eva Carrero Vacas. Guía de las proteínas [Internet]. [citado 21 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/nutritiendamagazine-images/guia-proteinas/guia-de-las-proteinas-n-01.pdf>
21. María Eugenia Gancedo, Melina Laiz, Juan Pablo Pagani. Suplementos y ayudas ergogénicas [Internet]. 2012 [citado 21 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://catedradeporte.com.ar/archivos/investigaciones/Analisis%20Grupo%20A%20Suplementos%20Instituto%20Australiano.pdf?d=DBYDPR9H>

22. Paula Carrillo, María Victoria Gilli. LOS EFECTOS QUE PRODUCE LA CREATINA EN LA PERFORMANCE DEPORTIVA [Internet]. 2011 [citado 15 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/877/87717621008.pdf>
23. José Luis Mesa Mesa, Jonatan Ruiz Ruiz, JAcoo Hernández Martos, Francisco Javier Mula Pérez, Manuel J. Castillo Garzón, Ángel Gutiérrez Sáinz. Creatina como ayuda ergogénica. Efectos adversos [Internet]. [citado 21 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Creatina\\_613\\_86.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Creatina_613_86.pdf)
24. R González Boto, D García López, J. A Herrero Alonso. LA SUPLEMENTACIÓN CON CREATINA EN EL DEPORTE Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO DEPORTIVO [Internet]. 2003 [citado 15 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artcreatina.html>
25. César Augusto Ramírez-Montes, José Henry Osorio. Uso de la cafeína en el ejercicio físico: ventajas y riesgos [Internet]. 2013 [citado 21 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v61n4/v61n4a16.pdf>
26. Fernano Naclerio. Utilización de la L-Carnitina como Suplemento Dietético una Revisión Científica [Internet]. [citado 22 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://g-se.com/es/suplementacion-deportiva/articulos/utilizacion-de-la-l-carnitina-como-suplemento-dietetico-una-revision-cientifica-758>
27. Rossana Gómez-Campos. La carnitina como suplemento nutricional [Internet]. [citado 22 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjx9GW6ejSAhWjw1QKHfyDCIcQFggZMAA&url=https%3A%2F%2Fdialognet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3237202.pdf&usg=AFQjCNFTF\\_SW8\\_CRzVBtEm98qfHR8RZPNg&bvm=bv.150475504,bs.2,d.eWE](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjx9GW6ejSAhWjw1QKHfyDCIcQFggZMAA&url=https%3A%2F%2Fdialognet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3237202.pdf&usg=AFQjCNFTF_SW8_CRzVBtEm98qfHR8RZPNg&bvm=bv.150475504,bs.2,d.eWE)

28. Salud y Bienestar. Efectos secundarios extrema C4 [Internet]. [citado 28 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://tiempodeamar.ru/salud-y-bienestar/6385-efectos-secundarios-extrema-c4.html>
29. Hipertrofia.org. Os Efeitos Colaterais dos Suplementos Para Pré-Treino [Internet]. [citado 28 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.hipertrofia.org/blog/2011/10/18/os-efeitos-colaterais-dos-suplementos-pre-treino/#ixzz1bAkzxp0N>
30. National Institutes of Health (NIH). Datos sobre los suplementos multivitamínicos/minerales [Internet]. [citado 22 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/MVMS-DatosEnEspanol.pdf>
31. Carmen Pérez Rodrigo, Javier Aranceta Bartrina. Errores, mitos y fraude en torno a las vitaminas y la salud [Internet]. [citado 22 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://dieteticaieselgetares.files.wordpress.com/2014/11/errores-y-mitos-de-vitaminas.pdf>
32. Onmeda. Multivitaminas y otros minerales [Internet]. [citado 22 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.onmeda.es/medicamentos/principio-activo-multivitaminas-y-otros-minerales,-incl.-asociaciones-efectos-secundarios-A11AA03.html>
33. Rafael Timón Andrada. Variaciones del perfil esteroideo con diferentes tipos de ejercicio y actividad física [Internet]. [citado 23 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://biblioteca.unex.es/tesis/8477237417.pdf>
34. José Luis Arrondo. Fisiología hormonal masculina [Internet]. [citado 23 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.aeu.es/UserFiles/MuestraMaterialDocenteCFSH.pdf>
35. Pharmacy Retailing. SUSTANON [Internet]. [citado 23 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.medsafe.govt.nz/profs/Datasheet/s/Sustanoninj.pdf>
36. Vitabasis. Tribulus [Internet]. [citado 23 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.vitabasis.com/fileadmin/content/produktInfoPDFs/esPDF/Produktinfo\\_Tribulus\\_ES.pdf](https://www.vitabasis.com/fileadmin/content/produktInfoPDFs/esPDF/Produktinfo_Tribulus_ES.pdf)


37. Universal Nutrition. Catalogo Universal Nutrition [Internet]. [citado 23 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.viviano.com.ar/Catalogo\\_Universal\\_Nutrition.pdf](http://www.viviano.com.ar/Catalogo_Universal_Nutrition.pdf)
38. Phillips SM. Protein requirements and supplementation in strength sports. [Internet]. 2004 [citado 14 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15212752>
39. Maria Eugenia Gancedo. Recomendaciones de la sociedad internacional de nutrición deportiva 2010 [Internet]. 2011 [citado 14 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://catedradeporte.com.ar/archivos/investigaciones/recomendaciones%20de%20la%20sociedad%20internacional%20de%20nutrici%C3%B3n%20deportiva%202010.pdf>
40. José Luis Castillo Hernández, Pilar Sánchez Collado, Edith Yolanda Romero Hernández. ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÉNICOS EN USUARIOS DE GIMNASIOS PARA FÍSICO - CONSTRUCTIVISMO DE XALAPA VERACRUZ. [Internet]. 2013 [citado 2 de febrero de 2017]. Disponible en: [http://cienciasdelasaluduv.com/site/images/stories/3\\_3/01\).pdf](http://cienciasdelasaluduv.com/site/images/stories/3_3/01).pdf)
41. Departamento de Sistemas Informáticos Integrales de la Facultad de Medicina. Herramientas de cálculos [Internet]. [citado 31 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://med.unne.edu.ar/biblioteca/calculos/calculadora.htm>
42. Anadrol 50 (Oximetolona) [Internet]. [citado 21 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.tupincho.net/esteroides-anabolicos/perfiles/esteroides-anabolicos-androgenicos/anadrol-oximetolona/anadrol-50-oximetolona-anabolics-2010/>

## **ANEXOS**

## ANEXO Nº1 DECLARACIÓN JURADA

### DECLARACIÓN JURADA

Yo **Saúl Josué Prado Fonseca**, cédula de identidad número **1-1492-0562**, en condición de egresado de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjuicio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de **Licenciatura** en Medicina y Cirugía; titulado: **“PREVALENCIA DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO FÍSICO Y CONOCIMIENTO SOBRE SU CONTENIDO Y EFECTOS ADVERSOS EN USUARIOS DE GIMNASIOS ENTRE LOS 18-45 AÑOS DEL CANTÓN DE PÉREZ ZELEDÓN, COSTA RICA, ENERO 2017”** es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: *“Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”*. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de San José, Barrio Aranjuez, sede de Universidad Hispanoamericana el doce de abril de dos mil diecisiete.



114920562

Saúl Josué Prado Fonseca

## ANEXO Nº2 CARTA DEL TUTOR

San José, 10 Abril, 2017


Dirección de registro  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

El estudiante **Saúl Josué Prado Fonseca**, cédula de identidad número **1-1492-0562**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"Prevalencia del consumo de sustancias para mejorar el rendimiento físico y conocimiento sobre su contenido y efectos adversos en usuarios de gimnasios entre los 18-45 años del cantón de Pérez Zeledón, costa rica, enero 2017"** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones. Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	15%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	15%
	TOTAL	100%	90%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.  
Atentamente,

  
Dr. Christian Valverde Solano  
Ced. 1-1375-0845

## ANEXO N°3 CARTA DEL LECTOR

### CARTA LECTOR

8 de diciembre de 2016

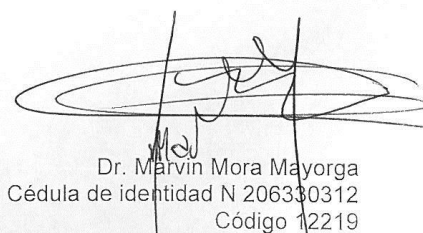
Señores Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana

Estimados Señores

La estudiante Saúl Josué Prado Fonseca, cédula de identidad número 1-1492-0562, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación el trabajo de investigación denominado: "PREVALENCIA DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO FÍSICO Y CONOCIMIENTO SOBRE SU CONTENIDO Y EFECTOS ADVERSOS EN USUARIOS DE GIMNASIOS ENTRE LOS 18 Y 45 AÑOS DEL CANTÓN DE PÉREZ ZELEDÓN, COSTA RICA, ENERO 2017", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

En mi calidad de lector, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de lectoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto se avala el traslado al proceso de filología.

Atentamente,



Dr. Marvin Mora Mayorga  
Cédula de identidad N 206330312  
Código 12219

# ANEXO Nº4 CARTA DEL FILÓLOGO

## CARTA DEL FILÓLOGO

Cartago, 10 de mayo de 2017.

Señores  
Universidad Hispanoamericana  
Escuela de Medicina

Estimados señores:

El estudiante Saúl Josué Prado Fonseca, cédula de identidad 114920562, me ha presentado, para efectos de corrección de estilo, el trabajo de investigación denominado **"PREVALENCIA DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO FÍSICO Y CONOCIMIENTO SOBRE SU CONTENIDO Y EFECTOS ADVERSOS EN USUARIOS DE GIMNASIOS ENTRE LOS 18-45 AÑOS DEL CANTÓN DE PÉREZ ZELEDÓN, COSTA RICA, ENERO 2017"**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

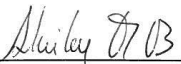
He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo señalados por la Universidad, los aspectos de la estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y los vicios de dicción.

Se han sugerido en el borrador revisado, las respectivas correcciones que el estudiante deberá proceder a incorporar en el documento final.

La filóloga no se hace responsable de los cambios que se introduzcan a la tesis, posterior a su revisión.

Por consiguiente, doy fe de que este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente,

  
Shirley Pérez Brenes  
Cédula 601910841  
Carné de colegiado: 018955

## ANEXO Nº5 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Trabajo de Graduación  
Facultad de Medicina y Cirugía  
Universidad Hispanoamericana

Saludos cordiales.

Como parte de una investigación de trabajo de graduación, sobre el consumo de sustancias para mejorar el rendimiento físico y conocimiento de su contenido y efectos adversos, se presenta el siguiente cuestionario, con la intención de obtener de manera anónima algunos datos, garantizando que no se publicarán datos personales ni tampoco el cuestionario, sino solamente los resultados.

Se agradecerá completar el mismo tras la lectura y firma del consentimiento informado.

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: Masculino ( ) Femenino ( )

1- ¿Realiza actividad física?

SÍ ( ) NO ( )

2- ¿Qué tipo de actividad física efectúa?

Complemento (Pesas) ( ) Correr ( )

Bicicleta ( ) Deporte (Futbol, Baloncesto, Tenis, otros)  
( ) Otro ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

3- ¿Hace cuánto tiempo que lo realiza?

\_\_\_\_\_

4- ¿Consume algún producto para mejorar su rendimiento?

SÍ ( ) NO ( )

5- ¿Qué tipo de producto?

Bebida energizante ( ) Creatina ( )

Complejo multivitaminico ( ) Productos Anabolizantes ( )

Proteínas ( ) Otro ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

6- Si consume algún producto anabolizante (sustancia que favorece el crecimiento de los tejidos), especifique, ¿cuál? SÍ( ) NO ( ) Si respuesta es NO pase a pregunta número 10

Testosterona ( ) Dihidrotestoterona ( )

Dianabol ( ) Nandrolona ( )

Otro ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

7- En caso de utilizar algun anabolizante ¿Lo usa combinado a algún otro producto? ¿Cuál?

Antiestrogenos (clomifeno, tamoxifeno) ( ) Gonadotrofina ( )

Protectores Hepaticos ( ) Otro ( ) ¿Cuál?

\_\_\_\_\_

8- ¿De qué forma los consume?

Comprimidos ( ) Tópica (Piel) ( )  
Intramuscular ( ) Intravenoso ( )  
Oral ( )

**9-** ¿A través de qué esquema los consume?

Ciclos completos ( ) Ciclos combinados ( )  
Consumo al azar ( ) Consumo a demanda ( )  
Consumo con descansos ( ) Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**10-** ¿A través de qué medio obtuvo información sobre el consumo de este y/o estos productos?

Entrenador ( ) Nutricionista ( )  
Internet ( ) Farmacéutico ( )  
Médico ( ) Otro ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**11-** ¿ Hace cuanto tiempo los consume? Indique en números

Días \_\_\_\_\_ Semanas \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_ Años \_\_\_\_\_

**12-** ¿Por qué decidió a consumir el mismo?

Estética (Aspecto Físico) ( ) Salud ( )  
Rendimiento Físico ( ) Otro ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**13-** Observó algún efecto negativo luego del consumo de algún producto. Indicar cuál producto y cuál efecto. Sí ( ) NO ( )

Acné ( ) Producto \_\_\_\_\_

Menor deseo Sexual ( ) Producto \_\_\_\_\_

Mayor deseo Sexual ( ) Producto \_\_\_\_\_

Problemas de erección ( ) Producto \_\_\_\_\_

Pérdida de cabello ( ) Producto \_\_\_\_\_

Problemas digestivos (diarrea, estreñimiento) ( ) Producto \_\_\_\_\_

Cambios de ánimo (ira, irritabilidad, depresión, ansiedad) ( )  
Producto \_\_\_\_\_

Ginecomastia (crecimiento de las mamas) ( ) Producto \_\_\_\_\_

Edema ( retención de líquidos, hinchazón) ( ) Producto \_\_\_\_\_

Otro ( ) Cuál efecto \_\_\_\_\_ Cuál  
producto \_\_\_\_\_

## ANEXO N°6 CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Nombre del Investigador: Saúl Josué Prado Fonseca

Nombre de Tutor de Investigación: Dr. Christian Valverde Solano (Cód. 13482)

Estimado Usuario:

Con el fin de lograr un proyecto de investigación acerca del tema “Prevalencia del consumo de sustancias para mejorar el rendimiento Físico y conocimiento sobre su contenido y efectos adversos en la población entre 18-45 años en gimnasios de Pérez Zeledón, Costa Rica”, se estará solicitando que su persona, complete un cuestionario, cuyo objetivo es generar información para un análisis científico posterior.

Dicho sea de paso, se le informa que en los datos que este cuestionario señala, No se solicitarán datos personales del entrevistado, por lo que No se publicarán datos personales ni tampoco datos del cuestionario, única y exclusivamente los resultados del mismo, con fines de investigación científica.

Si usted desea ser parte de la investigación, tras completar este consentimiento informado se le entregará un cuestionario en el cual podrá contestar las preguntas que se pretenden investigar.

#### CONSENTIMIENTO:

He leído las condiciones y toda la información descrita en este documento, antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y evacuar dudas acerca del mismo y estas han sido contestadas de manera adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de investigación en este estudio.

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Participante: \_\_\_\_\_

Autoriza la entrevista: Sí ( ) No ( )

Firma \_\_\_\_\_

Nombre, Cedula y Firma del Investigador

---

# ANEXO N°7 EJEMPLOS DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES

Algunos ejemplos de proteínas con sus respectivas etiquetas nutricionales.

**GOLD STANDARD**  
**100% WHEY**  
WHEY PROTEIN ISOLATES • PRIMARY SOURCE

**24G**  
PROTEIN

**5.5G**  
BCAAs

**4G**  
GLUTAMINE & GLUTAMIC ACID

**74**  
SERVINGS

**NUTRIBOLD**.COM  
sport nutrition magazine

**Nutrition Facts**  
Serving Size 1 Rounded Scoop (30.4g)  
Servings Per Container 74

	Per 100g	Per 30.4g	% RI per serve
<b>Energy</b>	1558kJ 372kcal	474kJ 113kcal	6%
<b>Fat</b>	3.8g	1.1g	2%*
Of which Saturates	2.3g	0.7g	4%*
<b>Carbohydrate</b>	5.8g	1.8g	1%*
Of which Sugars	3.9g	1.2g	1%*
<b>Fiber</b>	1.9g	0.6g	†
<b>Protein</b>	78.5g	23.9g	48%*
<b>Salt</b>	0.61g	0.185g	3%*
<b>Calcium</b>	463mg	141mg	18%*
<b>Sodium</b>	244mg	74mg	†

\* Reference intakes of an average adult (8400 kJ/2000 kcal).  
† Recommended Reference Intake not established.

**INGREDIENTS:** Protein Blend (Whey Protein Isolate\* [contains Emulsifier: Soya Lecithin], Whey Protein Concentrate\*, Hydrolyzed Whey Protein Isolate\*), Fat-Reduced Cocoa Powder, Flavorings, Sweeteners (Acesulfame K, Sucralose), Enzyme Complex (Amylase, Protease, Cellulase, Beta-D-Galactosidase, Lipase). \*From Milk

**ALLERGEN INFORMATION:** CONTAINS MILK AND SOYA (LECITHIN) INGREDIENTS.

**MAY CONTAIN:** GLUTEN, EGGS, PEANUTS AND NUTS

**If you're serious about performance and results, you need the ALL NEW MuscleTech® Performance Series!**

- NO Proprietary Blends
- NO Undersized Key Ingredients
- NO Banned Substances (WADA)
- NO Fillers
- NO Nuts

**Just the Most Powerful Formulas Available**

**The Most Powerful Protein Formula Ever Developed**

NITRO-TECH™ is a scientifically engineered whey isolate™ lean musclebuilder formula designed for all athletes who are looking for more muscle, more strength and better performance. NITRO-TECH™ contains protein sourced primarily from whey protein isolate – one of the cleanest and most protein-rich sources available to athletes. Other whey protein supplements may have only a few grams of this highly bioavailable and easily digested protein. NITRO-TECH™ is also enhanced with the most studied form of creatine for faster gains in muscle and strength.

- **Build More Lean Muscle Than Regular Whey Protein**  
Research conducted and published in a scientific journal shows that athletes using the new formula in NITRO-TECH™ gained 1.8 lbs of lean muscle in 8 weeks compared to athletes who used regular whey protein, who gained 1.1 lbs.\*
- **Build More Strength Than Regular Whey Protein**  
Each scoop of NITRO-TECH™ contains a research-proven dose of 2 grams of creatine monohydrate. Combined with NITRO-TECH™ whey protein isolate, creatine helps more strength than regular whey protein in most athletes. Learn why the new supplement combination in NITRO-TECH™ increases lean muscle mass. Watch your strength increase by 24 pounds, compared to only 14 pounds for athletes using regular whey protein.\*
- **Ultra-Clean Protein Formula**  
A single scoop of NITRO-TECH™ contains 30 grams of protein, primarily from ultra-pure protein isolate, ultra-filtered whey protein concentrate and hydrolyzed whey protein isolate, with only 1 gram of carbs and 1.5 grams of fat. Most protein powders deliver significantly less protein per scoop and/or more carbs, fat and/or sugar with less acid taste. The whey protein in NITRO-TECH™ has been filtered using Micro-Filter™ Filtration Technology for less fat, lactose and impurities than cheaper protein sources.
- **Best-In-Class Taste**  
Every flavor of NITRO-TECH™ was in head-to-head third-party taste tests.
- **Get More for Your Money**  
Unlike the competition, Performance Series products contain no artificial sweeteners or artificially created flavors that are fully disclosed so you know exactly what you are paying for.

**30g Protein** **0g Sugar** **1g Carbs** **3g Creatine** **4g Omega-3** **100mg Omega-6**

**ENHANCED WITH CREATINE AND AMINOS**

**SUPERIOR TO OTHER WHEY PROTEIN FORMULAS**

**COOKIES AND CREAM**  
DIETARY SUPPLEMENT NET WT. 4.0 LBS. (907g)

**NEW & IMPROVED**

**MUSCLETECH**  
PERFORMANCE SERIES

**NITRO-TECH™**  
WHEY ISOLATE+ LEAN MUSCLEBUILDER

ULTRA-PURE WHEY ISOLATE  
PRIMARY SOURCE

ENHANCED WITH CREATINE AND AMINOS

SUPERIOR TO OTHER WHEY PROTEIN FORMULAS

**COOKIES AND CREAM**  
DIETARY SUPPLEMENT NET WT. 4.0 LBS. (907g)

**Supplement Facts**  
Serving Size: 1 Scoop (30g)  
Servings Per Container: Approx. 50

Amount Per Serving	% Daily Value
Calories	140
Calories from Fat	15
Total Fat	1.5g 30%
Saturated Fat	0.5g 10%
Trans Fat	0g 0%
Cholesterol	30mg 10%
Total Carbohydrate	1.5g 3%
Fiber	0g 0%
Protein	30g 60%
Calcium	100mg 20%
Sodium	100mg 2%

**Whey Protein Blend Matrix**

Whey Protein Isolate	20g
Whey Protein Concentrate	10g
Hydrolyzed Whey Protein Isolate	10g
Other	0g
<b>TOTAL WHEY</b>	<b>40g</b>
Protein	30mg
Carbs	1g
Fat	1g

\*Percent Daily Values are based on a diet of 2000 calories.

**The NITRO-TECH™ Advantage**

Ingredient	NITRO-TECH™	Main Competitor
Protein	30g per Scoop	25g
Calories	140	150
Carbs	1g	As High as 10g
Fat	1.5g	As High as 10g
Cholesterol	30mg	50mg
Sodium	100mg	150mg
Taurine	1g	None Added

**Directions:** Mix 1 serving (1 scoop) with 4 to 8 oz of milk, 2 servings (2 scoops) with 8 to 12 oz of cold water or skim milk in a glass or shaker cup. Use between meals, pre and/or post workout. Drink 8 to 10 glasses of water daily. For maximum results, consume 4 scoops of NITRO-TECH™ daily for a minimum of six weeks.

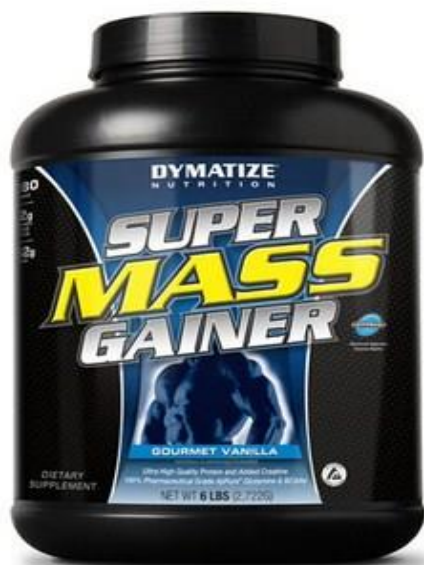
**Notes:** To maximize product effectiveness, store in a cool, dry place. This product is sold by weight. Some weight may occur. Shake container before use.

**WARNING:** Do not use if pregnant or nursing. Consult a medical doctor before starting any diet or exercise program. Do not use if packaging has been tampered with. Store in a cool, dry place (55°F to 65°F).

**NOTICE:** USE THIS PRODUCT AS A FOOD SUPPLEMENT ONLY. DO NOT USE FOR WEIGHT REDUCTION.


© 2012 MuscleTech LLC. All rights reserved. [www.muscletech.com](http://www.muscletech.com)

Algunos ejemplos de ganadores de peso con sus respectivas etiquetas nutricionales.



Supplement Facts	
Serving Size: 2 Heaping Scoops (334g)	
Servings Per 6lb Container: 8+	
Amount Per Serving	%DV*
<b>Calories 1280</b>	Calories from fat 72
<b>Total Fat</b> 8g	12%
Saturated Fat 1.5g	8%
Trans Fat 1.5g	
<b>Cholesterol</b> 35mg	12%
<b>Sodium</b> 300mg	14%
<b>Potassium</b> 1200mg	35%
<b>Total Carbohydrate</b> 252g	84%
Dietary Fiber less than 1g	3%
Sugars 39g	
<b>Protein</b> 52g	104%
%DV*	
<b>Vitamin A</b> 4000 IU	80%
<b>Calcium</b> 1400mg	140%
<b>Vitamin D</b> 420 IU	120%
<b>Thiamin</b> 1.2mg	80%
<b>Niacin</b> 20mg	100%
<b>Folate</b> 440mcg	110%
<b>Biotin</b> 210mcg	70%
<b>Phosphorus</b> 1000mg	100%
<b>Magnesium</b> 100mg	25%
<b>Selenium</b> 90mcg	130%
<b>Chromium</b> 120mcg	100%
<b>Vitamin C</b> 66mg	110%
<b>Iron</b> 1mg	4%
<b>Vitamin E</b> 30 IU	100%
<b>Riboflavin</b> 1.7mg	100%
<b>Vitamin B6</b> 2mg	100%
<b>Vitamin B12</b> 6mcg	100%
<b>Pantothenic Acid</b> 12mg	120%
<b>Iodine</b> 90mcg	60%
<b>Zinc</b> 12mg	80%
<b>Manganese</b> 400mcg	2%
<b>Chloride</b> 500mg	15%
<b>Creatine Monohydrate</b> 1g	**
<b>Proprietary Amino Acid Blend</b> 2g	
Glutamine	**
Glutamine Peptides	**
L-Leucine	**
L-Isoleucine	**
L-Valine	**
<b>Zytrix™</b> 250mg	**

**INGREDIENTS:** Dymatize Complex Carbohydrate Blend (made up of the highest quality corn dextrins available from maldodextrin providing ultra high levels of 100% Pure Long Chain Glucose Polymers), Dymatize Sustained Release Protein Blend (Whey Protein Isolate, Whey Protein Concentrate, Calcium Caseinate, Egg Albumen), Dymatize Simple Carbohydrate Blend, Natural and Artificial Flavors, Dymatize Super Mass Gainer Vitamin and Mineral Blend (Potassium Chloride, Vitamin A Palmitate, Vitamin D3 (Cholecalciferol), Calcium Phosphate, Sodium Ascorbate, Vitamin E (d-Alpha Tocopherol Acetate), Niacinamide, Pantothenic Acid, Zinc Oxide, Pyridoxine Hydrochloride, Thiamine Hydrochloride, Folic Acid, Biotin, Riboflavin, Potassium Iodide, Cyanocobalamin, Sodium Selenite). **Contains Milk, Egg and Soy.**



**NUTRIBOLD**.com  
sport nutrition magazine

### Supplement Facts

Serving Size 2 Heaping Scoops (334 g)  
Servings Per Container 16

Amount Per Serving in water	% Daily Value	Amount Per Serving in low fat milk	% Daily Value	Amount Per Serving in water	% Daily Value	Amount Per Serving in low fat milk	% Daily Value
Calories 1250		1640		Iron 8 mg	44%	8.3 mg	46%
Calories from Fat 40		180		Phosphorus 430 mg	43%	1130 mg	113%
Total Fat 4.5 g	7%*	20 g	31%*	Iodine 150 mcg	100%	150 mcg	100%
Saturated Fat 1.5 g	8%*	11 g	55%*	Magnesium 140 mg	35%	239 mg	60%
Cholesterol 80 mg	27%	140 mg	47%	Zinc 15 mg	100%	18 mg	120%
Total Carbohydrate 252 g	84%*	291 g	97%*	Selenium 70 mcg	100%	70 mcg	100%
Dietary Fiber 4 g	16%*	4 g	16%*	Copper 1.6 mg	80%	1.6 mg	80%
Sugars 20 g	†	56 g	†	Manganese 2 mg	100%	2 mg	100%
Protein 50 g	100%*	74 g	148%*	Chromium 120 mcg	100%	120 mcg	100%
Vitamin A 5000 I.U.	100%	6500 I.U.	130%	Molybdenum 75 mcg	100%	75 mcg	100%
Vitamin C 60 mg	100%	66 mg	110%	Sodium 410 mg	17%	800 mg	33%
Vitamin D 200 I.U.	50%	500 I.U.	125%	Potassium 1560 mg	45%	2790 mg	80%
Vitamin E 30 I.U.	100%	30 I.U.	100%	Creatine Monohydrate 1 g	†	1 g	†
Thiamin 4.8 mg	320%	5.1 mg	340%	L-Glutamine 500 mg	†	500 mg	†
Riboflavin 4 mg	235%	5.2 mg	306%	Glutamine Peptides 500 mg	†	500 mg	†
Niacin 50 mg	250%	50.6 mg	253%	Choline 250 mg (as choline bitartrate)	†	250 mg	†
Vitamin B6 5 mg	250%	5.3 mg	265%	Inositol 250 mg	†	250 mg	†
Folic Acid 400 mcg	100%	436 mcg	109%	PABA 5 mg (para-aminobenzoic acid)	†	5 mg	†
Vitamin B12 10 mcg	167%	12.7 mcg	212%				
Biotin 300 mcg	100%	300 mcg	100%				
Pantothenic Acid 25 mg	250%	27 mg	270%				
Calcium 590 mg	59%	1400 mg	140%				

\* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet.  
† Daily Value not established.

OTHER INGREDIENTS: Maltodextrin, Protein Blend (Whey Protein Concentrate, Calcium Caseinate, Egg Albumen, Sweet Dairy Whey), Cocoa (Processed with Alkali), Natural and Artificial Flavors, Vitamin and Mineral Blend (Dipotassium Phosphate, Magnesium Aspartate, Dicalcium Phosphate, Calcium Citrate, Ascorbic Acid, Niacinamide, Zinc Citrate, Beta Carotene, d-Calcium Pantothenate, d-alpha Tocopheryl Succinate, Selenomethionine, Copper Gluconate, Ferrous Fumarate, Manganese Amino Acid Chelate, Thiamin Mononitrate, Pyridoxine Hydrochloride, Riboflavin, Chromium Polynicotinate, Folic Acid, Biotin, Molybdenum Amino Acid Chelate, Cholecalciferol, Potassium Iodide, Cyanocobalamin), Acesulfame Potassium, Lecithin, Medium Chain Triglycerides.

Algunos ejemplos preparados de creatinason los siguientes.



Diversos preparados de cafeína se comercializan en las tiendas de suplementos dentro de los cuales se pueden ver a continuación.



Diversos preparados de carnitina se comercializan en las tiendas de suplementos dentro de los cuales se pueden ver a continuación.



Algunos ejemplos de pre-entrenos (Pre-workout) con sus respectivas etiquetas nutricionales.



SUPPLEMENT FACTS		
Serving Size: 1 scoop (6.5g)		
Servings Per Container: 60		
	Amount Per Serving	% DV**
Calories	5	
Total Carbohydrate	1g	< 1%
Vitamin C (as Ascorbic Acid)	250mg	417%
Niacin (as Niacinamide)	30mg	150%
Vitamin B6 (as Pyridoxal-5-Phosphate)	500mcg	25%
Folic Acid	250mcg	62%
Vitamin B12 (as Methylcobalamin)	35mcg	583%
Calcium	27 mg	3%
Beta Alanine	1.6g	†
Creatine Nitrate (NO3-T™)	1g	†
Arginine AKG	1g	†
Explosive Energy Blend	371mg	†
N-Acetyl-L-Tyrosine, Caffeine Anhydrous (150mg), Velvet Bean ( <i>Mucuna pruriens</i> ) seed extract (standardized for L-Dopa), IteaCor™ Tetramethyluric acid		
**Percent Daily Values (% DV) are based on a 2,000 calorie diet.		
† Daily Value not established.		
Other Ingredients: Polydextrose, Natural & Artificial Flavors, Citric Acid, Calcium Silicate, Silicon Dioxide, Malic Acid, Sucralose, Beta Carotene, Acesulfame Potassium.		
ALLERGEN WARNING: Contains Milk.		

Supplement Facts			
Serving Size	1 Scoop (10 g)	2 Scoops (20 g)	
Servings Per Container	30	15	
Amount Per Serving	% Daily Value		% Daily Value
Calories	5		10
Total Carbohydrate	1 g	1%*	2 g 1%*
Vitamin D (as Cholecalciferol)	500 IU	125%	1,000 IU 250%
Thiamin (as Thiamin HCl)	2 mg	133%	4 mg 267%
Niacin (as Nicotinic Acid)	20 mg	100%	40 mg 200%
Vitamin B6 (as Pyridoxine HCl)	2 mg	100%	4 mg 200%
Folic Acid	200 mcg	50%	400 mcg 100%
Vitamin B12 (as Cyanocobalamin)	10 mcg	167%	20 mcg 333%
Pantothenic Acid (as D-Calcium Pantothenate)	10 mg	100%	20 mg 200%
<b>Muscle Matrix*</b>			
Creatine Monohydrate (as Creapure®)	3 g	†	6 g †
AstraGiN® Proprietary Blend [Astragalus membranaceus Extract (root) & Panax notoginseng Extract (root)]	25 mg	†	50 mg †
<b>Performance Composite*</b>			
L-Citrulline Malate	1.5 g	†	3 g †
Beta-Alanine (as CarnoSyn®)	1.5 g	†	3 g †
<b>Energy &amp; Focus Complex*</b>			
Acetyl-L-Carnitine HCl	375 mg	†	750 mg †
N-Acetyl-L-Tyrosine	250 mg	†	500 mg †
Caffeine	175 mg	†	350 mg †
Citrus Bioflavonoids	100 mg	†	200 mg †
* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet.			
† Daily Value not established.			



Dentro de los suplementos que contienen multivitaminas y minerales a continuación ejemplos de algunos.



<b>Supplement Facts</b>			
Serving Size 2 Caplets		Servings Per Container 60	
Amount per 2 Caplets:	% DV*	Amount per 2 Caplets:	% DV*
Vitamin A	3,000 IU 60%	Iodine	150 mcg 100%
Vitamin C	200 mg 330%	Magnesium	100 mg 28%
Vitamin D	400 IU 100%	Zinc	30 mg 200%
Vitamin E	60 IU 200%	Selenium	50 mcg 71%
Vitamin K	25 mcg 31%	Copper	2 mg 100%
Thiamin (B1)	100 mg 6500%	Manganese	5 mg 250%
Riboflavin (B2)	100 mg 5880%	Chromium	25 mcg 21%
Niacin	100 mg 500%	Molybdenum	50 mcg 67%
Vitamin B6	100 mg 5000%	Chloride	35 mg 5%
Folic Acid	400 mcg 100%	Potassium	40 mg 2%
Vitamin B12	100 mcg 1660%	Silicon	30 mg **
Biotin	100 mcg 33%	Tin	10 mcg **
Pantothenic Acid	40 mg 400%	Vanadium	10 mcg **
Calcium	25 mg 2%	Boron	150 mcg **
Phosphorus	45 mg 6%	Nickel	25 mcg **

\* Percent Daily Value (DV) \*\* Daily Value not established

Ingredients: Calcium Phosphate, Ascorbic Acid, Magnesium Oxide, Pyridoxine Hydrochloride, Thiamine Mononitrate, di-Alpha Tocopheryl Acetate, Niacinamide, Riboflavin, Silicon Dioxide, Potassium Chloride, Calcium Pantothenate, Vitamin A Palmitate, Zinc Oxide, Ferrous Fumarate, Manganese Sulfate, Copper Gluconate, Cyanocobalamin, Biotin, Vanadium Amino Acid Chelate, Vitamin D3, Boron Citrate, Vitamin K1, Chromium Chloride, Folic Acid, Potassium Iodide, Sodium Molybdate, Nickelous Sulfate, Sodium Selenite, Stannous Chloride.

Other Ingredients: Dicalcium Phosphate, Microcrystalline Cellulose, Hypromellose, Polydextrose, Maltodextrin, Medium Chain Triglycerides, Stearic Acid, FD&C Red #40, FD&C Yellow #6, Titanium Dioxide, Talc.

## OPTI-MEN

Serving Size 3 Tablets  
Servings Per Container 30

Amount Per Serving	% Daily Value
Vitamin A (as CareCure® natural mixed carotenoids)	10,000 IU 200%
Vitamin C (as ascorbic acid)	300 mg 500%
Vitamin D (as cholecalciferol)	300 IU 75%
Vitamin E (as d-alpha tocopheryl succinate)	200 IU 665%
Vitamin K (as phytonadione)	75 mcg 90%
Thiamin (as thiamin hydrochloride)	75 mg 5000%
Riboflavin	75 mg 4410%
Niacin (as niacinamide)	75 mg 375%
Vitamin B <sub>6</sub> (as pyridoxine hydrochloride)	50 mg 2500%
Folic Acid	600 mcg 150%
Vitamin B <sub>12</sub> (as cyanocobalamin)	100 mcg 1665%
Biotin	300 mcg 100%
Pantothenic Acid (as d-calcium pantothenate)	75 mg 750%
Calcium (as calcium carbonate, citrate)	200 mg 20%
Iodine (as kelp)	150 mcg 100%
Magnesium (as magnesium oxide, aspartate)	100 mg 25%
Zinc (as zinc citrate)	30 mg 200%
Selenium (as selenomethionine)	200 mcg 285%
Copper (as copper gluconate)	2 mg 100%
Manganese (as manganese gluconate)	5 mg 250%
Chromium (as chromium GTF)	120 mcg 100%
Molybdenum (as molybdenum A.A. chelate)	80 mcg 110%
Amino- $\alpha$ Blend	800 mg †
L-Arginine, L-Glutamine, L-Valine, L-Leucine, L-Isoleucine, L-Cystine, L-Lysine, L-Threonine	
Viri- $\alpha$ Blend 525 mg †	
Saw Palmetto, powdered (berries), Damiana, powdered (leaf), Korean Ginseng, powdered (root), Pygeum Africanum, powdered (bark), Ginkgo Biloba, powdered (leaf), Raw Oyster Concentrate, Nettles, powdered (leaf), Pumpkin Seed	
Phyto- $\alpha$ Blend 240 mg †	
Crataegus Bifloronoids (fruit), Deodorized Garlic, powdered (bulb), Green Tea Powder, Grape Seed Extract (Vitis vinifera) (seed) (standardized to 95% polyphenols), Blueberry Powder, Cranberry Powder, Wild Yam Powder, Carrot Powder, Papaya Powder, Orange Fruit Powder, Pineapple Powder, Spinach Powder, Elderberry Fruit Powder, Bilberry Fruit Powder, Black Currant Fruit Powder, Cauliflower Powder, Kale Powder, Brussels Sprouts Powder, Broccoli Powder, Apple Fruit Powder, Kiwi Fruit Powder, Grapefruit Powder	
Enzy- $\alpha$ Blend 50 mg †	
Papain, Bromelain, Alpha Amylase, Lipase	
Alpha Lipoic Acid	25 mg †
PABA (para-aminobenzoic acid)	10 mg †
Choline (as choline bitartrate)	10 mg †
Inositol	10 mg †
Silica	5 mg †
Boron	2 mg †
Lycopene (as Lyc-O-Mato® natural tomato lycopene)	500 mcg †
Lutein	500 mcg †
Alpha Carotene	140 mcg †
Vanadium	100 mcg †
Cryptoxanthin	34 mcg †
Zeaxanthin	20 mcg †

† Daily Value not established.

**ALLERGEN INFORMATION: CONTAINS SHELLFISH (OYSTER) INGREDIENTS.**



Diversos preparados de sustanon ejemplo de ellos en la siguiente imagen.



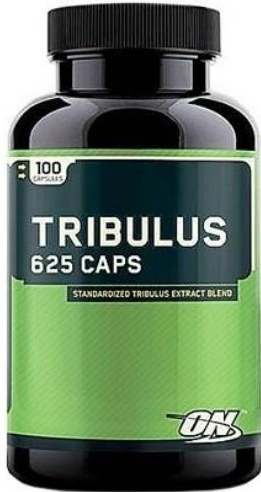
Ejemplos de preparados de anadrol



Ejemplo de Nandrolona



Ejemplo de tribulus



<b>Supplement Facts</b>	
Serving Size 1 Capsule	
<b>Amount Per Serving</b>	
Proprietary Tribulus Blend	625 mg
Tribulus Terrestris Extract (Tribula terrestris) (fruit) (standardized to 40% furastanol saponins)	*
Tribulus Terrestris, powdered (aerial)	*
* Daily Value not established.	

**Other Ingredients:** Gelatin, Silica, Magnesium Stearate.

Ejemplo de M-stak y sus respectivas etiquetas nutricionales



### Datos nutricionales

Tamaño de la porción 1 sobre  
Porciones por envase 21

Cantidad por sobre	%DV
Vitamina C (como ácido ascórbico)	100mg 166%
Vitamina B6 (como clorhidrato de piridoxina)	10.5mg 525%
Magnesio (como óxido)	450mg 113%
Zinc (como óxido)	30mg 200%
Cromo (como picolinato)	100mcg 83%
<b>Complejo natural de prueba</b>	
Complejo de extracto Longjack†	250mg *
Extracto de avena sativa (estandarizado para avenacósidos A y B)	250mg *
Complejo de extracto de Tribulus (estandarizado para protodioscina y saponinas esteroides)	500mg *
<b>Secretagogos de la hormona de crecimiento</b>	
Extracto de Mucuna pruriens (estandarizado para el 15% de L-Dopa)	250mg *
Alfa glicerilfosforilcolina	50mg *
<b>Complejo vasodilatador</b>	
Alfa-cetoglutarato de arginina (AKG)	750mg *
Cetiosocaproato de arginina (KIC)	250mg *
<b>Inhibidores de la aromatasa</b>	
D-glucarato de calcio	100mg *
Diindolilmetano (DIM)	100mg *
<b>Bloqueadores de la dihidrotestosterona</b>	
β-Sitosterol	250mg *
Extracto de Palma enana americana	200mg *
Pygeum Africanum	50mg *
<b>Complejo inhibidor del cortisol</b>	
Acetil L-carnitina	300mg *
Fosfatidilserina	50mg *
<b>Desintoxicantes hepáticos</b>	
Lisofosfatidilcolina	50mg *
Extracto de cardo lechoso	200mg *

\* Valor diario (VD) sin establecer.

Otros ingredientes: Gelatina, fosfato dicálcico, suero (de leche), lecitina (de soja), celulosa microcristalina, ácido esteárico, estearato de magnesio, dióxido de titanio, FD&C Rojo #40, FD&C Azul #1.

† Complejo de extracto Longjack es una mezcla registrada de Eurycoma Longifolia, que incluye LJ100™ patentado, estandarizado para 28% de compuestos bioactivos de glicopéptidos y 40% de saponinas y glico-componentes.

El D-glucarato de calcio está protegido por las Patentes nros. 4.845.123, 5.364.644 y 5.561.160 de los Estados Unidos.

### Supplement Facts

Serving Size 1 Pack  
Servings Per Container 21

Amount Per Pack	%DV
<b>Natural Flavone/Sterone Complex</b> 750mg	
β-Ecdysterone	*
5-Methyl-7-Methoxyisoflavone	*
Ajuga Turkestanica Extract (turkesterone)	*
β-Sitosterol	*
<b>Anti-Catabolic Amino Complex</b> 3000mg	
L-Leucine	*
L-Isoleucine	*
L-Valine	*
L-Taurine	*
Acetyl-L-Carnitine (ALC)	*
Leucine Ethyl Ester HCl	*
<b>Anabolic Adaptogen Complex</b> 1000mg	
Mulira Puama	*
Kudzu (isoflavones)	*
Sated Musli	*
Rhodiola Rosea (rosavins)	*
<b>Insulin Potentiating Complex</b> 500mg	
Fenugreek (4-Hydroxyisoleucine)	*
Banaba Leaf Extract (corosolic acid)	*
Cinnulin PFT™	*
Na-R-Alpha Lipoic Acid (Na-R-ALA)	*
<b>M Factor Complex</b> 500mg	
Ginger Root (gingerols, shogaols)	*
Grapefruit (6,7-Dihydroxybergamottin)	*
Bioperine®	*
<b>Energy Complex</b> 500mg	
Methylxanthine Complex (caffeine, theobromine, theophylline)	*
Evodiamine	*

\* Daily Value (DV) not established

**OTHER INGREDIENTS:** Whey (milk), dicalcium phosphate, microcrystalline cellulose, Methylxanthine Complex (caffeine anhydrous, kola nut powder and guarana seed powder), gelatin, stearic acid, cyanotis vaga extract, magnesium stearate, magnesium silicate, titanium dioxide, FD&C Blue #1, Red #40. Made in a GMP facility that uses milk, soy, egg, peanuts.

**INGREDIENT NOTES:** Bioperine® is Piper nigrum extract standardized for a minimum of 95% piperine alkaloids and is a registered trademark of the Sabinsa Corporation (U.S. Patents #5,536,506, #5,744,161, #5,972,382). CinnulinPFT™ is a registered trademark of Integrity Nutraceuticals International.

**DOSAGE:** Take a pack every day for 21 straight days. On training days, take it 30-45 minutes before lifting. On off days, take it between meals. Cycle Animal M-Stak for best results—three weeks on, one week off. Repeat as needed. The entire Energy Complex (stim) is contained in the single red capsule. Remove it as you see fit.

**WARNING:** This product contains potent flavones and phytoecdysterones. Consult with your physician before using this product, especially if you're under one's care for any reason. Discontinue use if nervousness, tremors, sleeplessness, loss of appetite or nausea occurs. Not for use by pregnant or nursing women. Not for use by persons under 18. This product may be banned by some athletic associations or federations. Athletes should consult with their sanctioning authority before use. Keep this out of reach of children. To keep it as fresh as possible, store this product in a cool, dry place, away from heat, moisture and sunlight. You know the drill.

