

## **Agradecimientos:**

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia, principalmente a mis padres por brindarme la posibilidad de estudiar esta carrera y apoyarme durante todo este camino alentándome a seguir.

A Alejandrina por su incesante aliento y apoyo durante toda la carrera, estando siempre en los momentos más difíciles y de dudas, dándome todas las fuerzas necesarias para seguir.

A todos aquellos compañeros con los que compartí durante esta carrera y de una manera u otra me ayudaron durante estos años.

A mi directora de tesis la Dra. Fátima Nader la cual me guió durante toda mi tesis brindándome su tiempo y sus conocimientos.

A Tucumán Rugby, institución donde se realizó este trabajo, por abrirme las puertas sin ningún impedimento para que este fuera realizado.

Y todos aquellos que de alguna manera me acompañaron durante mi carrera y en este trabajo.

Muchas Gracias

## **Índice**

<b>Resumen .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I .....</b>	<b>6</b>
<b>1    <b>Introducción</b>.....</b>	<b>6</b>
1.1   Definición de actividad física, ejercicio y deporte .....	6
1.2   Factores que influyen sobre el sistema energético durante el ejercicio ..	7
1.3   Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte.....	9
1.3.1   Necesidades de macronutrientes.....	9
1.3.2   Necesidades de micronutrientes.....	12
1.3.3   Necesidades hídricas y de electrolitos.....	13
1.4   Consideraciones nutricionales para la práctica deportiva.....	15
1.4.1   Requerimientos nutricionales de un rugbista.....	15
1.5   Características generales del Rugby.....	19
1.6   Suplementos Dietarios.....	21
1.7   Ayudas ergogénicas en deportistas.....	24
1.7.1   Clasificación de las ayudas ergogénicas .....	25
1.7.2   Beneficios y desventajas del consumo de los suplementos .....	37
1.7.3   Educación para el consumo.....	40
1.7.4   Efectividad e inocuidad.....	41
<b>2    <b>Antecedentes específicos</b>.....</b>	<b>42</b>
<b>3    <b>Justificación</b>.....</b>	<b>44</b>
<b>Capitulo II .....</b>	<b>46</b>
<b>2    <b>Planteamiento del Problema</b>.....</b>	<b>46</b>
2.1   Preguntas.....	46
2.2   Objetivos.....	46
<b>Capitulo III .....</b>	<b>48</b>
<b>3    <b>Marco Teórico</b>.....</b>	<b>48</b>
3.1   Instrumentos de medición o recolección de datos durante la investigación.....	48
3.2   Registro Alimentario.....	51

<b>Capítulo IV</b> .....	<b>52</b>
<b>4 Materiales y Métodos:</b> .....	<b>52</b>
<b>Capítulo V</b> .....	<b>56</b>
5.1 Resultados.....	56
5.1.1 Suplementos disponibles en el mercado local.....	56
5.1.2 Suplementos dietarios más consumidos.....	58
5.1.3 Resultados de las encuestas.....	63
5.1.4 Registro Alimentario.....	70
5.2 Comprobación de Hipótesis.....	72
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>77</b>
6.1 Discusión.....	77
6.2 Conclusiones.....	82
6.3 Proyecciones.....	85
6.4 Glosario.....	86
6.5 Bibliografía.....	88
6.6 Anexos.....	91

## Resumen

La actividad física que se realiza de manera intensa lleva a que los deportistas busquen un equilibrio entre la demanda energética y el consumo de micro y macronutrientes, a fin de que su organismo disponga de todos los elementos necesarios que le permitan responder de forma adecuada durante su participación en competencias, juegos, o entrenamientos intensivos y frecuentes.

Los requerimientos de micro y macronutrientes son individuales y diferentes para cada deportista, y dependen de diversos factores que influyen en su aprovechamiento, como por ej. el estado fisiológico y patológico de cada persona. En la búsqueda de un rendimiento físico óptimo, es posible que los deportistas cometan muchos errores por falta de conocimiento de las necesidades del organismo, como por ej.: el consumo de una alimentación inadecuada en cantidad y calidad, la que debiera ser indicada por profesionales de la salud. En el desarrollo de una adecuada actividad física, al buscar un estado físico óptimo o superior, frecuentemente recurren al consumo de suplementos deportivos sin conocer el verdadero efecto que produce en su organismo, si ellos están permitidos por el Código Mundial Antidopaje y sin que hayan sido recomendados por profesionales de la salud, sin conocer si los ingredientes que se listan son los que realmente contienen, si pueden ejercer algún tipo de efecto secundario o si pone en riesgo su salud de alguna manera. Es necesario remarcar que en condiciones normales, la dieta de una persona debe proveerle todos los nutrientes necesarios para el mantenimiento de las funciones del organismo. Por lo tanto, un suplemento dietario sólo debería consumirse cuando, por un estado fisiológico particular, el consumidor necesite un suministro extra de un nutriente determinado, previa consulta con los profesionales específicos.

El objetivo de este trabajo fue realizar un relevamiento de los suplementos disponibles y que se comercializan en el mercado local y cuáles son los más consumidos por una población de jugadores de rugby, investigar si esos suplementos son de venta libre y conocer cuáles son las fuentes de información que disponen los rugbistas sobre los suplementos.

En el estudio participaron un grupo de 50 rugbistas de entre 18 – 30 años que viven en la ciudad de San Miguel de Tucumán y Yerba Buena y que asisten al Tucumán Rugby Club. Es un estudio descriptivo, lo que dio lugar a un diseño en dos etapas: la primera de tipo *No experimental-Transversal*, ya que el trabajo se limitó a observar los fenómenos y luego analizarlos. El diseño también es transversal porque se recolectaron los datos en un solo momento. Se elaboraron cuestionarios para evaluar el conocimiento de los suplementos, cuales son los suplementos más consumidos y cuáles son los motivos reales que llevan a su consumo. Luego se realizó el análisis y cuantificación de los resultados obtenidos, los que evidencian que el 100% de los encuestados consumen suplementos deportivos. En cuanto a los suplementos que se consumen, se observa un mayor porcentaje de los que contienen proteínas, pre entrenos y aminoácidos en ese orden. El 74% no consumió nunca anabólicos esteroides, mientras que el 26% si lo hizo en alguna ocasión.

En cuanto a la frecuencia de consumo del total de los encuestados el 85% consume los suplementos todos los días, mientras que el 15% lo hace solo el día del partido, el 8% consume suplementos por recomendación de un médico, mientras que el 92% consume suplementos por recomendación de otras personas: como un instructor del gimnasio, amigos o publicidad.

También se puede observar mediante los resultados obtenidos que al 100% de las personas encuestadas no le piden autorización de un médico para la compra de los suplementos, y que el 62% no recibió asesoramiento médico para el consumo mientras que el 38% si recibió asesoramiento, pero luego de haberlo comprado.

Del total de encuestados el 80% busca con el consumo de suplementos aumentar su masa muscular, el 20% otros efectos como por ej. mejorar su resistencia, y por último el 100% de los encuestados consumidores de un suplemento, creen y afirman que estos mejoran su rendimiento deportivo.

En cuanto al registro alimentario realizado se pudo observar que esta población de rugbistas tiene una alimentación adecuada en cantidad y calidad.

# Capítulo I

## 1 Introducción

### 1.1 - Definición de actividad física, ejercicio y deporte

La OMS (organización mundial de la salud) considera actividad física a cualquier movimiento corporal, provocado por una contracción muscular, cuyo resultado implique un gasto de energía (OMS, 2014).

La actividad física se puede clasificar como:

- Actividad física no estructurada: incluye las actividades de la vida diaria, como limpiar, caminar, jugar con los chicos, etc.
- Actividad física estructurada o ejercicio: es programada, planificada y diseñada para mejorar la condición física, incluida la relacionada con la salud (Williams, 2002).

La Aptitud física es un conjunto de habilidades o capacidades que tienen las personas para desarrollar la actividad física (Williams, 2002).

Con un entrenamiento físico adecuado se maximiza el potencial genético de cada deportista y se logra el desarrollo de cada uno de los componentes de la aptitud física.

El deporte nació como actividad física con una finalidad de recreación y pasatiempo y a lo largo del tiempo ha ido incorporando nuevos elementos que lo caracterizan (Hernández Moreno, 1994).

Según la Carta Europea del Deporte de 1992, la definición de deporte involucra toda forma de actividad física que mediante la participación, casual u organizada, tienda a expresar o mejorar la condición física y el bienestar mental, estableciendo relaciones sociales y obteniendo resultados en competición a cualquier nivel. Esta definición de deporte contempla, además de la competencia, la salud y el placer de realizarlo. El poder enlazar estos tres factores garantiza una práctica deportiva adecuada.

Cuando el objetivo es alcanzar un rendimiento personal máximo, el deporte pasa a ser de élite o de alto nivel. Este se distingue por un grado máximo de compromiso personal (dedicación de mayor tiempo, gran capacidad de actuación, mayor número de competencias anuales, objetivos de grandes hitos

o hazañas deportivas como batir marcas o vencer récords) y se denomina deporte de alto rendimiento (Beyer y Aquesolo, 1992).

La Nutrición Deportiva es un área de estudio relativamente nueva, cuyo objetivo es la aplicación de los principios nutricionales como contribución al mantenimiento de la salud y la mejora del rendimiento deportivo. Los beneficios de la alimentación sobre el rendimiento deportivo ya se reconocían en la Grecia Clásica, pero recién en las últimas décadas se han realizado investigaciones en el área de las recomendaciones específicas para los deportistas. La nutrición deportiva se encuentra en un proceso de cambio y evolución constantes de acuerdo con los progresos en el rendimiento de los atletas y de la salud de la población, que son mucho mayores que años atrás.

El conocimiento de las diferentes disciplinas deportivas y la fisiología del ejercicio, así como el del papel de los nutrientes en el rendimiento deportivo, contemplando la cantidad y el momento de indicarlos; la observación del contexto socioeconómico del deportista, la evaluación de la influencia de factores ambientales sobre el rendimiento y la disciplina deportiva son algunos de los requisitos esenciales de los profesionales que trabajan en el área de la nutrición en el deporte.

El deportista espera de la intervención del nutricionista para la optimización de su estado de salud, el compromiso en la búsqueda del mayor rendimiento deportivo con una recuperación rápida, una planificación realista de los objetivos, la individualización de las pautas a asignar, calidez en la atención, respeto y contemplación de las situaciones puntuales planteadas, educación alimentaria nutricional, explicación concreta sobre las ayudas ergogénicas y actualización permanente.

## **1.2 Factores que influyen sobre el sistema energético durante el ejercicio**

Los factores que influyen en el predominio de uno u otro sistema energético y en la utilización de los diferentes nutrientes son la aptitud física, el tipo, duración e intensidad del esfuerzo, la alimentación antes, durante y después del esfuerzo.

Las tres fuentes de energía son las grasas, los hidratos de carbono y, en mucha menor medida y en condiciones desfavorables, las proteínas también aportan energía mediante gluconeogénesis. En reposo y durante las actividades cotidianas las grasas son la fuente primaria de energía y proveen alrededor del 80-90% de la energía, mientras que los hidratos de carbono proveen del 5-18% y las proteínas solo del 2-5%. Durante la actividad física estos porcentajes varían en función de ciertos factores que se comentan a continuación (Wolinsky, 1997).

- La intensidad de la actividad tiene una importancia particular en la determinación de que combustible utilizará el cuerpo; a altas intensidades y corta duración el sistema glucolítico predomina para brindar ATP. El motivo por el cual en deportes intensos predomina la combustión de los hidratos de carbono es que la cantidad máxima de energía que puede producirse a partir de ellos por unidad de tiempo es mayor que la derivada de las grasas (Brouns, 2001). Si la intensidad es baja, como por ejemplo al caminar, la energía proviene de la vía oxidativa y el combustible utilizado básicamente son las grasas (Maham y col, 2000).
- También hay relación entre la duración de la actividad y el sustrato utilizado. En la medida que la capacidad oxidativa del músculo aumenta, la producción de citrato (metabolito del ciclo de Krebs) por intermedio de la actividad mitocondrial también crece. El citrato inhibe la fosfofructocinasa (PKF), lo que disminuye la glucólisis y da paso a la mayor incorporación de lípidos a la mitocondria (Rasmuseen, 1999).
- El nivel de entrenamiento influye, ya que los deportistas con mayor nivel de entrenamiento desarrollan mayor capacidad de emplear las grasas como fuente de energía que las personas menos entrenadas. Al trabajar a similares intensidades absolutas de ejercicio los deportistas más entrenados consumirán menos hidratos de carbono y grasas para la contracción muscular (Brouns, 2001). El entrenamiento produce mayor capacidad cardiorrespiratoria y por lo tanto hay mayor disponibilidad de oxígeno; además se incrementa el número de mitocondrias y el nivel de actividad de las enzimas involucradas en la síntesis oxidativa de ATP. Todas estas adaptaciones incrementan la capacidad de metabolizar mejor las grasas en los deportistas bien entrenados (Maham y col, 2000).



- La alimentación del deportista también determina el nutriente que se utiliza durante el ejercicio. Si no ha consumido suficiente cantidad de alimentos ricos en hidratos de carbonos no dispondrá de una reserva adecuada de glucógeno limitando la producción de energía del sistema glucolítico. En ejercicios realizados en ayuno o con baja ingesta de hidratos de carbono es posible que se utilicen las proteínas como fuente de energía, este proceso influye negativamente en el deportista (Wolinsky, 1997).

## **1.3 Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte**

### **1.3.1 Necesidades de macronutrientes**

#### **1.3.1.1 Hidratos de Carbono**

Existe un elevado consenso con respecto a que los deportistas deben consumir un alto contenido de carbohidratos en su dieta, de manera que suponga un 55-65% de la ingesta calórica total (Burke y col, 2011; Urdampilleta y col., 2011). La mayoría de los deportes se realizan a intensidades superiores al 60-70% del VO<sub>2</sub>max (González-Gross y col., 2001) excepto deportes de muy larga duración (raids de aventura, ultratrails, maratones de montaña) con intensidades medias del 60-65% VO<sub>2</sub>max, siendo la lipólisis de los lípidos intramusculares el combustible prioritario (Urdampilleta y col., 2011), aunque en función del perfil del recorrido (desniveles, cuesta arriba y abajo) puede implicar la utilización de la glucólisis en diferente medida. Hay estudios que muestran que la intensidad de máxima oxidación de lípidos está entre el 60 y 65% del VO<sub>2</sub>max en sedentarios y deportistas de resistencia (Del Coso y col, 2010), mientras que en deportistas que entrenan a diario puede ser superior al 60% (equivalente a 5-7 g de HC/ Kg. peso corporal/ día) (Baar y col, 2008; L. M. Burke y col., 2011) incluso puede llegar a 9-11 g HC/Kg. peso corporal/ día, cuando están en la fase competitiva o se entrenan dos veces/ día (Jeukendrup, 2010). La restauración del glucógeno muscular y hepático, es el objetivo fundamental de recuperación entre sesiones de entrenamiento o eventos deportivos, sobre todo cuando se realizan múltiples sesiones dentro de un periodo de tiempo considerado (Holway y col, 2011).

## **Hidratos de carbono en el ejercicio**

Los hidratos de carbono son almacenados en el cuerpo en forma de glucógeno en el hígado y en el músculo.

La primera fuente de glucosa para el músculo en actividad es su reserva de glucógeno. Cuando esta comienza a disminuir, el aporte de glucosa depende de la glucogenólisis hepática y en situaciones especiales la gluconeogénesis, ambos procesos se llevan a cabo en el hígado.

La cantidad de glucógeno que se almacena en el músculo es de unos 360 g en personas no entrenadas, pero en deportistas muy entrenados y bien alimentados es de más del doble de glucógeno muscular (Williams, 2002). La reserva de glucógeno en el hígado es de 100 g, pero varía en función de la cantidad que se degrade para el suministro de glucosa en sangre y de la cantidad de glucosa que llega al hígado tras la ingestión de alimentos. Durante el ejercicio hay una mayor captación de glucosa sanguínea por parte de los músculos que trabajan, con el objetivo de suministrar energía para la contracción. El agotamiento se relaciona con la depleción de las reservas de glucógeno y la imposibilidad de aportar suficiente glucosa sanguínea para el músculo en ejercicio.

Si la disponibilidad de glucosa durante el ejercicio cae por debajo de lo necesario, es posible el uso de otras fuentes, como las proteínas, que pueden degradarse a aminoácidos y luego convertirse a piruvato en el hígado.

El proceso de recuperación del glucógeno muscular no es rápido y para que sea completo puede requerir hasta dos días. Para ello influyen variables como el aporte de oxígeno, de hidratos de carbono, el momento de la ingestión y el nivel de depleción (Wolinsky, 1997).

### **1.3.1.2 Proteínas**

Las necesidades proteicas de los deportistas han recibido una atención considerable en las investigaciones realizadas hasta la actualidad. No solo en cuanto a si los deportes incrementan dichas necesidades, sino también con relación a si determinados aminoácidos (aa) son beneficiosos para el rendimiento. En general, las proteínas no son consideradas como fuente energética durante la actividad física, ya que los HC y las grasas desempeñan esta función. No obstante, en deportes de larga duración, cuando los depósitos

de glucógeno se vacían y la grasa corporal no es totalmente biodisponible (solamente lo es la que se almacenan a nivel intramuscular) se produce proteólisis para la obtención de energía, bien por vía directa a nivel intramuscular (aa ramificados) o indirectamente formando glucógeno a través de aa glucogénicos (ciclo glucosa-alanina) (Urdampilleta y col, 2012).

Sin lugar a dudas, determinar la cantidad adecuada de proteínas y aa esenciales en la dieta en diferentes estados fisiológicos es de gran importancia para el colectivo deportivo, ya que un déficit proteico produce una disminución de la capacidad de generar la máxima potencia muscular (Moore y col., 2009).

### **1.3.1.3 Grasas**

Los lípidos son un componente necesario de la dieta, que proporciona energía y elementos esenciales, como las vitaminas A, D, K y E. El rango aceptable es de 20-35% (el 20%, durante el periodo competitivo, y el 35%, sólo cuando la ingesta de AGM es superior a un 15-20%) de la ingesta energética total, teniendo en cuenta una proporción del 7-10% para grasas saturadas (AGS), 10% para poliinsaturadas (AGP) y superior a 10-15% de grasas monoinsaturadas (AGM) (American Dietetic Association y col., 2009). Actualmente se está investigando sobre la utilidad de los ácidos grasos omega3 (ácidos grasos polinsaturados) en el deporte, por su efecto antiinflamatorio. Se han descrito unos requerimientos diarios de 350-400mg/día y se pueden alcanzar dosis terapéuticas de 2 g/día, únicamente a través de la suplementación de ácido eicosapentanoico (EPA) o ácido docosahexanoico (DHA) (Villegas García y col, 2004).

### **Grasas en el ejercicio**

La grasa se almacena en el organismo en las células grasas en forma de triglicéridos (glicerol y tres ácidos grasos), una pequeña parte se almacena en las células musculares y otra circula por la sangre unida a la albúmina (Rasmuseen, 1999). El glicerol, a diferencia de los AGL, puede convertirse en glucosa (Wolinsky, 1997).

Durante el ejercicio se produce una serie de estímulos nerviosos, metabólicos y hormonales que llevan a un incremento de movilización y utilización de las grasas. La oxidación de los AGL, en las mitocondrias de las células musculares, aumenta en forma progresiva durante el ejercicio. El aumento del

flujo de sangre hacia el músculo es el primer paso para suministrar más AGL (Ácidos Grasos Libres) a las células musculares. Las reservas energéticas de grasas son muy importantes, pero siempre precisan cierta cantidad de hidratos de carbono para proporcionar los intermediarios para el ciclo de Krebs y así poder entrar en este proceso (Wolinsky, 1997; Brouns, 2001).

Recordemos que los AGL son ácidos grasos que tienen un grupo ácido pero que no están unidos a un alcohol. Generalmente los ácidos grasos están unidos al glicerol formando triglicéridos y por lo tanto no se encuentran libres.

Las reservas de grasas en el tejido adiposo de los deportistas tienden a ser menores que en los individuos sedentarios, pero el de la grasa intramuscular tiende a ser mayor. En proporción a la grasa corporal total estas reservas musculares son muy pequeñas (Brouns, 2001).

### **1.3.2 Necesidades de micronutrientes**

#### **• Hierro**

El hierro tiene varias funciones que son vitales para la actividad muscular. Como componente de la hemoglobina, sirve para transportar oxígeno de los pulmones a los tejidos. Desempeña una función similar en la mioglobina, que actúa dentro del músculo como receptor de oxígeno para que pueda ser utilizado por la mitocondria. El hierro también es un componente vital de las enzimas de citocromo que intervienen en la producción de adenosina trifosfato. Los atletas sometidos a un entrenamiento regular pueden tener un descenso de las reservas de hierro, esto puede ser por una ingesta inadecuada y también hay indicios que en el ejercicio pueden aumentar las necesidades y pérdidas de hierro a través del sudor por ejemplo, y los deportistas tienen aumentadas sus necesidades (Onzari, 2014).

#### **• Vitamina B**

El incremento del metabolismo energético hace que surja la necesidad de una mayor cantidad de vitaminas del grupo B, que actúan como la fracción funcional de las coenzimas que intervienen en los ciclos energéticos. Sin embargo, cuando la cantidad diaria que se ingiere se incrementa de tal manera que se cubran las mayores necesidades calóricas, los alimentos adicionales que se consumen suelen aportar cantidades suficientes de vitaminas B que

cubren ampliamente la liberación de esa energía. No se dispone de datos sobre el efecto de la suplementación del deportista bien nutrido con vitaminas B se refleje en una mejora de su rendimiento (Keith, 1989).

Sin embargo, algunas investigaciones indican que los deportistas pueden mostrar depleción de algunas de las vitaminas del complejo B, y en ellos el cambio de dieta o la suplementación puede mejorar su rendimiento ergométrico (Belko y col., 1983). En el deportista vegetariano después de varios años de consumir una dieta estricta a base de verduras, puede surgir deficiencia de vitamina B12, que está presente solo en alimentos de origen animal. En este grupo de personas se justifica la administración de un suplemento de las vitaminas del grupo B. El metabolismo de la vitamina B12 también puede alterarse en atletas de alto rendimiento (Singh y col., 1993).

#### • **Vitamina C**

Muchos deportistas consumen grandes cantidades de vitamina C como método para evitar la fatiga. Sin embargo, los datos disponibles sobre la eficacia de una suplementación con ácido ascórbico y su efecto sobre la capacidad de trabajo físico, consumo de oxígeno, función pulmonar, ejercicio y frecuencia cardíaca en la etapa de recuperación son equívocos. A pesar de todo, cuando se administró un gramo de vitamina C a sujetos no entrenados, tres veces al día durante tres días antes del evento deportivo y cinco, siete u ocho días después de acaecido, los individuos evidenciaron menos dolor por el ejercicio en el lapso en que recibieron el suplemento de la vitamina (Kaminski y Boal, 1992).

### **1.3.3 Necesidades hídricas y de electrolitos**

Una buena hidratación es condición fundamental para optimizar el rendimiento deportivo, La importancia de los líquidos, el agua y las bebidas para deportistas (bebidas isotónicas y bebidas de recuperación), radica en el restablecimiento de la homeostasis del organismo por la pérdida de agua y electrolitos (iones) provocada por la actividad física por mecanismos como la sudoración. La sudoración es un medio de enfriamiento corporal (Murray, 2007). En una persona adulta sedentaria se considera adecuado el consumo de 2 litros/día (8 vasos al día). Algunos consensos proponen 1 ml/Kcal ingerida, otros proponen

30-45 ml/Kg. peso en adultos no deportistas (Ferry, 2005; Iglesias Rosado y col, 2011).

Así, existen varios documentos que contienen recomendaciones para la población en general y para poblaciones especiales, además de aquellas dirigidas a deportistas (Palacios y col, 2008).

Tan importante como el agua es su composición, siendo los electrolitos fundamentales para la regulación osmótica. Son moléculas que se disocian en fase acuosa formando aniones y cationes, con diferentes funciones, como:

- 1) mantenimiento de la osmolaridad (sodio, cloro, etc.).
- 2) excitabilidad celular (potasio, sodio, cloro, etc.).
- 3) función endocrina (yodo).
- 4) acción antioxidante (cobre, selenio, manganeso, etc.).
- 5) función inmunológica (zinc, etc.).
- 6) función enzimática (calcio, magnesio, zinc, cromo, Molibdeno, etc.).
- 7) transporte de O<sub>2</sub> y cadena citocromos (hierro).
- 8) coagulación sanguínea, transmisión potencial de acción, secretora, etc. (calcio).
- 9) metabolismo óseo y dental (calcio, fósforo, magnesio, flúor)
- 10) una cuestión tal importante en el deporte como, equilibrio ácido-base (CO<sub>3</sub>H, fósforo, sodio, cloro, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, etc.) (American College of Sports Medicine, 2007).

Se debe tener en cuenta que cualquier tipo de actividad físico-deportiva produce eliminación de cierta cantidad de agua y electrolitos y que van a darse necesidades específicas que dependerán de múltiples factores como: condiciones fisiológicas individuales, tipo de deporte, momento de la temporada, condiciones ambientales, género, dieta o nivel de aclimatación al calor, pero como norma general las necesidades en personas activas y deportistas serán superiores a 3 litros/hora (Rehrer, 2001). No obstante, dependiendo del tipo de modalidad deportiva, factores ambientales, características y duración de la competición se deberá tener en cuenta la realización de un protocolo de hidratación adecuado, utilizando una bebida idónea para cubrir las necesidades hídricas del deportista antes, durante y después del entrenamiento y/o evento (Murray, 2007), ya que se conoce que la

hidratación es el factor más importante para mantener la salud en el deportista (González-Gross y col., 2001).

## **1.4 Consideraciones nutricionales para la práctica deportiva**

### **1.4.1 Requerimientos nutricionales de un rugbista**

Una nutrición adecuada no debe ser considerada solo para el crecimiento, mantenimiento y reparación de los tejidos del jugador, sino que debe brindarle la energía requerida para la actividad. ¿Qué tipo de deporte es el Rugby? El rugby es un deporte de equipo, con intenso contacto físico. Es un juego de fuerza, habilidad y de velocidad, presentándose en el mismo periodos de explosión de corta duración y alta intensidad (tackles y sprints: esfuerzos momentáneos que se hacen generalmente al final de una carrera para conseguir la máxima velocidad posible) intercalados con períodos más largos de baja intensidad (caminata, trote). Existen diferencias de roles dentro del equipo, los forwards participan en un mayor número de choques y tackles, mientras que los backs pasan mayor tiempo corriendo y llevando la pelota. La composición física del jugador de rugby está dada por 3 elementos:

- a. La masa ósea: Aspecto estructural no modificable
- b. La masa muscular: Aspecto modificable con entrenamiento y dieta con el fin de lograr su aumento
- c. La masa grasa o adiposa: Al igual que la masa muscular es un aspecto modificable, intentando lograr una cantidad adecuada.

La masa muscular y la fuerza son rasgos importantes para los jugadores de rugby. La mayoría de los estudios reportan un mayor peso en los forwards y mayor masa adiposa que los backs (tres cuartos). ¿Cuáles son los aspectos nutricionales a tener en cuenta? Todo plan de alimentación en los deportistas debe tener en cuenta 5 aspectos fundamentales:

**1. Calidad:** La alimentación deberá ser completa en su composición para mantener el correcto funcionamiento de órganos y sistemas. En toda dieta deberán estar presentes: hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y agua.

**2. Cantidad:** La cantidad de alimentos debe ser suficiente para cubrir las necesidades calóricas y nutricionales de nuestro organismo. Los alimentos que

proveen fundamentalmente calorías (energía) son los hidratos de carbono y los lípidos.

**3. Armonía:** Las cantidades de los diversos alimentos que componen la alimentación deberán guardar una relación de proporción entre ellos, de manera tal que cada uno aporte una parte del valor calórico total. La proporción a utilizar, variará en función del momento en el que se encuentre el rugbier, ya sea en pre-temporada, temporada, competencia, o post-competencia.

**4. Adecuación:** Toda dieta deberá ser apropiada para cada individuo en particular, considerando: edad, sexo, actividad, estado de salud, hábitos culturales y economía.

**5. Timing:** Se refiere a la distribución de las ingestas en espacios regulares y teniendo en cuenta los horarios de partidos, entrenamientos y trabajo en gimnasio.

### **¿Cómo debe estar compuesta la alimentación de un deportista?**

#### **Comida previa**

La comida antes del evento constituye una fuente importante de energía. Sin embargo, suele insistirse demasiado en ella porque la energía que exige el esfuerzo utiliza no solo la ingestión matinal, sino también la ingestión de los dos o tres días previos al evento. El deportista debe consumir una dieta con abundantes carbohidratos e ingerir cuando menos unos 2 litros de líquidos todos los días para mejorar el almacenamiento de glucógeno muscular así como la hidratación. Sin embargo, el aspecto ritualista de la comida previa al juego quizá tenga también un enorme valor psicológico que hay que considerar.

La comida previa al juego debe consumirse tres a cuatro horas antes del evento y aportar 200 a 350 g de carbohidrato (4 g/kg de peso). Hay datos de que el consumo de esta ingesta en un término de cuatro horas antes del evento beneficia el rendimiento en comparación a si se compitiera con el estómago vacío (Jandrain y col., 1984). Al permitir que haya un lapso de digestión parcial y absorción, se agregará finalmente una fracción al glucógeno muscular, se contará con más glucosa sanguínea y habrá un vaciamiento relativamente completo del estómago.



Antes de eventos aeróbicos por largo tiempo, también pueden ser útiles carbohidratos adicionales a razón de 50-100 g (o 1 g/kg.) incluso una hora antes de que ocurran (Sherman y col., 1991; Coleman, 1994).

Es importante limitar el consumo de grasas porque retrasa el vaciamiento gástrico y se necesita más tiempo para la digestión. Una comida que se consuma 3 ½ a cuatro horas antes de la competencia puede originar que hasta un 25% de las kilocalorías provengan de las grasas. En un punto más cercano al evento, el contenido de grasa debe ser menor del 25% de las kilocalorías.

La ingesta con pocas proteínas lleva al mínimo la carga de productos de degradación proteica que debe excretar el riñón de manera que se produzca menor pérdida de agua por orina. La ingestión de líquido debe ser abundante para asegurar la hidratación corporal satisfactoria.

Otros alimentos adecuados previos a juegos incluyen pan tostado con mermelada, una papa al horno, espagueti con salsa de tomate, cereal con leche descremada, yogurt con poca grasa y con saborizantes, azúcar y fruta.

En un término de 15 minutos antes de que se realice un evento largo, el deportista debe beber de 120 a 240 ml de agua o líquidos; esta prehidratación permite la absorción máxima de líquido sin micción. Una vez que comienza el ejercicio, los riñones lentifican la producción de orina para compensar la pérdida hídrica.

### **Durante la práctica del ejercicio**

Las necesidades de suplementar con líquidos y nutrientes a una persona durante un evento deportivo dependen de la intensidad y duración del mismo, así como de la temperatura ambiente. Los seres humanos tienen muy poca capacidad de recibir líquidos con la misma rapidez con que los pierden. El deportista no depende de la sed para regir el reemplazo hídrico durante el ejercicio duradero y agotador, y habrá que señalarle el volumen de líquido que debe beber y el momento más apropiado para hacerlo. Al parecer se necesita sodio para la rehidratación y la reposición más eficiente de pérdidas hídricas. La rehidratación con agua sola diluye rápidamente la sangre, aumenta su volumen y estimula la producción de orina. La dilución de sangre disminuye la fracción de impulso de la sed que depende del sodio y del volumen, y de este

modo anula gran parte del deseo de beber líquido y reponer las pérdidas hídricas.

Los carbohidratos que recibe la persona durante un ejercicio de resistencia que dure más de una hora aseguran la disponibilidad de suficientes cantidades en las etapas posteriores y constituye una ventaja en cuanto a energía y rendimiento, en comparación con el agua sola (Applewhite y col., 1994). El ritmo de ingestión de carbohidratos debe ser en promedio de 30 a 70 g/hora, cantidades equivalentes a media o una taza de una solución de carbohidratos al ocho por ciento ingerida de cada 15 a 20 minutos (Harkins y col., 1993). Ello asegura que los tejidos recibirán un gramo de carbohidratos por minuto en el momento en que comience la fatiga (Butterfield y Gates, 1994).

El contenido de carbohidratos debe estar entre seis y ocho por ciento. Las bebidas con dicha concentración llegan a la corriente sanguínea con la misma rapidez que el agua, sin embargo, a diferencia de ésta, las bebidas en cuestión producen mayor rendimiento, por el carbohidrato activo disponible (Davis y col., 1988). Es poco probable que una concentración de carbohidratos menor a cinco por ciento baste para auxiliar el rendimiento, pero las soluciones con concentraciones que exceden al 10% suelen ocasionar cólicos abdominales, náuseas y diarreas.

Quizá entre las bebidas deportivas, mejores sean más adecuadas las mezclas de carbohidratos (glucosa, sacarosa, fructosa y maltodextrina).

La reposición de líquidos debe hacerse de manera que mejore su captación por el intestino, sitio en que gran parte de los mismos se absorben con mayor eficiencia. La presencia de glucosa y de sodio en la solución mejora enormemente su absorción (Murray, 1987). Las bebidas frías penetran en las vías intestinales con mayor rapidez y a diferencia de lo que se piensa usualmente, no causan cólicos estomacales (Costill y Saltin, 1974). También se desplazan con mayor rapidez los volúmenes grandes que los tragos pequeños y continuos; sin embargo, las cantidades no deben ser muy grandes para que no queden retenidas en el estómago, porque generan molestias.

La rehidratación debe continuar durante varias horas de ocurrir un evento para reponer del todo tales pérdidas.

### **Después del evento**

Después del evento es muy importante la rehidratación, reposición de las reservas de glucógeno y restauración del balance de electrolitos. La comida debe contener abundantes carbohidratos y en particular almidones para mejorar el almacenamiento de glucógeno y conservar la masa corporal magra (Borchers y Butterfield, 1992). El sodio puede ser repuesto al agregar sal de mesa en cantidad abundante al alimento y al escoger alimentos ricos en sodio. En esta situación, las frutas y las verduras son fuentes satisfactorias de potasio.

### **Algunos errores frecuentes en la alimentación de rugbistas:**

- Salteo del desayuno.
- Entrenar/jugar en ayunas.
- Mala selección de alimentos (calidad).
- Cantidad: gran fluctuación diaria, acentuándose más durante el fin de semana.
- Hidratación inadecuada.

## **1.5 Características generales del Rugby**

### **Historia del Rugby**

Durante el siglo XIX se desarrolló entre los colegios privados de Inglaterra un proceso de definición de las reglas del football, un juego poco definido -que los hispanohablantes denominaron fútbol de carnaval, que los estudiantes practicaban en cada pueblo británico según sus propias reglas. De ese proceso de reglamentación surgirían el rugby y el fútbol modernos, así como otros deportes emparentados.

La tradición atribuye la invención del rugby a un estudiante de teología del Colegio de Rugby. Según el relato tradicional, en 1823, durante un partido de *football* o fútbol de carnaval, William Webb Ellis, con final desobediencia de las reglas del fútbol, tomó la pelota con las manos y la llevó hasta la meta contraria, obteniendo un gol. La historicidad del hecho ha sido reiteradamente puesta en duda, pero es aceptada oficialmente por la International Rugby

Board como primer antecedente del rugby moderno, y el trofeo que se entrega a los ganadores de la Copa del Mundo de Rugby lleva su nombre.

A mediados del siglo XIX surgió la necesidad de unificar las reglas del juego y ponerlas por escrito.

Los estudiantes de los colegios ingleses comenzaron entonces a escribir las reglas, con el fin de unificarlas. El primer colegio en hacerlo fue el de Rugby, donde el fútbol se había practicado en una versión muy física, utilizando zancadillas y amontonamientos (hacking y maul) y permitiendo tomar, pasar y correr con la pelota en las manos. Las Reglas de Rugby fueron escritas el 28 de agosto de 1845

Estaba integrado por una serie de considerandos y 37 reglas que constituyen el primer antecedente reglado del rugby moderno. Allí figuran reglas que luego señalarían la identidad del juego, como los arcos en forma de hache, la conversión, el uso de las manos para llevar la pelota, la reglas del off-side, el knock-on, el scrum, el marck, el hacking (dar puntapiés, del verbo inglés to hack, cortar a hachazos) debajo de las rodillas, etc.

A lo largo de esos años fueron formándose otros clubes para jugar con reglas basadas en las de la escuela de Rugby.

Finalmente el 26 de octubre de 1863 comenzó una gran reunión de delegados de los estudiantes de varios colegios en Londres con la intención de redactar un código de reglas que armonizaran los diversos métodos de juego que respondían a la denominación común de football.

En restorán Pall Mall de Londres el 26 de enero de 1871 se fundó la primera federación de rugby football, la Rugby Football Union de Inglaterra, integrada entonces por 22 clubes. Tres abogados que habían sido alumnos de Rugby se encargaron de redactar el primer reglamento, que se aprobó en junio de 1871. El 27 de marzo del mismo año se disputó el primer partido internacional entre Inglaterra y Escocia en Edimburgo. En 1877 el número de jugadores se redujo de 20 a 15 por equipo.

El rugby se difundió por el mundo, especialmente donde había importantes comunidades británicas, arraigando especialmente en Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda, las Islas del Pacífico Sur, y en Sudamérica, especialmente en la Argentina, y en menor medida en Chile, Uruguay y Brasil aunque

actualmente se difundió por todo el mundo siendo un deporte cada vez más conocido y practicado.

### **Fases de la temporada de rugby**

La temporada de Rugby se divide en tres fases: pretemporada, periodo de competencia y fuera de temporada.

A nivel profesional la fase de pretemporada es el momento oportuno para realizar la preparación física que permita mejorar las características necesarias para satisfacer las demandas de los partidos. Por lo general, incluirá un trabajo de gimnasio para desarrollar la fuerza y potencia, además del entrenamiento de acondicionamiento aeróbico. En este caso, se mantendrá una proporción de macronutrientes de la dieta compuesta por 60% de H de C, 20% de proteínas y 20% de lípidos. Durante la temporada competitiva los equipos entrenan 3 a 4 veces por semana con el objetivo de mantener la técnica, el acondicionamiento físico y la fuerza, además de realizar un partido semanal. La combinación de las características que impone un partido de rugby, producen una significativa utilización de las reservas de glucógeno muscular como fuente de energía, por lo tanto, el jugador antes de la competición necesita asegurarse de que sus reservas de glucógeno, tanto musculares como hepáticas, sean las adecuadas para soportar las necesidades del evento. Es en ésta etapa en la que se modifican las proporciones del VCT a 70% de H de C, 15% de proteínas y 15% de lípidos o Grasas.

Una de las estrategias utilizadas para la suplementación de hidratos de carbono previa al ejercicio es la técnica 4-3-2-1 que consiste en una ingesta en la cena previa a la competencia de 4g/Kg. de peso de hidratos de carbono, continuando con 3g/Kg. de peso en el desayuno del día de la competencia, 2g/Kg. de peso 2 hs (última comida sólida) antes de la competencia y 1g/Kg. (líquidos) 1h antes de la competencia.

## **1.6 Suplementos Dietarios**

El termino suplemento dietario (SD) no se utiliza uniformemente en la literatura científica y no existe una definición clara para los suplementos que son explícitamente usados por los deportistas (Jeukendrup 2011).

Según el capítulo XII del Código Alimentario Argentino se definen como, *“los productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementado la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológicas, presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales. Siendo su administración por vía oral, deben presentarse en formas sólidas (comprimidos, capsulas, granulado, polvos u otras) o líquidas (gotas, solución u otras) u otras formas para la absorción gastrointestinal, contenidas en envases que garanticen la calidad y estabilidad de los productos”*.

El uso de SD está generalizado entre los deportistas, esto los convierte en un foco de objetivo para la industria que los comercializa (Burke 2007).

Los consumidores están invadidos de publicidades que exageran o tergiversan beneficios que no todos los suplementos los tienen. Estos productos varían entre los que están respaldados por importantes investigaciones y programas de educación nutricional, hasta los que carecen de respaldo serio pero que son igualmente promovidos y consumidos por la población vulnerable (Revista Andaluza de medicina en el deporte 2008).

En general, algunas ayudas son positivas para los deportistas, sin embargo, otras son inefectivas y hasta perjudiciales al ser administradas sin control por personas sin formación, ni conocimientos médicos. En caso de recurrir a su consumo, se ha de escoger el producto adecuado al tipo de modalidad deportiva, y se adaptará a los diferentes estadios de la actividad deportiva.

En general, la comercialización de estas sustancias mueve mucho dinero, lo que supone una presión sobre el consumidor muy fuerte. Esta presión se basa en campañas publicitarias utilizando a deportistas profesionales, o bien, en revistas de divulgación en las que escriben supuestos científicos, a veces de renombre internacional, personas de prestigio que en un momento determinado se pasan al campo de la charlatanería.

En Argentina el consumo de vitaminas y SD marca una tendencia en alza y son un importante mercado para la industria de la salud del consumidor. Esto se debe en gran parte a las fuertes campañas de publicidad con imágenes de famosos deportistas.

Los motivos por los cuales los deportistas suelen consumir SD son:

- Aumentar el suministro de energía

- Promover la recuperación entre sesiones de entrenamiento
- Mantener un estado saludable y disminuir la fatiga, enfermedades o lesiones
- Mejorar el rendimiento competitivo
- Modificar su composición corporal

La alimentación ideal del deportista es la que contempla cantidad y calidad de alimentos, el momento adecuado para el consumo y la suplementación, pero el consumo de SD no inmuniza contra una alimentación e hidratación inadecuada, descanso insuficiente y hábitos inapropiados (García, 2002) las estrategia comprobadas para mejorar el rendimiento deportivo no deber ser reemplazadas por la utilización de SD.

Previo a la recomendación de un SD, se deben evaluar los requerimientos nutricionales del deportista, evaluar y cuantificar la ingesta alimentaria e identificar el posible déficit nutricional de macro y micronutrientes.

El equipo médico en el momento de prescribir un SD debe basar sus decisiones en investigaciones científicas bien diseñadas, contemplando que estos sean:

- Legales (que no contengan sustancias prohibidas en el deporte)
- Seguros (que no tengan efectos secundarios)
- Efectivos (que realmente produzcan el efecto ofrecido)

La lectura intensiva de las etiquetas nutricionales de los SD y el conocimiento de los efectos de sus ingredientes es una rutina que favorece la desmitificación de algunas frases engañosas y de estrategias fraudulentas de ventas.

La contaminación de los SD con sustancias prohibidas no es infrecuente, algunos pueden contener sustancias que pueden resultar positivas en una prueba de doping por ej. Que este contaminado con esteroides. También se han detectado SD contaminados con dosis muy pequeñas de sustancias ilegales, los cuales no producen ningún efecto sobre el rendimiento deportivo, pero pueden ser detectadas por una prueba de doping hay ocasiones en que la contaminación puede ser accidental pero en otros casos los SD contienen sustancias prohibidas que no están declaradas como ingredientes.

## 1.7 Ayudas ergogénicas en deportistas

En la actualidad se conocen una serie de productos y prácticas a las que se atribuye la capacidad (no siempre probada) de favorecer el desarrollo de la fuerza muscular y potencia, necesaria para la actividad física al más alto nivel. Estas ayudas llamadas ergogénicas pueden actuar en la producción de energía metabólica, en el control de su utilización o en la eficiencia de su consumo. En esta denominación se incluyen las ayudas fisiológicas, nutricionales, farmacológicas, métodos de apoyo psicológico y biomecánico.

Los procedimientos ergogénicos aumentan el rendimiento deportivo y reducen la fatiga; algunos de ellos son ilícitos y se califican como dopantes.

Podríamos calificar las sustancias en:

- Eficacia demostrada (doping).
- Eficacia dudosa (ayudas ergogénicas).

**Ergogénica:** Literalmente significa: "Que produce trabajo", "Que tiende a incrementar el trabajo".

Cualquier tipo de compuesto o sustancia (alimento o nutriente, drogas) o ayuda externa (ejemplo: música o estimulación) que se ingiere, inyecta o restriega sobre la piel, diseñado para aumentar las capacidades y el nivel de rendimiento deportivo del atleta.

Según Melvin H. Williams (1983), es la utilización de sustancias o técnicas especiales fuera del régimen normal de entrenamiento con el propósito de mejorar el nivel de ejecución deportiva. Para el investigador científico especialista en ejercicio/deporte Robert J. Robertson (1991): Un procedimiento experimental o agente que aumenta el nivel de la ejecución del ejercicio en comparación con una condición de placebo.

**Dopaje:** El uso/administración de cualquier medio químico (ejemplo: medicamento/droga), psíquico, físico y/o alimenticio que tenga la finalidad de aumentar o disminuir artificialmente y en una manera desleal, el funcionamiento y rendimiento del atleta en competencia, perjudicando la moralidad y la integridad física y psíquica del individuo.

**Ergolítico:** Procedimientos que inicialmente se cree que mejora el rendimiento deportivo pero se han encontrado que en realidad produce un efecto contrario, lo cual resulta en una disminución en el nivel de rendimiento deportivo.



### **1.7.1 Clasificación de las ayudas ergogénicas**

Mediplan Sport (1996) define las ayudas ergogénicas en el deporte como una serie de medios que se utilizan para mejorar el rendimiento deportivo cuando no son las diferentes técnicas de entrenamiento los estímulos empleados para tal fin. Años antes Williams (1992) definió el término "ergogénico" como cualquier medio para aumentar la utilización de energía, incluyendo la producción de energía, su control y su rendimiento. Referirse a ayudas ergogénicas no significa restringir exclusivamente su tipología a fármacos o a determinados aportes nutricionales, entre otros, dentro de una serie de mecanismos utilizados para aumentar el rendimiento deportivo. Williams (1992) y Mújika y Padilla (1997) siguiendo a este autor y posteriormente Guillén del Castillo y Linares (2002) establecieron una clasificación de las ayudas ergogénicas que incluyen: mecánicas, fisiológicas, psicológicas, farmacológicas y nutricionales. Los agentes farmacológicos fueron las principales ayudas ergogénicas utilizadas en el pasado, su uso fue restringido, y en la actualidad más atletas están buscando alternativas legales, particularmente ayuda ergogénica nutricional. Entre ellas se describen:

#### **1.7.1.1 Ayudas Mecánicas**

Se relacionan con las características físicas de los materiales e incluso del propio cuerpo humano: zapatillas deportivas, bañadores de competición hidrodinámicos, bicicletas con perfiles aerodinámicos, afeitado precompetitivo de los nadadores, materiales más ligeros.

#### **1.7.1.2 Ayudas Psicológicas**

Hoy día, la presión que sufren los deportistas en la alta competición es muy grande. Continuamente se les originan tensiones, que deben ser correctamente superadas. Existen técnicas para concentrarse mejor, relajarse si es necesario o incluso aumentar la agresividad ante la competición, las ansias de triunfar. A ello ayuda la Psicología deportiva, optimizando la mentalidad del competidor y mejorando sus resultados.

#### **1.7.1.3 Ayudas Fisiológicas**

De todas las ayudas fisiológicas se conoce la importancia de un buen calentamiento, para poner todo el metabolismo energético en condiciones de funcionar a su máxima capacidad en el momento del esfuerzo competitivo, así

como elevar la temperatura corporal necesaria para optimizar las reacciones enzimáticas. Asimismo, el masaje previo o posterior a las pruebas contribuye a un mejor rendimiento o recuperación.

En esfuerzos aeróbicos, la capacidad de transporte de oxígeno es fundamental y puede ser mejorada por transfusiones sanguíneas que aumentan la dotación de glóbulos rojos. Este es un método prohibido y se considera dopaje, aunque si se lleva a cabo correctamente no tiene porqué perjudicar la salud del deportista.

La inhalación de oxígeno en alta concentración, se ha demostrado que no mejora en nada la llegada del mismo al músculo y, por tanto, se considera un método inútil como ayuda ergogénica, aunque puede tener un cierto efecto placebo.

#### **1.7.1.4 Ayudas Farmacológicas**

Consisten generalmente en sustancias químicas que se introducen en el organismo para aumentar el desempeño orgánico:

##### **1.7.1.4.1 Permitidas (Código mundial antidopaje, 2014):**

##### **Suplementación con micronutrientes:**

- **Vitaminas:** Complejo B, Antioxidantes (C, E, Carotenoides).
- **Minerales:** Cromo, boro, magnesio, hierro, calcio, selenio, zinc.

##### **Suplementación con macronutrientes:**

- Suplementos proteicos (hidrolizados, pastillas).
- Suplementos con aminoácidos.
- Aminoácidos ramificados.
- TG de cadena media, ácidos grasos de la serie w-3.
- Óxido nítrico.
- Carnitina, Creatina, Cafeína, Bicarbonato sódico, Glucosamina, Citrato sódico, Yohimbina, Piruvato, Antioxidantes, Colina, Ac. Pangámico.

**Carnitina:** es un compuesto soluble en agua que facilita el transporte de los ácidos grasos de cadena larga hacia el interior de la mitocondria, las formas principales son la L-carnitina y la D-carnitina, la L-carnitina es la fisiológicamente activa en el organismo (Onzari, 2014).

La principal teoría en la que se basa la suplementación con carnitina es la mayor utilización de las grasas, sin embargo las investigaciones relacionadas

con el valor ergogénico de los suplementos que contienen carnitina es muy variada y faltan datos científicos confiables que confirmen sus efectos beneficiosos (Hawley y col, 2000, Williams, 2002).

En teoría los beneficios de una cantidad extra de carnitina son:

Facilitar el transporte de ácidos grasos hacia el interior de la mitocondria para su oxidación y producir un aumento de las enzimas de la cadena respiratoria de las mitocondrias, esto puede favorecer a los deportistas ya que se produce un aumento de la utilización de los ácidos grasos durante el ejercicio y se ahorra glucógeno muscular (Onzari, 2014).

**Creatina:** es un compuesto natural nitrogenado formado en el hígado, páncreas y riñón, a partir de 3 aminoácidos: glicina, arginina y metionina, además de su síntesis endógena se obtiene creatina a través del consumo de carnes, y se reserva mayormente en el músculo esquelético (Onzari, 2014).

La ingesta promedio de una persona que consume carnes es de 2 gr. al día y se excreción en forma de creatinina es de 2 gr. al día (Jeukendrup, 2004).

No todos los deportistas se benefician con su suplementación ya que existe una considerable variabilidad en respuesta a la suplementación con creatina, con niveles bajos basales se evidencia una mayor respuesta a la creatina (Cardwell, 2012, Maughan, 1995).

Los efectos de la suplementación con creatina son los siguientes:

- Aumenta la capacidad del sistema ATP-PC debido al incremento de la fosfocreatina, aporta energía para la rápida regeneración del ATP.
- Favorece la resíntesis de fosfocreatina, lo cual puede disminuir la glucólisis anaeróbica y la formación de ácido láctico retrasando la aparición de la fatiga muscular.
- Aumenta la reserva de glucógeno muscular.
- Aumento del peso corporal y masa libre de grasa en 1-2 Kg. después del periodo de carga.

**Bicarbonato sódico o citrato sódico:** la base del posible efecto ergogénico del bicarbonato o del citrato sódico, se dirige a neutralizar la acidificación producida por el esfuerzo anaeróbico en los músculos, que produce fatiga y pérdida de eficacia en la contracción muscular.

Se ha comprobado efectos benéficos en:

- Deportes de alta intensidad con una duración entre 1 a 7 minutos (Onzari, 2014).
- Entrenamientos cortos e intensos (Zajac y col, 2009).
- Deportes intermitentes de alta intensidad (deportes de equipo).

No se ha observado que produzca ningún efecto positivo en esfuerzos más largos (aeróbicos). Asimismo, ese efecto ergogénico parece ser significativo en deportistas poco entrenados, pero en la elite ya su propia adaptación al ejercicio agonístico, les desarrolla sistemas enzimáticos y tamponadores endógenos, por lo que el bicarbonato no mejora sus prestaciones.

Como efectos secundarios, puede producir problemas gastrointestinales, tales como náuseas, dolor estomacal por la excesiva alcalinidad producida y diarreas.

**Glucosamina:** Principal precursor de los glicosaminoglicanos que junto con el colágeno son los componentes más importantes del tejido conectivo en los ligamentos y tendones. Por tanto es fundamental, tanto para su formación, como para su regeneración, tras lesiones por ejemplo. Una ruptura de cartílagos requiere una mayor síntesis de glucosamina para acelerar la cicatrización. La actividad de la enzima que la sintetiza, a partir de glucosa y glutamina, la glucosamina sintétasa, es por tanto el factor limitante para esa remodelación del tejido conectivo. Esa actividad declina con el envejecimiento.

La suplementación con sulfato de glucosamina, en dosis que van desde 500 mg a 6 gramos por día, dependiendo de la severidad del problema, parece subir los niveles de este compuesto en el tejido conectivo, hasta un 17%, acelerando la curación de la lesión. De momento no se conocen posibles efectos secundarios de esta suplementación.

**Cafeína:** el hombre consume cafeína a través de los alimentos y bebidas en todos los continentes.

Actualmente existen en el mercado bebidas con el agregado de cantidades variables de cafeína, como las gaseosas colas y las bebidas energizantes, también existen pastillas de cafeína, soluciones inyectables o remedios. En su estado puro es un polvo blanco muy amargo de bajo costo y disponibilidad universal, siendo la mayor sustancia psicoactiva consumida (Kaplan y col, 2005).

Tiene numerosas acciones en los diferentes tejidos del cuerpo, algunos de los más estudiados son:

- Efecto sobre el cerebro: la cafeína es un estimulante del sistema nervioso central (SNC), causando un aumento de la vigilia, de la excitación y del estado de alerta.
- Efecto sobre la contracción muscular: la cafeína produciría una mayor liberación de calcio lo que produciría la contracción muscular, otra acción sería preservar el potencial de la membrana y la acción ATPasa  $\text{Na}^+\text{K}^+$ , ya que durante el esfuerzo disminuye la acción de esta enzima y el potencial de acción de la membrana no es suficiente como para generarse la contracción (Onzari, 2014).

Algunos efectos secundarios en deportistas no acostumbrados a su consumo son: nerviosismo, taquicardia y mareos.

**Yohimbina**: es un alcaloide nitrogenado que se obtiene de la corteza del árbol Yohimbe. Se sabe que bloquea como antagonista los receptores adrenérgicos del tipo  $\alpha$ -2. Se suele usar en tratamientos contra la obesidad y la impotencia sexual. Sin confirmación de los supuestos efectos sobre el incremento de testosterona, aumentando masa muscular y disminuyendo la masa grasa. Los efectos adversos son cefaleas, ansiedad, irritabilidad, palpitaciones, aumento de la frecuencia cardiaca, aumento de la tensión arterial y alucinaciones (Gancedo, 2010).

**Antioxidantes**: los radicales libres son compuestos altamente reactivos que se producen como resultado de la actividad metabólica de las células en los sistemas biológicos, el ejercicio físico aeróbico como anaeróbico provocan un incremento en la producción de radicales libres, además diversos factores como las condiciones climáticas del lugar donde se entrena, hábitos alimentarios, nivel de hidratación y suplementación pueden producir un desequilibrio entre la producción de radicales libres y los mecanismos de defensa antioxidante (Fernández y col, 2008).

El aporte adecuado de antioxidantes exógenos actúa como un factor de protección contra el estrés oxidativo, diferentes estudios han demostrado que los deportistas tienen una inadecuada ingesta de vitaminas C y E (Onzari, 2014). A pesar de todo esto el rendimiento deportivo no parece ser afectado significativamente por las carencias de estas vitaminas antioxidantes.

**Inosina:** es un nucleósido, que se utiliza en la síntesis de los nucleótidos fosfato, como el ATP. Por ello podría favorecerse su disponibilidad, con la consiguiente mejora de fuerza y resistencia. Pero no hay nada seriamente demostrado al respecto.

**Colina:** componente aminado de algunos fosfolípidos, y concretamente de las lecitinas, así como de la acetilcolina que pone en marcha el mecanismo de la contracción muscular. El cuerpo la fabrica endógenamente y no se han probado sus supuestos efectos ergogénicos sobre la fuerza y la pérdida de grasa.

**Triglicéridos de cadena media:** son grasas compuestas de ácidos grasos saturados de 8 (caprílico) y 10 (cáprico) carbonos, derivan de grasas vegetales, especialmente de aceite de coco y de palma. Entre las propiedades físico-químicas destacan su sabor y olor neutro y su fluidez. En el campo de la nutrición representan una fuente alternativa de energía en la dieta puesto que su absorción en el organismo es más rápida en relación a los aceites habituales, y por ello tienden a no depositarse en tejido adiposo

En deportistas se postula su uso para asegurar un aporte energético inmediato y superior al de los carbohidratos, evitando el depósito de grasa. En dietas de bajo contenido de grasa se puede incorporar consiguiendo una más rápida metabolización evitando su acumulación en forma de tejido adiposo (Gancedo, 2010).

**Óxido Nítrico:** El óxido nítrico o NO es un gas, por lo tanto es de lógica pensar que dentro de los suplementos no haya ningún gas, ni existe ninguno de estos suplementos que contenga directamente óxido nítrico, esta es una pregunta frecuente entre los consumidores debido al mal etiquetaje y se conocen en el mercado como pre entrenos.

El óxido nítrico (NO) tiene efecto vasodilatador, hipotensor y como antiagregante plaquetario.

Podemos considerar al NO como un regulador positivo de las funciones de los músculos porque promueve el transporte de glucosa y permite aumentar la irrigación sanguínea (Fisher, 2002).

Los suplementos que dicen aumentar la formación de óxido nítrico, contienen diferentes sales de Arginina y de Citrulina, dos aminoácidos bien conocidos en el mundo de la suplementación ergogénica.

La Arginina y sus diferentes sales es lo que más se ha usado. Por tanto, podríamos decir que estos suplementos pueden aumentar la producción de óxido nítrico (NO). Además algunos de estos suplementos podrían tener algún efecto sobre el retraso de la aparición de la fatiga (Schaefer, 2002).

En general lo que ocurre en este tipo de suplementos con muchos ingredientes es que es difícil llegar a las dosis efectivas de Arginina o creatina.

La Arginina es el aminoácido que directamente bajo la acción de la enzima NOSintasa produce la formación de óxido nítrico (NO), por ese motivo es el aminoácido usado en estos suplementos.

Los suplementos que mejoran la formación de óxido nítrico (NO), los que contienen Arginina alfa ketoglutarato y similares, aseguran que tienen los siguientes efectos:

- Vasodilatador, por la producción aumentada de NO.
- Mejora del bombeo muscular o cantidad de sangre que llega al músculo durante el entrenamiento.
- Aumento de la masa muscular y la fuerza vía un efecto anabólico.
- Mayor aporte de nutrientes al músculo (Paddon, 2004).

En general el NO que se produce de forma espontánea como resultado del entrenamiento intenso, tiene un papel importante en todos los mecanismos fisiológicos que hemos comentado, pero que la suplementación aumente los niveles de NO suficientemente durante todo el día y que se den estos efectos sin ejercicio, es hoy una conjetura.

De hecho los suplementos con L-Arginina L- malato, Arginina alfa-ketoglutarato o L-Arginina L-aspartato han sido objeto de algunos estudios y parece que tienen una cierta base científica sobre todo en lo referente a:

- La reducción de lactato. Esto permite retrasar la aparición de la fatiga y realizar esfuerzos físicos de intensidad elevada durante más tiempo.
- Un incremento de la capacidad submáxima de trabajo y de la tolerancia al ejercicio.
- Un incremento del NO y de la cantidad de sangre y nutrientes que llegan al músculo, por lo tanto mayor congestión muscular y mejor recuperación.

- Una posible estimulación de la síntesis proteica bajo ciertas condiciones como son presencia de NO debido a la suplementación e incremento concomitante de la concentración plasmática de aminoácidos (Gupta, 2005).

**Glutamina:** es el aminoácido más abundante en el músculo y el de más abundante formación durante el ejercicio y es segregado por el músculo en la sangre quien lo lleva hacia el hígado. El ciclo ácido glutámico – glutamina es un mecanismo clave en la eliminación del amoniaco, el ácido glutámico es un aminoácido que al unirse al amoniaco se transforma en otro aminoácido: La Glutamina, es fundamental para una producir una permanente limpieza de los desechos catabólicos producidos por el músculo lo que permite mantener eficiencia motriz durante más tiempo. Durante el ejercicio la glutamina aumenta su concentración en sangre, por su liberación desde el músculo, este es importante pues el aumento de glutamina en sangre tiene un efecto preventivo de infecciones y además es importante para producir la síntesis de intermediarios del ciclo de Krebs lo que produce un aumento de la capacidad de desarrollo de energía aeróbica (Argemi, 2011).

**Proteínas de suero de leche (Whey Protein):** el suero de leche tiene una elevada concentración de AA esenciales, especialmente los de cadena ramificada. Se absorben y elevan los aminoácidos plasmáticos rápidamente, de esta manera proporcionan las bases para la preservación y recuperación de la masa muscular.

La ingesta de proteínas pre ejercicio y post ejercicio incrementa la síntesis de esta en el músculo después del entrenamiento de sobrecarga, también favorece los procesos de recuperación en los deportes de equipos y resistencia (Onzari, 2014).

El crecimiento muscular es el resultado de un aumento neto del balance proteico muscular, mayor síntesis que degradación, mayor construcción que rupturas, sin ruptura previa no hay construcción posterior. Tanto la síntesis como la degradación pueden ser estimuladas por entrenamientos de fuerza, también se sabe que el transporte de aminoácidos aumenta después del ejercicio. Si se consumen suplementos de proteínas y carbohidratos antes y después del entrenamiento aumenta la concertación de glucosa, insulina y hormona de crecimiento, testosterona, todas estas son hormonas que



producen aumento de la síntesis, tanto proteica como de glucógeno muscular, también disminuye la acumulación de lactato (Argemi R. 2011).

Los efectos que produciría el consumo de suplementos proteicos serían:

- ❖ Aumento de la síntesis de proteína muscular.
- ❖ Aumento del transporte de aminoácidos a la célula.
- ❖ Aumento de la síntesis de glucógeno.
- ❖ Aceleración de los procesos de recuperación.
- ❖ Crecimiento muscular.

**Aminoácidos de cadena ramificada (BCAA):** los aminoácidos de cadena ramificada son 3: leucina, isoleucina y valina, estos aminoácidos han demostrado alterar la concentración de insulina, testosterona y cortisol, además de disminuir la degradación proteica, aumentar la masa muscular y prevenir la fatiga, muchos aminoácidos sobre todo la leucina han sido asociados a una mayor producción de hormonas de crecimiento, por eso su consumo de tanto en forma previa como posterior al ejercicio disminuyen sus efectos catabólicos y aumentan y aceleran los procesos de recuperación (Argemi, 2011).

#### **1.7.1.4.2 Sustancias Prohibidas**

Conforme a la lista publicada por el Código Mundial Antidopaje (2013) estas son las sustancias y métodos de dopaje prohibidos en todas las competiciones son las siguientes:

##### **Estimulantes:**

##### **• No específicos:**

Adranafil, amifenazol, anfrepamona, anfetamina, anfetaminil, benfluorex, benzafetamina, benzilpiperazina, bromantán, clobenzorex, cocaína, cropropamida, crotetamida, dimetilanfetamina, etilanfetamina, famprofazona, fencamina, fendimetrazina, fenetilina, fenfluramina, fenmetrazina, fenproporex, fentermina, furfenorex, mefenorex, mefentermina, mesocarb, metanfetamina, metilendioxanfetamina, modafinil, norfenfluramina, prenilamina, prolintano.

##### **• Específicos**

Adrenalina\*\*, catina\*\*\*, Efedrina\*\*\*\*, esticnina, etamiván, etilefrina, fenbutrazato, fencamfamina, fenoprometamina, heptaminol, isometepteno, levmetanfetamina, meclofenoxato, metilefedrina\*\*\*\*, metilhexanamina

(dimetilpentanamina), metilfenidato, niquetamida, norfenefrina, octopamina, oxilofrina (metilsinefrina), parahidroxianfetamina, pemolina, pentetrazol, propilhexedrina, pseudoefedrina\*\*\*\*, selegilina, sibutramina, tuaminoheptano y otras sustancias con estructuras químicas o efectos biológicos similares.

\*\* No se prohíbe la administración local por ej. Nasal y oftalmológica de adrenalina ni su administración asociada con agentes anestésicos locales

\*\*\* Se prohíbe la catina cuando su concentración en orina supere los 5 microgramos por mililitro.

\*\*\*\*Se prohíben tanto la efedrina como la metilefedrina cuando su concentración en orina supere los 10 microgramos por mililitro.

\*\*\*\*\* Se prohíbe la efedrina cuando su concentración en orina supere los 150 microgramos por mililitro.

### **Analgésicos Narcóticos**

Alfaprodina, Anileridina, Buprenordina, Dextromoramida, Diamorfina (heroína), Etoheptazina, Etilmorfina, Fenazcocina, Levorfanol, Metadona, Morfina, Nalbufina, Pentazocina, Petidina, Trimeperidina y sustancias emparentadas.

### **Esteroides Anabolizantes**

Comprenden los esteroides anabolizantes androgénicos (AAS):

Androstendiol, Bolasterona, Boldenona, Boldiona, Calusterona, Clostebol, Danazol, Dehidroclormetiltestosterona, Dehidroepiandrosterona (DHEA), Dihidotetosterona (DHT), Estanozolol, Fluoximesterona, Mesterolona, Metandienona, Metiltestosterona, Nandrolona, 19 Norandrostenediol, 19 Norandrostenediona, Noretandrolona, Oxandrolona, Oximesterona, Oximetolona, Testosterona y sustancias emparentadas.

### **La ingestión de Beta- 2 agonistas y sustancias relacionadas**

Clenbuterol, Fenoterol, Salbutamol\*, Salmeterol\*, Terbutalina\*, y sustancias emparentadas.

Están prohibidos todos los beta-2 agonistas, incluidos todos sus isómeros ópticos (por ejemplo, *d*- y *l*-) cuando corresponda), salvo el salbutamol inhalado (cantidad máxima de 1.600 microgramos en 24 horas), el formoterol inhalado (dosis máxima administrada de 54 microgramos en 24 horas) y el Salmeterol si se administran por inhalación para su uso terapéutico.

### **Diuréticos y otros agentes enmascarantes:**

Acetazolamida, Ácido etacrinico, Amilorida, Bendrofluenmetiazida, Benztliazida, Bumetanida, Butizida, Canrenona, Clopamida, Clormenodrín, Clortalidona, Diclofenamida, Espíronolactona, Etozolina, Furosemida, Hidroclorotiazida (HCTZ), Indapamida, Manitol, Mersalil, Metozalona, Piretanida, Politiacida, Triamterene, Triclorometiazida, Xipamda, y sustancias emparentadas.

Los agentes enmascarantes comprenden:

Diuréticos, desmopresina, expansores del plasma (p. ej., glicerol, administración intravenosa de albúmina, dextrano, hidroxietilalmidón y manitol), probenecida. No se prohíbe la administración local de felipresina en anestésias dentales.

### **Hormonas Peptídicas, factores de crecimiento y sustancias afines:**

Agentes estimulantes de la eritropoyesis por ej. Eritropoyetina (EPO), Darbepoyetina (dEPO), estabilizadores del factor inducible por hipoxia (HIF).

Gonadotrofina coriónica y hormona Luteinizante y sus factores de liberación (prohibidos solo para hombres).

Corticotrofinas y sus factores de liberación.

Hormonas de crecimiento y sus factores de liberación y factores de crecimiento de tipo insulínico.

Además los siguientes factores de crecimiento están prohibidos:

Factor de crecimiento derivado de plaquetas, factores de crecimiento fibroblásticos, factor de crecimiento del endotelio vascular, factor de crecimiento de hepatocitos, factores mecánicos de crecimiento.

### **Corticosteroides:**

El uso de corticosteroides está prohibido, con excepción de aplicaciones locales extremas (otológica, oftalmológica, o dermatológica), en inhalaciones (tratamientos de asma o rinitis alérgicas), así como en inyecciones locales e intraarticulares.

### **Narcóticos**

Se prohíben los siguientes:

Buprenorfina, dextromoramida, diamorfina (heroína), fentanilo y sus derivados, hidromorfona, metadona, morfina, oxicodona, oximorfona, pentazocina, petidina.

### **Otras Sustancias**

Cannabioides (Marihuana y hachís).

### **Glucocorticoesteroides**

Están prohibidos todos los glucocorticoesteroides cuando se administren por vía oral, intravenosa, intramuscular o rectal.

#### **1.7.1.4.2.1 Métodos de Dopaje**

### **Manipulación de la sangre o componentes sanguíneos**

Está prohibida administración o reintroducción de cualquier cantidad de sangre autóloga, alogénica o heteróloga. También la mejora artificial en la captación, transporte y transferencia de oxígeno. Y cualquier forma de manipulación intravascular de la sangre o componentes sanguíneos por medios físicos y químicos.

### **Manipulaciones químicas y físicas**

Está prohibida la manipulación con el fin de alterar la integridad y validez de las muestras tomadas en el control antidopaje como por ej. La alteración o sustitución de la orina, y las infusiones intravenosas o inyecciones de más de 50 ml cada 6 hs, excepto aquellas permitidas del modo legal.

### **Dopaje Genético**

Con el fin de mejorar el rendimiento deportivo, se prohíbe la transferencia de polímeros de ácidos nucleicos o análogos de ácidos nucleicos. Y el uso de células normales o modificadas genéticamente.

#### **1.7.1.4.3 Sustancias Parcialmente Restringidas:**

**Alcohol:** No está prohibido. Sin embargo, puede controlarse el grado de alcoholemia en el aliento o en la sangre, es decir, el etanol. Los resultados pueden implicar sanciones.

**Betabloqueantes:** Acebutolol, Alprenolol, Atenolol, Labetalol, Metoprolol, Nadolol, Oxprenolol, Propranolol, Soltalol, y sustancias emparentadas.

### **Normas a tener en cuenta para evitar sustancias dopantes al utilizar diferentes preparados.**

Tener **ACTUALIZADO** el listado de sustancias prohibidas que publica la federación correspondiente. Leer el prospecto de los medicamentos que se adquieren sin receta. En él se indica si es sustancia que da positivo en control

de dopaje y ver si en su composición hay sustancias prohibidas. Advertir a los médicos que les atiendan su condición de deportistas sometidos a control de dopaje. Los preparados que contengan proteínas, lípidos, hidratos de carbono, aminoácidos y similares o con composición no conocida, sin registro o de venta en establecimientos no autorizados, pueden contener sustancias dopantes.

### **1.7.2 Beneficios y desventajas del consumo de los suplementos**

La decisión de utilizar un suplemento resulta de una elección personal de los deportistas, a menudo de acuerdo con su entrenador o, en caso de los más jóvenes, con sus padres. Antes de tomar esta decisión, los deportistas y entrenadores deberían considerar los beneficios que produce su consumo en comparación con los costos de un programa de suplementación, y el riesgo de resultados negativos, tales como efectos adversos o controles de dopaje positivos. Se debe buscar el consejo de especialistas en deporte o nutrición del deportista. Es importante obtener información imparcial sobre cualquier beneficio documentado científicamente del uso del suplemento, así como del riesgo potencial de efectos adversos a corto y largo plazo, para que el deportista y el entrenador puedan tomar una decisión. También deben conocer las formas específicas en que el suplemento o alimento puede utilizarse para lograr los objetivos nutricionales o de mejora del rendimiento.

#### **Beneficios**

Algunos suplementos y alimentos para deportistas ofrecen ventajas reales para el consumidor y pueden deberse a los siguientes factores:

- Uso del producto para cubrir necesidades nutricionales conocidas.
- Efectos ergogénicos (de mejora del rendimiento) directos.
- Efecto placebo.

Algunos efectos ergogénicos de la nutrición de los deportistas son tan bien conocidos y fácilmente demostrables que los usos beneficiosos de los alimentos o suplementos que surgen de estos dos primeros factores son muy claros. Pero aun cuando los beneficios nutricionales indirectos o los resultados ergogénicos reales de los suplementos sean pequeños, a menudo son igualmente valiosos en el mundo competitivo del deporte. Por supuesto, los deportistas necesitan saber que el uso correcto del producto, tanto como el

producto en sí, es el que asegura el efecto beneficioso. Así, la educación sobre situaciones específicas y estrategias para el uso de suplementos y alimentos es tan importante como la formulación del producto.

Aun cuando un suplemento o alimento para deportistas no produzca un beneficio fisiológico o ergogénico real, el deportista puede obtener alguna mejoría en el rendimiento debido al estímulo psicológico o efecto placebo. El efecto placebo describe el resultado positivo que surge simplemente de la creencia del individuo de que ha recibido un tratamiento beneficioso. En el entorno clínico, a menudo se administra un placebo en forma de una sustancia o tratamiento inocuo pero inactivo, que satisface la necesidad simbólica del paciente de recibir una terapia. En el marco del deporte, es más probable que un deportista que recibe material de promoción entusiasta sobre un nuevo suplemento, o escucha encendidos testimonios de otros deportistas que lo han usado, manifieste tener una experiencia positiva. A pesar de nuestra creencia de que el efecto placebo es real y potencialmente valioso, solamente unos pocos estudios han tratado de investigar su aplicación en el deporte (Ariel y Saville, 1972; Clark y col., 2000). Se necesitan más estudios con controles adecuados para describir mejor la magnitud potencial y la duración de este efecto, y si se produce igualmente en todos los deportistas y en todos los niveles de rendimiento. Mientras tanto, podemos aceptar que el efecto placebo existe y que puede explicar, al menos en parte porque los deportistas experimentan beneficios en el rendimiento después de probar un nuevo suplemento o tratamiento dietario.

### **Desventajas**

El uso de suplementos o alimentos para deportistas puede asociarse con algunas desventajas y costos. Por ejemplo, al decidir iniciar su Programa de Suplementos para el Deporte, los expertos del Australian Institute of Sport (Instituto Australiano para el Deporte) evaluaron el uso de estos productos por parte de los participantes de sus programas e identificaron una lista de problemas. Un problema obvio del uso extenso de suplementos es el costo, que en casos extremos puede igualar o exceder el presupuesto alimentario semanal del deportista. La situación en general afecta a equipos o programas de deportes que deben proveer las necesidades de un grupo de deportistas.

Los suplementos y alimentos para deportista en general brindan nutrientes o componentes alimentarios a un precio mayor que el de los alimentos comunes. Esto es comprensible y a menudo justificado, como resultado de los costos de los componentes especiales, la investigación y el desarrollo, el mercadeo, el procesamiento o empaque especial, y el mayor costo por unidad de los productos especializados. Sin embargo, los precios se fijan a menudo con el fin de obtener un margen de ganancia extravagante, simplemente para aprovecharse del dinero que muchos deportistas están dispuestos a pagar para alcanzar su sueño de ganar.

El uso de suplementos, aun cuando brinde una ventaja verdadera, es un gasto que los deportistas deben conocer y evaluar adecuadamente dentro de su presupuesto total. A veces, se lo puede considerar dinero bien gastado, especialmente cuando el suplemento o alimento brinda la forma más práctica y apetecible de alcanzar un objetivo nutricional o cuando los beneficios ergogénicos han sido bien documentados. En otras ocasiones el deportista debe elegir limitar el uso de productos costosos a los eventos o periodos de entrenamiento más importantes. A menudo existen alternativas de menor costo para algunos suplementos y alimentos, que el deportista preocupado por su presupuesto puede utilizar en ocasiones menos críticas.

También debe considerarse la posibilidad de efectos adversos o reacciones negativas por el uso de los suplementos o alimentos para deportistas. Entre estos se incluyen las reacciones alérgicas a algunos productos, la toxicidad, la sobreexposición como resultado de la automedicación, y la intoxicación debida a los contaminantes. Dado que según la legislación la mayoría de los suplementos se consideran relativamente seguros, en muchos países no hay procedimientos oficiales u obligatorios para documentar los efectos adversos que surgen del uso de estos productos. Sin embargo, la información de los registros médicos (Bent y col., 3002; Dennehy y col., 2005; Kozyrskyj., 1997; Perharic y col., 1994; Shaw y col., 1997) muestra que aunque el riesgo general para la salud pública del uso de suplementos y de medicamentos tradicionales y de herboristerías es bajo, existen problemas puntuales. Durante la década de 1980, se produjeron muertes y problemas médicos a partir del uso de suplementos de triptófano (Roufs, 1992). Más recientemente, los productos con

efedrina o efedra se han relacionado con problemas médicos (Bent y col., 2003), incluyendo la muerte de individuos susceptibles (Charatan, 2003).

El dopaje inadvertido causado por el uso de suplementos ha aparecido como tema de preocupación entre los deportistas que participan en competencias con controles antidopaje. Algunos suplementos y alimentos para deportistas contienen ingredientes que aparecen en las listas de sustancias prohibidas de la World Anti-Doping Agency (Agencia Mundial Antidopaje, WADA) o las reglamentaciones deportivas nacionales o internacionales, y un deportista puede tener un resultado de prueba positivo por haber consumido sin intención una sustancia prohibida presente en estos productos. Estos suplementos se consideran inocuos o como alternativa a los medicamentos, y algunos deportistas no leen detenidamente el rotulado e ignoran el contenido. Además, existe cada vez más evidencia de que muchos de estos productos contienen sustancias prohibidas en forma de ingredientes no declarados o como contaminantes. Como los códigos deportivos hacen estrictamente responsables a los deportistas con resultados positivos, independientemente de la fuente de su ingesta o de la intención de uso, un resultado inadvertido puede tener consecuencias graves.

Finalmente, una consecuencia más sutil de la dependencia de los suplementos, es la pérdida de las verdaderas prioridades del deportista. El desempeño exitoso en el deporte es producto de un gran número de factores, incluyendo una genética superior, el entrenamiento a largo plazo, la nutrición óptima, el equipamiento de la última generación, y una actitud de compromiso. Estos factores no pueden reemplazarse con el uso de suplementos, pero a menudo parecen menos emocionantes o más demandantes que el consumo de un producto, que puede ser comercializado con promociones enfáticas o emotivas. Esto podría apartar a algunos deportistas de los verdaderos elementos del éxito, en busca de un atajo en forma de botellas y paquetes.

### **1.7.3 Educación para el consumo**

Ante la falta de una regulación estricta, los productos ergogénicos se venden sin ningún problema en el territorio nacional, de ahí que se requiera mayor educación en el área deportiva sobre el consumo de estos suplementos, ya que muchos consumidores desconocen sus efectos. El mercado deportivo se



encuentra invadido por una gama de suplementos nutricionales de este tipo, cuyo consumo se encuentran ampliamente generalizado entre los atletas de alto rendimiento y la población deportiva. Expertos en la materia, alertan que antes de utilizar o promover el uso de alguna ayuda ergogénica, los entrenadores, médicos del deporte, nutricionistas, dietistas y atletas deben conocer los mecanismos de acción de estas sustancias, sus efectos adversos, las dosis que se han empleado en estudios y los beneficios que obtienen quienes los utilizan.

Los atletas al igual que sus entrenadores, siempre estarán buscando los suplementos nutricionales que les ayuden en su desempeño atlético y por ende les otorgue una ventaja significativa sobre otros competidores. Sin embargo, primero deben saber las bases bioquímicas y fisiológicas bajo las cuales las ayudas ergogénicas mejoran el rendimiento deportivo, sus mitos y realidades, así como su aplicación en la práctica deportiva. Muchos atletas tienen la certeza de que consumiendo un determinado alimento, preparado o suplemento, su rendimiento se incrementará en forma significativa. Sin embargo, estos compuestos pueden tener el efecto contrario cuando reemplazan a un adecuado plan de alimentación. Es importante destacar que el uso de estas sustancias no solo se limita a los atletas de alto rendimiento, muchos adolescentes deportistas los utilizan, en muchos casos recomendados en los gimnasios por sus entrenadores.

#### **1.7.4 Efectividad e inocuidad**

La evaluación de la seguridad y el uso de las ayudas ergogénicas debe ser determinada por un médico especialista. Cuatro factores fundamentales deben ser evaluados: el método de acción, investigación disponible, posibles efectos adversos y legalidad.

No se ha evaluado la seguridad ni efectividad de gran parte de estos compuestos, por lo tanto se recomienda utilizar solo aquellos de los que se dispone de información consistente sobre su inocuidad y efectividad. Es importante que los médicos guíen a los atletas en la utilización de estas sustancias, previniéndose así serios problemas consecuentes de su uso indebido, y que siempre implementen una dieta adecuada de acuerdo a las necesidades del atleta para potenciar al máximo las capacidades físicas.

## 2 Antecedentes específicos

La búsqueda de antecedentes específicos sobre el tema, evidencia las siguientes publicaciones:

**Sánchez y col (2008)** estudiaron el consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios, ya que más de la mitad de las personas que acuden a un gimnasio consumen SN, los hombres en mayor cantidad que las mujeres. Las proteínas, L-Carnitina, Bebida Deportiva, Creatina y Complejo vitamínico son los SN más consumidos. Mejorar el aspecto físico, cuidar la salud, aumentar el rendimiento deportivo y paliar algún déficit de la dieta son las razones más escogidas para justificar el consumo de SN en los usuarios de gimnasios. Miembros de la familia, amigos, instructores de gimnasio, publicidad, son aquellos que con más frecuencia recomiendan el uso de SN a quienes acuden a los gimnasios. Tiendas especializadas, gimnasio y herboristerías son los lugares donde más acuden para comprar los SN.

**Morales García y col (2007)** estudiaron el uso de suplementos alimenticios en deportistas de preparatoria de la UANL (2007) y se encontró que los deportistas adolescentes consumen en una considerable proporción suplementos alimenticios. Es posible que exista una diferencia por género; al parecer los varones consumen más suplementos alimenticios que las mujeres. La creencia de que el consumo de suplementos les hará sentirse mejor, evitar fatiga, incrementar masa muscular y evitar el dolor son los principales motivadores del uso. Es importante resaltar que las personas que se los recomiendan o administran son sus padres. Aun cuando refieren no tener información especializada respecto a beneficios y riesgos del consumo.

**Ohtani M, y col (1995)** realizaron un estudio en Departamento de Ciencias de la Vida (Ciencias del Deporte), la Escuela Superior de las Artes y las Ciencias, la Universidad de Tokio, Japón, y evidenciaron que la administración de suplementos de aminoácidos afecta parámetros hematológicos y bioquímicos en jugadores de rugby de elite. Este estudio evaluó una mezcla de aminoácidos que contiene L - leucina, L - isoleucina, L - valina, L-arginina, y L – glutamina. A veintitrés jugadores de rugby se les administró 3,6 g de la mezcla de aminoácidos dos veces, todos los días durante 90 días. Después de 90 días de suplementación, casi todos los atletas reportaron mejoría en vigor y la pronta

recuperación de la fatiga. Se observaron incrementos significativos en la hemoglobina, número de glóbulos rojos, hematocrito y hierro sérico por la suplementación de aminoácidos. Todos los valores volvieron a los niveles originales cuando se midieron después de un año de formación continuada y sin suplementación.

**Lightsey D. y col (1999)** realizaron una investigación profunda sobre Ayudas Ergogénicas, con Consejo Nacional en contra de fraudes a la Salud (NCRHI: National Council Against Health Fraud) de EE.UU. Se investigó a más de 80 compañías americanas que comercializan ayudas ergogénicas. En cada caso, pidió a los representantes de la compañía que recopilara datos sobre los productos que comercializaban y emitieran un informe formal. Después de que ellos describieran los posibles beneficios, les preguntó cómo habían sido recopilados los datos que apoyaban esas afirmaciones. Conforme las preguntas del especialista eran más específicas las respuestas de la compañía eran más vagas. Algunos decían que no podían ser más específicos porque no deseaban revelar su secreto comercial. Cada entrevista finalizaba con una petición de información por escrito. Menos de la mitad enviaron algo. Muchos de los estudios enviados eran o pobremente diseñados o no probaban nada. Los pocos estudios bien diseñados no apoyaban las afirmaciones del producto ya que eran obtenidos fuera de contexto. Lightsey cree que hay dos razones por las que muchos atletas creen que varias sustancias les han ayudado:

- El uso del producto con frecuencia unido a una mejora natural debida al entrenamiento.
- El aumento de la confianza en sí mismos o un efecto placebo inspira una mejor actuación

### **3 Justificación**

El uso de suplementos deportivos avanza de manera desmedida entre los deportistas e incluso entre jóvenes y adultos que practican algún tipo de actividad física, ya sea de manera profesional amateur o bien solo por cuestiones de estética. Se busca lograr en plazos más cortos y sin mayores exigencias, beneficios que incluyen el aumento de la masa muscular, incremento de la resistencia, mayor cantidad de energía disponible y aumento de peso.

Un sector muy vulnerable de esta población de deportistas es la de los jóvenes que en el afán de lograr un crecimiento muscular o el cuerpo perfecto se exponen al consumo indiscriminado de productos fomentados por la propaganda engañosa y sin medir en la mayoría de los casos si es nocivo o no para su organismo.

Los deportistas creen que este tipo de suplementos mejoran el rendimiento y el desempeño deportivo. Esto se suma a las grandes exigencias a las que se someten los deportistas de alto rendimiento, lo que origina un aumento del consumo de productos energizantes o complementos, en la búsqueda de lograr un mayor éxito, para compensar los gastos energéticos que se producen durante el desarrollo de las actividades específicas y de esta manera evitar lesiones.

Los suplementos deportivos se comercializan de manera libre en nuestro país y en la mayoría de los casos las personas que los consumen desconocen el origen de estos productos, sus verdaderos efectos y si los supuestos efectos de estos productos se han estudiado desde el punto de vista científico, en poblaciones específicas. En la mayoría de los casos no son prescritos por un profesional de la salud.

Muchos de los deportistas consideran que el consumo de estos productos va a producir un incremento de su rendimiento y por lo tanto cometen errores frecuentes, como por ej. el reemplazo de nutrientes básicos de un plan de alimentación normal por los nutrientes que están incluidos en los productos complementarios.

Debido a que la información disponible o la que se brinda sobre la composición y efecto de estos productos en muchos casos no es precisa, ni tampoco se ha

estudiado su efecto en diferentes grupos poblacionales, es necesario que los consumidores dispongan de información completa y adecuada sobre los componentes y sus efectos, de manera que se utilicen y consuman los más recomendables e inoocuos, y no se produzcan efectos adversos o colaterales luego de su consumo.

Mediante la utilización de las herramientas necesarias, se pretende que el desarrollo de este trabajo permita brindar el conocimiento a los jóvenes y adultos deportistas que consumen suplementos la importancia de contar con el asesoramiento de un profesional de la salud capacitado, que conozcan las razones por las que no se debe tomar algún suplemento, y que de esta manera que se tome conciencia que el consumo de suplementos no es bueno en todos los casos, ni repercute en todos los organismos de la misma manera. No todos los organismos reaccionan de la misma manera frente un determinado ingrediente y muchos no contienen los componentes listados, ya sea en cantidad o calidad.

## Capítulo II

### 2 Planteamiento del Problema

#### 2.1 Preguntas

- 1) ¿Cuáles son los suplementos deportivos disponibles en el mercado local?
- 2) ¿Cuál es la causa predominante del consumo de suplementos deportivos en jugadores de rugby?
- 3) ¿Cuáles son los suplementos deportivos más consumidos por este grupo específico?
- 4) ¿Cuál es el grado de conocimiento que tienen estos jugadores de rugby sobre los suplementos deportivos, y sobre el efecto que efecto produce su consumo frecuente o esporádico?
- 5) ¿Los productos que consumen han sido indicados por un profesional de la salud?
- 6) ¿Cuál es el efecto que el consumo de cada uno de ellos les produce? ¿A corto plazo? ¿A largo plazo o luego del consumo frecuente?

#### 2.2 Objetivos

##### Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es conocer que tipos de suplementos deportivos se comercializan en el mercado local, cuales son los más consumidos por una población de jugadores de rugby, que información poseen sobre estos productos y que creencias tienen sobre los efectos que produce su consumo. De esta manera se pretende concientizar a los jugadores de rugby y deportistas en general, sobre los efectos que se producen por el consumo de suplementos deportivos, a corto y largo plazo, la importancia de una correcta alimentación y el correcto asesoramiento por parte de un profesional de la salud.

##### Objetivos Específicos

- Realizar un relevamiento de los suplementos disponibles y que se comercializan en el mercado local y cuáles son los más consumidos por una población de jugadores de rugby.
- Investigar si esos suplementos son de venta libre, o se venden bajo prescripción o indicación médica.

- Conocer cuáles son las fuentes de información que disponen los rugbistas sobre los suplementos en el momento de elegir cual utilizar.
- Indagar sobre la causa del consumo de suplementos por parte de los jugadores de rugby.
- Conocer el efecto inmediato o a largo plazo que esta población de rugbistas cree que les produce el consumo de los suplementos.
- Conocer que tipos de alimentos consumen estos deportistas en un día para poder así conocer algunos aspectos sobre su alimentación.

## Capítulo III

### 3 Marco Teórico

#### 3.1 Instrumentos de medición o recolección de datos durante la investigación.

##### Cuestionarios

Tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un **cuestionario** consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis (Brace, 2008).

Comentaremos primero sobre las preguntas y luego sobre las características deseables de este tipo de instrumento, así como los contextos en los cuales se pueden administrar los cuestionarios.

El contenido de las preguntas de un cuestionario es tan variado como los aspectos que mide. Básicamente se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas.

##### Preguntas cerradas

Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta.

Son más fáciles de codificar y preparar para su análisis. Asimismo, estas preguntas requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados, que no tienen que escribir o verbalizar pensamientos, sino únicamente seleccionar la alternativa que sintetice mejor su respuesta.

Responder a un cuestionario con preguntas cerradas toma menos tiempo que contestar uno con preguntas abiertas. Cuando el cuestionario se envía por correo, se tiene un mayor grado de respuesta cuando es fácil de contestar y completarlo requiere menos tiempo. Otras ventajas son: se reduce la ambigüedad de las respuestas y se favorecen las comparaciones entre las respuestas (Burnett, 2009).



La principal desventaja de las preguntas cerradas reside en que limitan las respuestas de la muestra y, en ocasiones, ninguna de las categorías describe con exactitud lo que las personas tienen en mente; no siempre se captura lo que pasa por la cabeza de los participantes. Su redacción exige mayor laboriosidad y un profundo conocimiento del planteamiento por parte del investigador o investigadora (Vinuesa, 2005).

### **Preguntas abiertas**

En cambio, las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría, es infinito, y puede variar de población en población.

Proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando ésta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. Su mayor desventaja es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para el análisis. Además, llegan a presentarse sesgos derivados de distintas fuentes; por ejemplo, quienes enfrentan dificultades para expresarse en forma oral y por escrito quizá no respondan con precisión a lo que en realidad desean, o generen confusión en sus respuestas. El nivel educativo, la capacidad de manejo del lenguaje y otros factores pueden afectar la calidad de las respuestas (Black y Champion, 1976; Saris y Gallhofer, 2007). Asimismo, responder a preguntas abiertas requiere de un mayor esfuerzo y de más tiempo.

La elección del tipo de preguntas que contenga el cuestionario depende del grado en que se puedan anticipar las posibles respuestas, los tiempos de que se disponga para codificar y si se quiere una respuesta más precisa o profundizar en alguna cuestión. Una recomendación para construir un cuestionario es que se analice, variable por variable, qué tipo de pregunta o preguntas suelen ser más confiables y válidas para medir esa variable, de acuerdo con la situación del estudio (planteamiento del problema, características de la muestra, tipo de análisis a efectuar, etcétera).

Las preguntas abiertas se codifican una vez que conocemos todas las respuestas de los participantes a los cuales se les aplicaron, o al menos las principales tendencias de respuestas en una muestra de los cuestionarios

aplicados. Es importante anotar que esta actividad es similar a “cerrar” una pregunta abierta por medio de la prueba piloto, pero el producto es diferente. En este caso, con la codificación de preguntas abiertas se obtienen ciertas categorías que representan los resultados finales.

El procedimiento consiste en encontrar y dar nombre a los patrones generales de respuesta (respuestas similares o comunes), listar estos patrones y después asignar un valor numérico o un símbolo a cada patrón. Así, un patrón constituirá una categoría de respuesta

### **Manera de administrar un cuestionario**

Los cuestionarios se aplican de dos maneras fundamentales: auto administrado y por entrevista personal

#### **1. Auto administrado**

Significa que el cuestionario se proporciona directamente a los participantes, quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las marcan ellos, el cuestionario se entrega al participante y éste lo responde, ya sea que acuda a un lugar para hacerlo (como ocurre cuando se llena un formulario para solicitar empleo) o lo conteste en su lugar de trabajo, hogar o estudio.

#### **2. Por entrevista personal**

Implican que una persona calificada (entrevistador) aplica el cuestionario a los participantes; el primero hace las preguntas a cada entrevistado y anota las respuestas. Su papel es crucial, es una especie de filtro.

El primer contexto que revisaremos de una entrevista es el personal (“cara a cara”).

Normalmente se tienen varios entrevistadores, quienes deberán estar capacitados en el arte de entrevistar y conocer a fondo el cuestionario. Quienes no deberán sesgar o influir en las respuestas, por ejemplo, reservarse de expresar aprobación o desaprobación respecto de las respuestas del entrevistado, reaccionar de manera ecuánime cuando los participantes se perturben, contestar con gestos ambiguos cuando los sujetos busquen generar una reacción en ellos, etc. Su propósito es lograr que se culmine exitosamente cada entrevista, evitando que decaiga la concentración e interés del participante, además de orientar a éste en el tránsito del instrumento. Las

explicaciones que proporcione deberán ser breves pero suficientes. Tiene que ser neutral, pero cordial y servicial. Asimismo, es muy importante que transmita a todos los participantes que no hay respuestas correctas o equivocadas. Por otra parte, su proceder debe ser lo más estándar posible (mismos señalamientos, presentación uniforme, etc.). Con respecto a las instrucciones del cuestionario, algunas son para el entrevistado y otras para el entrevistador.

### 3.2 Registro Alimentario

Consiste en registrar la cantidad de alimentos y bebidas consumidas durante un periodo de tiempo, incluyendo la forma de preparación, nombres comerciales de los productos, horarios y lugar de la ingesta. Para estimar el ingreso de los nutrientes se utilizan medidas caseras: tazas, cucharas, platos, etc. También se evalúan datos sobre hábitos, hora de las comidas, lugares, apetito, conductas asociadas, etc.

Se considera el método más preciso para monitorear ya que no depende de la memoria del individuo ni de la habilidad para indagar del encuestador.

El esquema básico de un registro alimentario se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Registro alimentario empleado**

<b>Comida</b>	<b>Hora</b>	<b>Alimento Ingerido</b>	<b>Lugar</b>	<b>Marca</b>	<b>Forma de preparación</b>	<b>Tamaño de la porción</b>
<b>Desayuno</b>						
<b>Almuerzo</b>						
<b>Merienda</b>						
<b>Cena</b>						
<b>Colaciones</b>						

## Capítulo IV

### 4 Materiales y Métodos:

**1. Tipo de estudio:** descriptivo

**2. Diseño de investigación:** el diseño es no experimental-transversal. En el diseño no experimental el investigador se limita a observar los fenómenos y luego los analiza. El estudio es transversal porque se recolectan los datos en un solo momento.

**3. Hipótesis:**

#### Hipótesis 1

*Los rugbistas del plantel superior de Tucumán Rugby Club creen que el consumo de suplementos deportivos mejora su rendimiento físico.*

#### **Variable**

Rendimiento físico

**Def. Conceptual:** es la capacidad de realización de actividades físicas con la mayor performance y el menor gasto energético.

**Def. Operacional:** para medir esta variable se realizará una encuesta con preguntas cerradas para determinar si creen que el consumo de suplementos alimentarios es la clave en la mejora de su rendimiento físico.

**Pregunta:** ¿Crees que los suplementos alimentarios mejoran tu rendimiento físico?

- Si
- No

#### Hipótesis 2:

*El grado de conocimiento sobre los suplementos deportivos en los jugadores de rugby de Tucumán Rugby Club es inadecuado.*

**Variable:** grado de conocimiento

#### **Categorías:**

- Adecuado
- Inadecuado

**Def. Conceptual:** valor, medida o nivel de conocimiento que se tiene sobre un determinado tema, sabiéndose por conocimiento como el entendimiento o inteligencia.

**Def. Operativa:** para medir esta variable se realizará un cuestionario de preguntas cerradas donde se listaran 7 componentes principales de suplementos deportivos y se les pedirá que respondan por sí o por no si es que conocen el efecto que producen o para que sirven, en caso de responder si se les pedirá que listen los efectos y así evaluar cuál es el grado de conocimiento que tienen los encuestados sobre los productos y sus efectos, se considerara adecuado cuando listen los efectos de 4 o más suplementos e inadecuado cuando el valor sea inferior a 4.

### **Hipótesis 3**

*Entre los suplementos deportivos que consumen los deportistas del plantel superior de Tucumán Rugby predominan los permitidos por el Comité olímpico Internacional.*

**Variable:** suplemento deportivo consumido

#### **Categorías:**

- Permitido
- No permitido

**Def. Conceptual:** producto que engloba una serie de sustancias naturales o no y de nutrientes consideradas esenciales, destinadas al consumo de personas que practican alguna actividad deportiva para complementar la alimentación y lograr un mejor rendimiento deportivo, valiendo la aclaración de que dicho suplemento no reemplaza la alimentación, sino que solo la complementa y en muchos casos no produce los efectos deseados ya que su efectividad no fue comprobada científicamente.

**Def. Operativa:** para medir esta variable se llevará a cabo un cuestionario con preguntas cerradas de respuesta múltiple donde se listará una serie de productos, el encuestado indicará entre las opciones posibles cual es el suplemento que consumió y luego se determinara si el producto es permitido o no por el Código Mundial Antidopaje según tabla 4, también se utilizará un cuestionario de preguntas cerradas para evaluar si el encuestado consumió alguna vez anabólicos esteroides y cuál es su opinión sobre el consumo.

**Pregunta:** ¿Consumís anabólicos?

- Si
- No

#### **Hipótesis 4**

*Los productos que consumen los rugbistas no son indicados o prescriptos por un profesional de la salud.*

**Variable:** indicación del producto

**Def. Conceptual:** Información dada a una persona para explicarle lo que debe hacer para obtener el objetivo que desea respecto a cualquier sustancia o producto, sólido o líquido, natural o transformado, destinado a ser ingerido por los seres humanos que por sus características, aplicaciones, componentes, preparación o estado de conservación, sea susceptible de ser habitual e idóneamente utilizado con alguno de los siguientes fines:

- a) Para la normal nutrición
- b) Como productos dietéticos

**Def. Operativa:** para medir esta variable se realizará una encuesta con preguntas cerradas para determinar quién le indicó al jugador de rugby el consumo de dicho suplemento

**Pregunta:** ¿Quién le indicó el consumo de dicho suplemento?

Médico

Otros: amigo, instructor de gimnasio, publicidad

#### **Hipótesis 5**

*El principal objetivo del consumo de suplementos deportivos en los rugbistas es el aumento de la masa muscular*

**Variable:** objetivo de consumo

**Def. Conceptual:** finalidad con que se hace algo, resultado de la acción de una causa, es la razón que motiva a los rugbistas a consumir suplementos alimentarios.

**Def. Operativa:** para medir esta variable se realizará una encuesta de preguntas cerradas donde se listaran una serie de efectos producidos por el consumo de suplementos deportivos en el cuerpo del jugador de rugby y el

encuestado indicará entre las opciones posibles cual es el resultado que buscan con el consumo de suplementos deportivos.

**Pregunta:** ¿Con que objetivo consumís suplementos deportivos?

Aumento masa muscular

Otros: Aumentar resistencia.

#### **4. Población:**

- Jugadores de rugby de 18 a 30 años del club Tucumán Rugby del departamento de Yerba Buena.

**5. Método de muestreo:** No probabilístico intencional (Club Tucumán Rugby, Yerba Buena).

#### **6. Instrumentos para recolección de datos:**

- Relevamiento de los suplementos más comercializados en locales, farmacias, sitios de Internet, etc.
- Relevamiento de los suplementos deportivos más consumidos entre los rugbistas a través de un cuestionario de preguntas.
- Cuestionario donde se listaran una serie de suplementos y el encuestado deberá indicar que efectos cree que produce en el organismo para así evaluar el grado de conocimiento.
- Encuesta con preguntas abiertas para evaluar indicación del consumo de suplementos y causas de consumo del mismo.
- Registro alimentario para conocer qué tipos de alimentos consumen estos deportistas en un día y conocer así algunos aspectos de su alimentación.

## Capítulo V

### 5.1 Resultados

#### 5.1.1 Suplementos disponibles en el mercado local

El relevamiento realizado luego de visitar numerosos locales comerciales, sitios de Internet, farmacias que comercializan suplementos en nuestra ciudad evidenció que los que están disponibles localmente son:

**1)** Suplementos proteicos, entre las marcas más comercializadas en el mercado local se destacan: Syntha 6 de BSN, Ultra Whey Pro de Universal, Milk& Egg de Universal (combinación de Proteína, Creatina, Glutamina y Taurina).

**2)** Activadores musculares o pre entrenos, compuestos en su mayor medida por óxido nítrico o precursores del mismo, que hicieron su aparición en el mercado local a partir del año 2009 aprox. siendo muy solicitados, podemos encontrar a la venta los siguientes productos: Noxplode de BSN, Hyper FX de BSN, Hemo Rage de Nutrex, Neurocore de Muscletech, NOX 3 de Universal, Nitrix de BSN.

**3)** Aminoácidos, entre las marcas que se encuentran a la venta se destacan: Amino 1900 y 2700 de Universal, BCCA 2000 de Universal, Amino X de BSN, BCCA Stack de Universal (aminos ramificados y glutamina).

En lo que a **Glutamina** se refiere, los productos que se comercializan son los siguientes: Glutamina de Universal, además se encuentra en combinación con otros productos como BCCA Stack de Universal, Lava de Universal.

En el caso de **Creatina**, las marcas que se encuentran en el mercado local son: Creatine de Universal, Creatine Chews de Universal (pastillas masticables) Creatine de Ultimate Nutrition, Creatina de Gentech y Cellmass de BSN (combinación de Creatina-Ethyl-Ester-Malate (CEM3) y glutamina.

Otra gama de suplementos muy consumidos son los denominados packs o comercialmente reconocidos como línea Animal de Universal Nutrition, y entre los que más demanda generan se incluyen:

**Animal Pack** cuyos componentes principales son: Vitaminas complejo B, lipotrópicos: carnitina vitamina C, vitamina E, vitamina A y D; minerales como calcio, magnesio, zinc, selenio, potasio, fósforo, yodo, manganeso, aminoácidos esenciales y no esenciales: alanina, arginina, glutamina, histidina,



isoleucina, lisina, valina, mega T (extracto de té verde), ginseng, enzimas digestivas y antioxidantes.

**Animal Nitro** que es un pack de aminoácidos, contiene arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, valina, niacina y vitamina B6.

**Animal m-stak** que afirma tener anabolizantes naturales y potenciadores de la testosterona, sus ingredientes son: Trébulus terrestres, piruoglutamato de L-arginina, alfa- cetoglutarato de L-ornitina, taurina, leucina, isoleucina, valina, ácido alfa lipoico, picolinato de cromo entre otros.

4) También se comercializan ampliamente los **quemadores de grasas** a base de carnitina, cafeína y diuréticos, los que se consumen por público masculino y femenino.

5) Otros suplementos que se pueden encontrar en el mercado a base de **Trébulus terrestres** como el Trébulus de Universal, supuesto potenciador de la testosterona, también podemos encontrar suplementos a base de **DHEA** (dehidroepiandrosterona) de Ultimate nutrition, es un esteroide natural producida por la glándula suprarrenal, entre sus supuestos efectos entre otros, dice que ayuda a retrasar el envejecimiento.

6) Otros suplementos son los **ganadores de peso y masa muscular** como Gain fast de Universal, True Mass de BSN, Muscle Juice de Ultimate Nutrition.

- Otra modalidad muy utilizada es la de solicitar que se elaboren preparados en farmacias, cabe aclarar que no hace falta el pedido de un médico, consiste en solicitar la fórmula de acuerdo a los productos que se quiere consumir, por ej. un preparado que englobe todos los componentes que preparan en farmacias y venden a un costo menor que el de los que se pueden adquirir en locales comerciales, ya que en muchas ocasiones la marca es lo que incide en el precio final.

- Y para finalizar, en los sitios de Internet se detectan los mismos productos y son muy populares, ya que en algunas ocasiones su precio es más bajo porque no tienen los gastos lógicos de un local comercial por lo que muchas personas optan por adquirir los suplementos por esa vía. Los supuestos efectos son anunciados en la página por el vendedor que brinda esta información extrayendo en la mayoría de las ocasiones los efectos que se anuncian en la




página web de la empresa que fabrica el producto, además al igual que en los locales comerciales no se exige la indicación de un médico, solo se acuerda con el vendedor el medio de pago y la forma de entrega.




### 5.1.2 Suplementos dietarios más consumidos por la población de Rugbistas en estudio



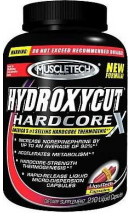
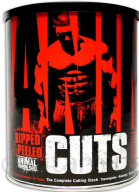
Los suplementos que se consumen en mayor proporción y frecuencia en la población de 50 rugbistas jugadores del Tucumán Rugby Club se sintetizan en la Tabla 2, en la que también se indican el precio, los principales compuestos que forman parte del producto, y los supuestos efectos que se anuncian en las proclamas.

**Tabla 2. Suplementos dietarios consumidos por la población en estudio**

Suplemento	Precio	Principales componentes	Supuestos efectos
<b>Proteína BSN</b> 	\$1200 2,2 kg	Mezcla de proteínas (concentrado de proteína de suero, proteína de suero, caseinato de calcio, caseína micelar, aislado de proteínas lácteas, huevo y albúmina péptidos de glutamina)	Contiene las mejores fuentes de proteínas existentes. Contiene la mezcla de 6 tipos diferentes de proteínas. Posee un pico plasmático de aminoácidos de entre 30 minutos y 7 horas. Ayuda a aumentar la masa muscular y a mejorar la recuperación. Estimula el aumento de los niveles anabólicos del cuerpo. Mejora la recuperación muscular
<b>Proteína Universal</b> 	\$1200 2,2 kg	Mezcla de proteínas (proteína de suero de leche concentrada y ultrafiltrada, proteína aislada de suero de leche, péptidos de suero de leche parcialmente hidrolizados y péptido de glutamina), cacao, edulcorante artificial de aspartamo. Contiene una fuente de fenilalanina.	Suplemento de aporte proteico a la dieta. Optima nutrición. Bajo en grasa especial para no ganar rollitos de más. Producto de la buena nutrición mejora el organismo de manera general, considerablemente. Previene enfermedades producto de una deficiencia de proteína en el organismo como fracturas, rupturas musculares, desgarros etc

<p><b>Noxplode BSN (Act. Muscular)</b></p>		<p><b>\$880</b> <b>1,13 kg</b></p>	<p>Vitamina B6 : 25 mg Vitamina B12 120mcg ácido fólico 400 mcg magnesio 360 mg fósforo 500 mg calcio 75mg. Ener-Tropic Xplosion L-tirosina, taurina, glucuronolactona, metilxantinas (cafeína), Ácido de L-tirosina-alfa cetoglutámico, MCT (triglicéridos de cadena media) N.O. Meta-Fusion Ácido L-arginina-alfa cetoglutámico, ácido L-citrulina-málico interfusión, ácido L-citrulina-alfa cetoglutámico, ácido L-histidina-alfa cetoglutámico, NAD (nicotinamida adenina dinucleótido), Gynostemma (90% gypenosides) (hojas y tallo) fosfato dicálcico, Di-fosfato de potasio, sodio fosfato di-Fosfato di-cálcico, fosfato de di-potasio, fosfato de di-sodio</p>	<p>Aumenta tu energía, el tamaño de tus músculos, aumento de fuerza y vascularización de forma inmediata, mejora el rendimiento y resistencia, mayor contracción y mayor intensidad al hacer ejercicio.</p>
<p><b>Hyper Fx BSN</b></p>		<p><b>\$530</b> <b>324 gr</b></p>	<p>Beta-alanina, betaína anhidra, ácido cítrico, bicarbonato sódico, ácido málico, taurina, adenosina 5 trifosfato disódico Ácido D-aspártico, óxido de magnesio, calcio-D-Glucarato, Red Pepper (fruta) (capsaicinoides 2%) (Capsimax), Negro Pimienta (fruta) (95% piperina), Colecalciferol  Bitartrato de colina, cafeína anhidra, Extracto de Naranja Amarga (fruta) (30% sinefrina) (Advantra Z ), niacina, Clubmoss dentada (parte aérea) (1% huperzina A), Lesser Periwinkle [(planta entera) (95% vinpocetina, 98 Vincamina%, 98% Vinburmine)]</p>	<p>Mejora el rendimiento y la fatiga muscular Incrementa la energía Aumento de testosterona Incrementa la fuerza, la masa muscular y elimina la grasa no deseada Mejora la agudeza y el enfoque mental</p>
<p><b>Amino 1900 Universal</b></p>		<p><b>\$300</b> <b>110 tabletas</b></p>	<p>Fenilalanina 73,5mg Lisina 86,6mg Glicina 105,6mg Triptófano 114,8mg Metionina 114,8mg Arginina 124,5mg Tirosina 151,9mg Isoleucina (BCAA) 189,1mg Serina 193,1mg Valina (BCAA) 193,2mg Alanina 200,5mg Treonina 234,8mg Prolina 294,5mg Histidina 491,3mg Cisterna 504,7mg</p>	<p>Balance positivo de nitrógeno Aumenta la síntesis proteica Enriquecido con arginina Enzimas digestivas agregadas</p>

			<p>Ácido aspártico 529,9mg Leucina (BCAA) 592,1mg Ácido glutámico 834,4mg Papaina 25mg</p>	
<p><b>Amino 2700 Universal</b></p>		<p><b>\$380 110 tabletas</b></p>	<p>Proteínas 6 grs Vitamina B6 15 mg Alanina 298 mg Arginina 145 mg Ácido Aspartico 652 mg Cistina 153 mg Ácido Glutámico 1038 mg Glicina 113 mg Histidina 121 mg Isoleucina 378 mg Leucina 668 mg Lisina 555 mg Metionina 129 mg Fenilalanina 209 mg Prolina 338 mg Serina 290 mg Treonina 394 mg Tryptofano 105 mg Tirosina 185 mg Valina 354 mg</p>	<p>Estos aminoácidos son ideales para construir músculo magro y de calidad. Muchos que hay en el mercado son simplemente proteína aplastada, en cambio el Amino 2700 es una formulación diseñada con compuestos de 1° calidad y puros, además los aminoácidos presentes son agregados uno a uno en forma libre, lo que provoca un impacto de absorción mayor por parte de tus músculos. Son una concentración de aminos de alta potencia y puros combinados en las dosis justas de cada uno para lograr un real aprovechamiento del suplemento. Además esta formulación con los agregados que contiene ayuda notablemente a la retención de nitrógeno, y como saben, un balance positivo de nitrógeno ayuda a tus músculos a recuperarse rápidamente del entrenamiento intenso.</p>
<p><b>Amino X BSN</b></p>		<p><b>\$500 435 gr</b></p>	<p>Aminoácidos anabolizantes Interfusión L-leucina (micronizada), L-Valina (micronizada), L-isoleucina (micronizada)], L-alanina, taurina (micronizada), L-citrulina (micronizado) Compuesto Efforsorb Endura compuesto Ácido cítrico, ácido málico, bicarbonato sódico y colecalciferol</p>	<p>Es el primer suplemento del mercado con fórmula de BCAA efervescente. Utiliza el sistema de entrega efervescente formulado con aminoácidos, BCAAs, EAAs, vitamina D y malato de citrulina son absorbidos más rápidamente. Además, la forma efervescente de vitamina D, puede servir también para funciones anabólicas, y el malato de citrulina ayuda a apoyar la producción de óxido nítrico, ayudando a maximizar el potencial anabólico. Síntesis de proteínas / anabolismo Resíntesis de glucógeno Sensibilidad a la insulina Anti/catabolismo Recuperación de las sesiones de entrenamiento Resistencia muscular y a la fatiga muscular</p>
<p><b>Creatina Universal</b></p>		<p><b>\$340 500 gr</b></p>	<p>Monohidrato de creatina 5 gr</p>	<p>El uso de creatina puede incrementar tu fuerza y rendimiento al restituir el ATP (trifosfato de adenosina) permitiendo así un entrenamiento más extenso, más exigente y más efectivo. Puede contribuir para desarrollar masa magra al incrementar el volumen y la hidratación de las células musculares, creando así el complemento anabólico necesario para el crecimiento. Aumenta la fuerza Mejora la recuperación Agranda las células Hidrata las células musculares Intensifica la energía</p>

<p><b>Glutamina Universal</b></p>		<p>\$470 300 gr</p>	<p>L- glutamina 5 gr</p>	<p>Balance de nitrógeno Maximiza la recuperación Potencia la retención de nitrógeno Previene la pérdida de masa muscular Hidratación celular</p>
<p><b>True Mass BSN</b></p>		<p>\$1000 2,6 kg</p>	<p>Mezcla de proteínas (concentrado de proteína de suero, caseinato de calcio, aislado de proteínas lácteas, proteína de suero, caseína micelar, proteína de suero de leche hidrolizada, clara de huevo, péptidos de glutamina), maltodextrina, polvo de girasol (aceite girasol, jarabe de maíz seco, caseinato de sodio, mono - y diglicéridos, fosfato dipotásico, fosfato tricálcico, lecitina de soja, y tocoferoles), sabores, polidextrosa, goma de celulosa, en polvo MCT (triglicéridos de cadena media, leche en polvo sin grasa, fosfato disódico, y dióxido de silicio)</p>	<p>Mejora la ganancia de masa muscular fácilmente,. Aumento de peso de calidad, libre de grasas. Recuperación muscular, de los tejidos dañados durante el ejercicio y mayor aporte de glucogeno por parte de los hidratos de carbono que lo integra. Mejora la síntesis de proteína en del músculo, favoreciendo el anabolismo. Mejora los niveles de aminoácidos en sangre.</p>
<p><b>Quemador de grasas Muscletech</b></p>		<p>\$500 100 tabletas</p>	<p>Cafeína anhidra Extracto de Coleus (Como <i>Coleus forskohlii</i>) (raíz) Suministrando forskolina Extracto de Café Verde (Como <i>C. canephora robusta</i>) (semilla) L-teanina Extracto de Cacao (Como <i>Theobroma cacao</i>) (semilla) Suministrando teobromina Extracto de Yohimbe (Como <i>Pausinystalia Yohimbe</i>) (corteza) Suministrando yohimbina Suministrando rauwolscina</p>	<p>Cuenta con un conductor termogénico supercargado en combinación con otros ingredientes para mejorar su efecto, incluyendo Coleus forskohlii y L-teanina, que ofrecen una experiencia única en su tipo sensorial. Facilita una mayor concentración mental gracias a su conductor termogénico clave. Potente pérdida de peso Diseñado con un ingrediente clave de pérdida de peso, que ha demostrado ser eficaz en dos estudios clínicos diferentes.</p>
<p><b>Quemador de grasas Universal</b></p>		<p>\$750 42 packs</p>	<p>Complejo termogénico Sinefrina Octopamina Tiramina Epigallocatechico Galato L-Teanina PEA (feniletilamina) Complejo lipotrópico Colina, L-carnitina Monofosfato de inositol Complejo Metabólico Guarná (22% cafeína) Complejo diurético Extracto de dandelion Complejo de apoyo a la tiroide Isoflavonas de Soja Potencializadores de la insulina, Ácido alfa lipoico Polinicotinato de cromo, Picolinato de</p>	<p>Mejora la termogénesis Aumenta la lipólisis Promueve la diuresis Mejora la función cerebral Energía extra</p>

			cromo Reguladores de nucleótidos, inosina, fosfatidilcolina Reguladores de neurotransmisores	
--	--	--	--	--



### **Suplementos de origen nacional.**









En el caso de los suplementos de origen nacional los que más se consumen hacen referencia a las marcas Gentech y ENA Sport Nutrition, estos productos son utilizados por ejemplo en los centros de alto rendimiento de jugadores de rugby de nuestro país, denominado PLADAR, que concurren los jugadores con proyección para seleccionados nacionales. La marca Gentech se utilizó hasta el año pasado y este año fue reemplazada por la marca ENA Sport Nutrition, en el caso de esta marca se indica que la materia prima es elaborada en estados unidos y ensamblada en nuestro país.

Entre los suplementos de origen nacional que más se consumen, siempre teniendo en cuenta que no son los que prefieren ni los que más consumen los jugadores de rugby de la población en estudio, se destacan las proteínas, los ganadores de peso y aminoácidos.

En la tabla N°3 se listan los suplementos nacionales que más consume la población en estudio y los efectos proclamados por los fabricantes.

**Tabla 3. Suplementos de origen nacional.**

<b>Suplemento</b>	<b>Precio</b>	<b>Principales Componentes</b>	<b>Supuestos Efectos</b>
<b>Whey Protein 7900</b> 	\$279 1 Kg.	Proteína de suero de leche	Crecimiento muscular, pérdida de masa grasa, recuperación post esfuerzo.
<b>Platinun Whey Pro</b> 	\$255 750 gr.	Proteína concentrada de suero, BCCA y Ac. Glutámico.	Mejora el desarrollo y la definición de la masa muscular.

<b>Whey Protein 79%</b>		\$360 1 Kg.	Proteína de suero de leche 79%, BCCA y Ac. Glutámico.	Aumento de masa muscular y mejora la recuperación.
<b>Maxi Gain</b>		\$170 750 gr.  \$260 1,2 Kg.	Proteína de suero de leche, hidratos de carbono.	Recuperación del glucogeno muscular, ganador de peso y crecimiento muscular.
<b>Ultra Mass</b>		\$285 1,5 Kg.	Aminoácidos, vitaminas C, B1, B6, B12, E, Zn, Ácido fólico, Biotina, Hidratos de carbono, proteínas.	Ganancia de peso y masa muscular, aumento de volumen y energía, mejora la recuperación.
<b>Amino 3000</b>		\$260 160 tab. Masticables	Alta concentración de Valina, Leucina e Isoleucina. Glutamina, lisina, alanina, arginina.	Ayuda aumentar la síntesis de proteína muscular y acelera los procesos de recuperación.
<b>Amino 3000</b>		\$235 150 tab.	Creatina monohidrato, lisina, glutamina, leucina, taurina, valina, alanina, arginina, isoleucina.	Crecimiento óptimo de la masa muscular,
<b>Volcano</b>		\$250 800 gr.	Hidratos de carbono, proteína de suero lácteo, creatina monohidrato, taurina y L- glutamina.	Favorece el crecimiento, recuperador muscular, contribuye a prevenir la fatiga.
<b>BCCA 2000</b>		\$200 120 tab.	Valina, leucina, Isoleucina y vit. B6	Prevención de fatiga central, disminución de la ruptura de proteínas muscular en ejercicios de larga duración, aumento de síntesis proteica y recuperación de glucogeno muscular.
<b>BCCA 2000</b>		\$215 120 tab.	Valina, leucina, isoleucina y vit. B6.	Recuperación, crecimiento de masa muscular, proporciona energía metabólica a los músculos, disminuye la degradación de proteínas durante ejercicios intensos.

### 5.1.3 Resultados de las encuestas

Los cuestionarios realizados a 50 integrantes de un plantel superior de jugadores de rugby de entre 18-30 años de edad en el Tucumán Rugby Club

en el mes de abril dirigidos a indagar si se consumían suplementos, frecuencia de consumo y grado de conocimiento se resumen a continuación.

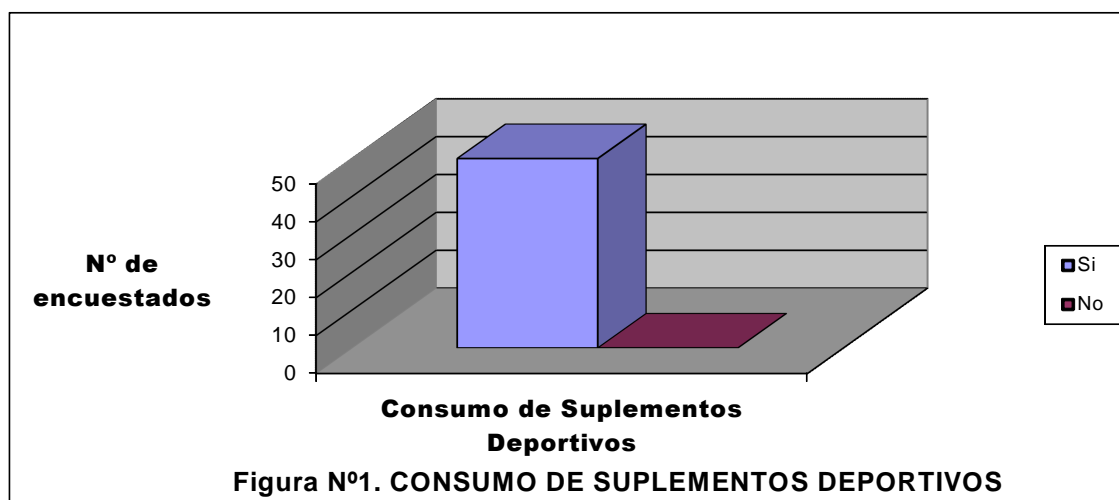
### **Cuestionario Personal**

Edad: 18-30 años.

Sexo: en este caso las 50 personas entrevistadas corresponden al sexo masculino.

- **Consumo de suplementos**

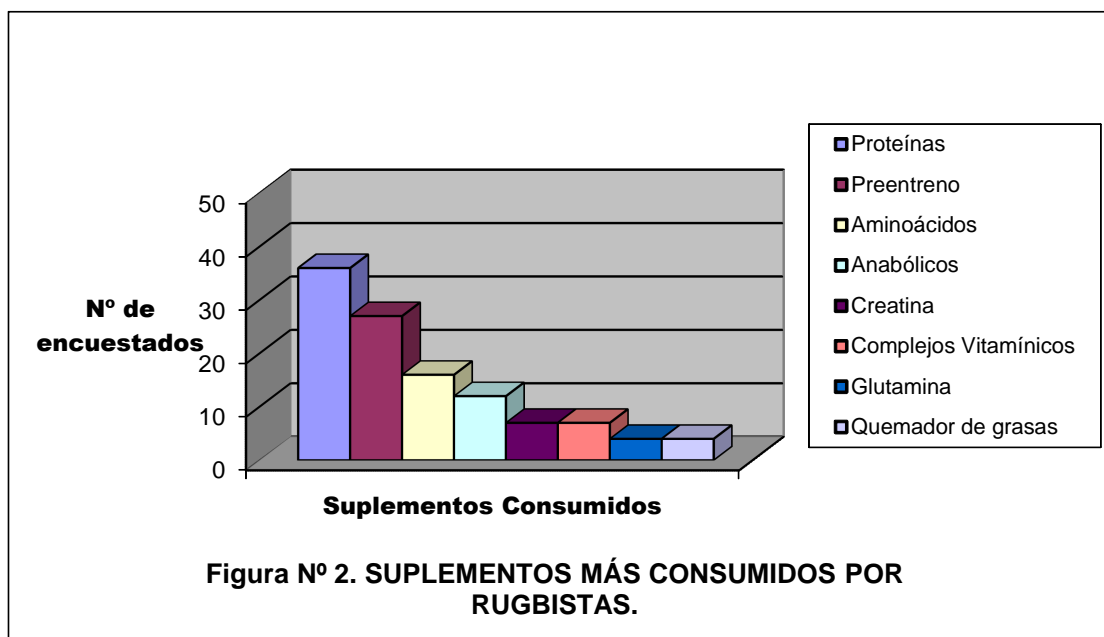
Del total de encuestados el 100% consumen suplementos deportivos, como lo indica el gráfico N°1.



- **Suplementos consumidos**

En el caso de los suplementos que consumen, se observa un mayor porcentaje de proteínas, pre entrenos, aminoácidos, anabólicos, mientras que el consumo de glutamina, creatina, vitaminas y quemadores de grasas es menor, como lo muestra el gráfico N° 2.

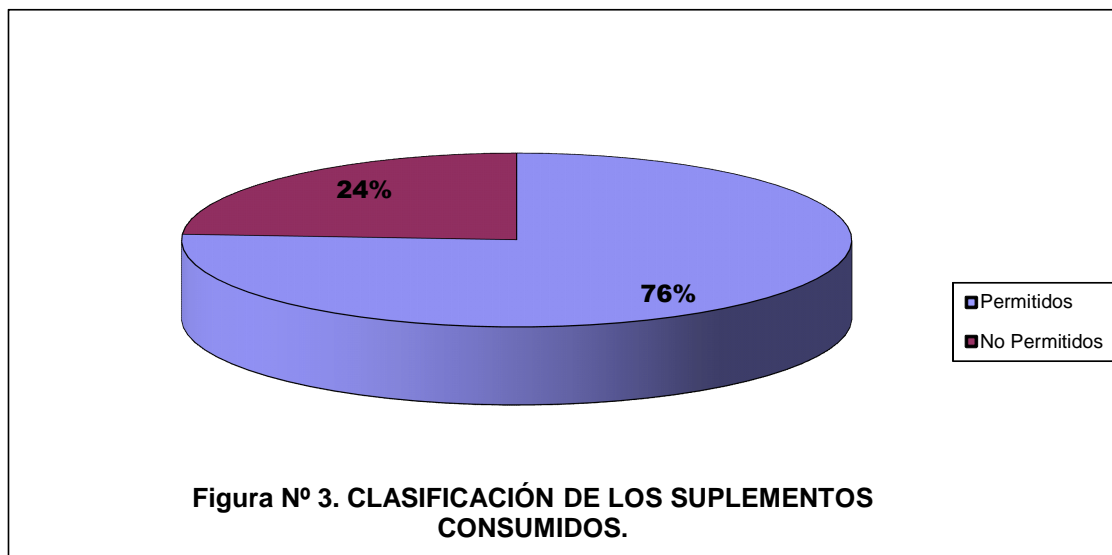




Suplemento	Personas que lo consumen (%)
Proteínas	72%
Pre entrenos	50%
Aminoácidos	32%
Anabólicos	24%
Comp. Vitamínicos	14%
Creatina	14%
Glutamina	8%
Quemador de grasa	8%

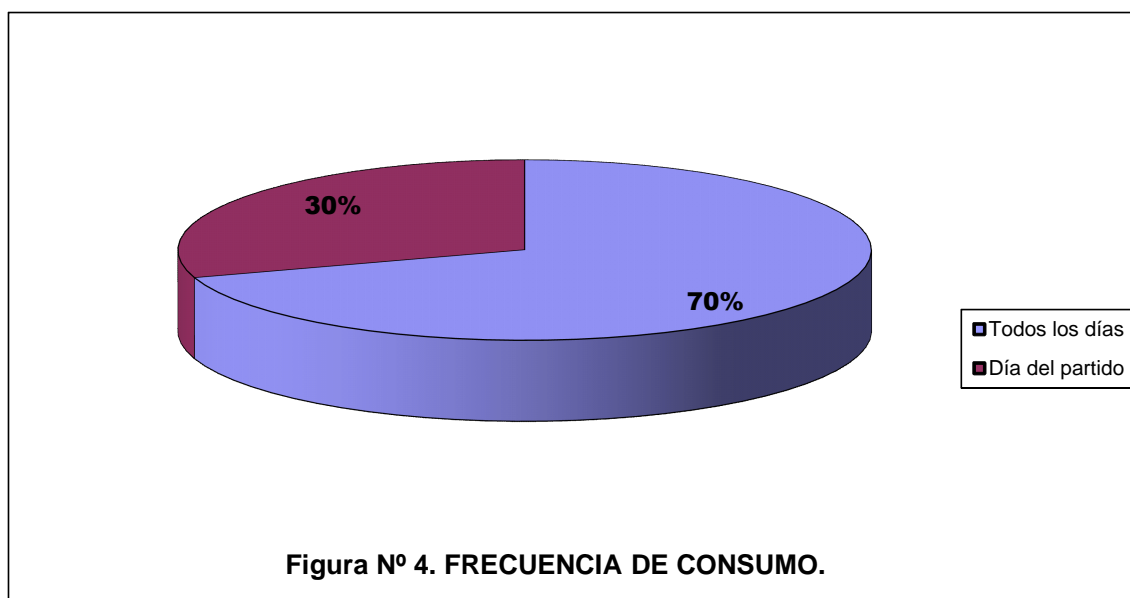
Se debe tener en cuenta que el 64% de los encuestados consumen más de un suplemento a la vez.

- Teniendo en cuenta los suplementos que se consumen, se puede afirmar que un 76% (n= 38) de los jugadores consumen suplementos que están permitidos en la lista publicada por el código mundial antidopaje y un 24% (n= 12) consumen suplementos no permitidos, como por ej. los anabólicos esteroides, esta información que se muestra en el gráfico Nº 3.



- **Frecuencia**

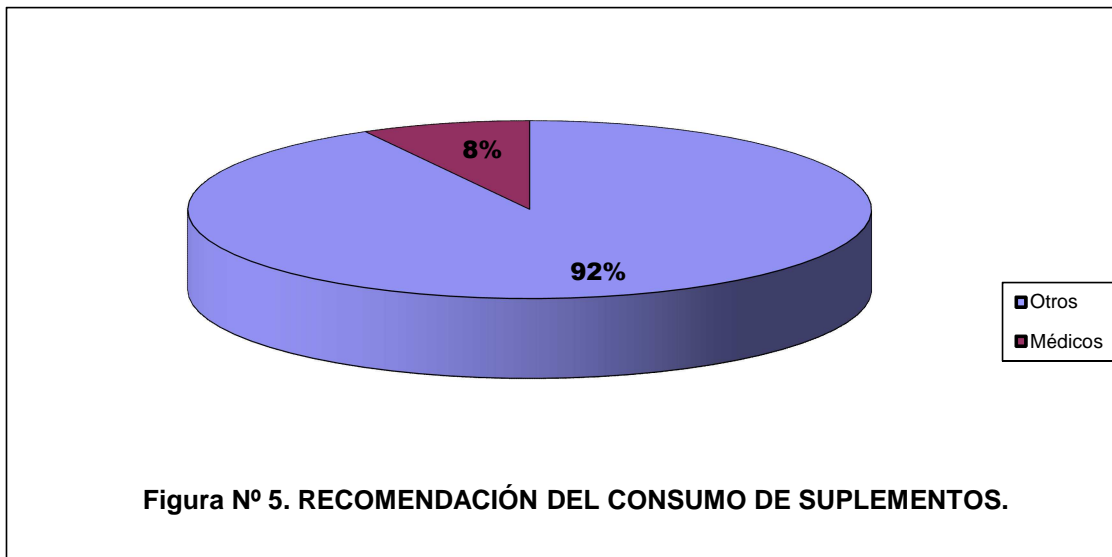
En cuanto a la frecuencia de consumo, del total de los encuestados consumidores de suplementos el 70%(n= 35) los consume todos los días, mientras que el 30%(n=15) lo hace solo el día del partido, como lo expresa el gráfico Nº 4.



- **Recomendación del consumo de Suplementos**

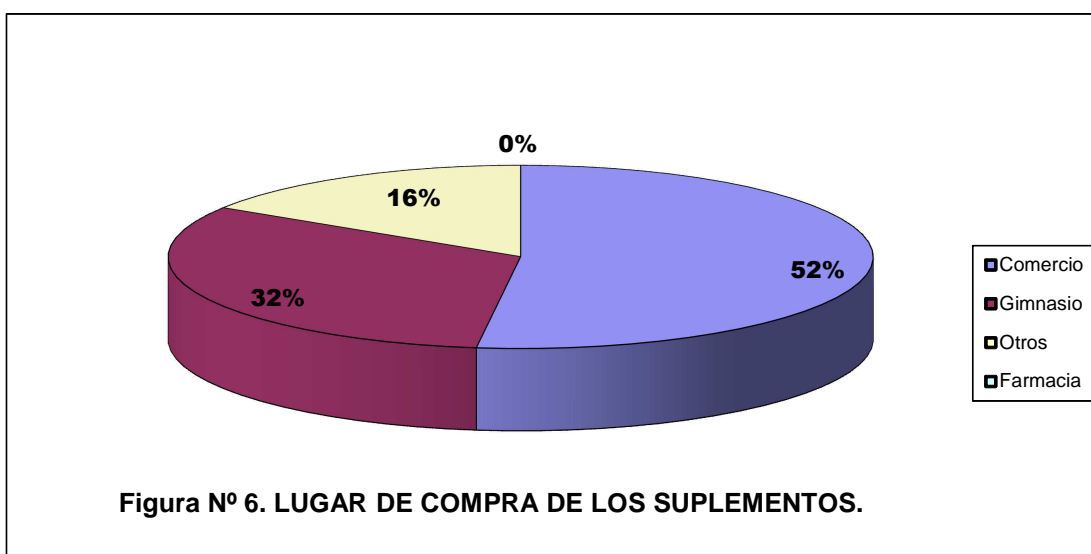
Del total de encuestados solo el 8% (n=4) consume suplementos por recomendación de un médico, mientras que el 92% (n=46 ) los consume por recomendación de otras personas: instructor del gimnasio, amigos, publicidad con lo cual se puede concluir que las fuentes de información a las que acceden

los rugbistas en el momento de adquirir un suplemento están constituidas en un pequeño número por información obtenida de fuentes científicas proporcionadas por un profesional de la salud, como se sintetiza en el gráfico N° 5.



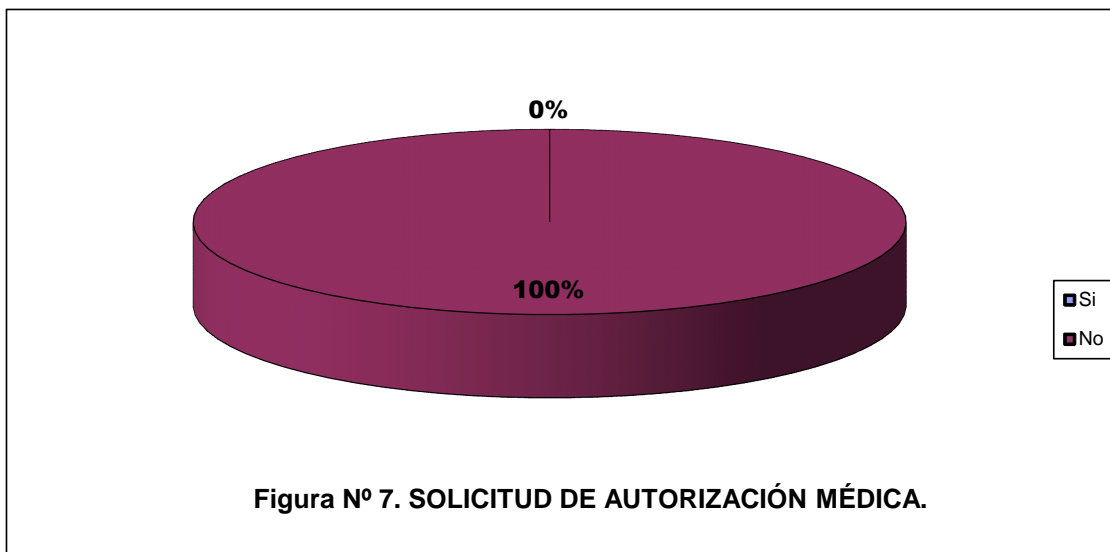
• **Lugar de compra de los suplementos**

Del total de encuestados consumidores de suplementos, el 32% (n=16) lo adquieren en gimnasios, el 52% (n=26) en comercios destinados a tal fin, 16% (n= 8) en otros lugares como ser sitios de Internet o algún amigo que se los trae del exterior. Ninguno de ellos los adquiere en una farmacia, como se indica en el gráfico N° 6.



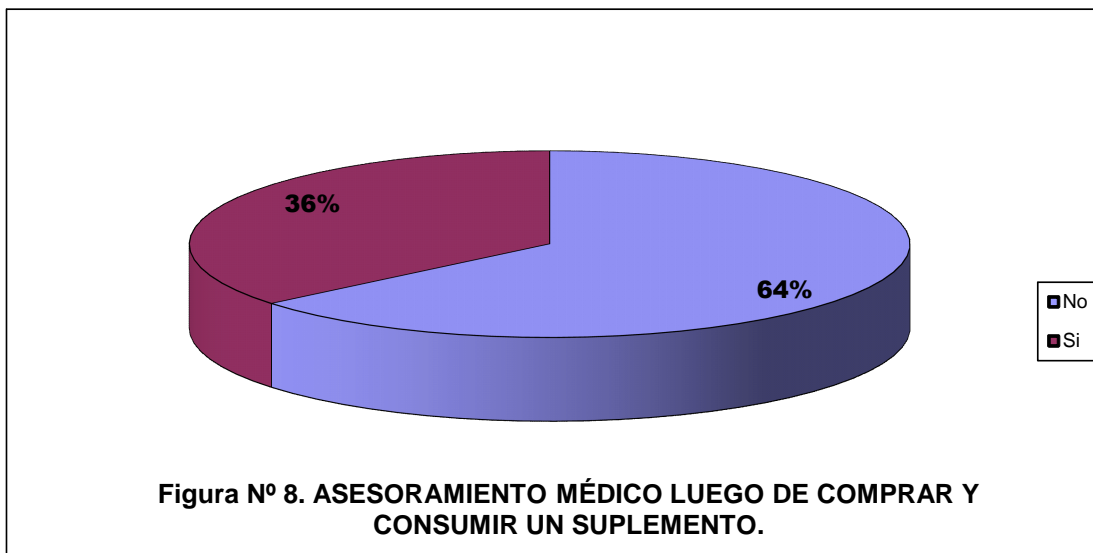
- **Pedido de Autorización medica**

Del total de encuestados al 100% no le solicitan autorización de un médico en el sitio de ventas de suplementos, como lo expresa el gráfico N° 7.



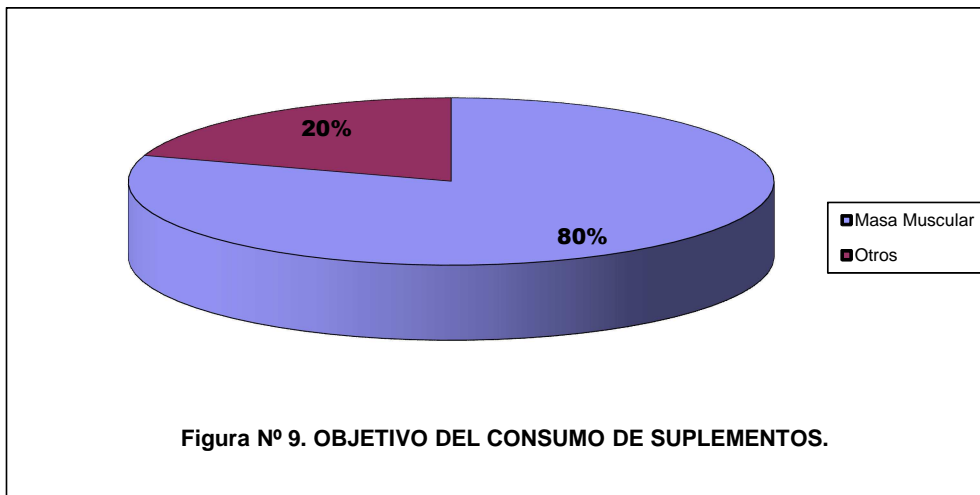
- **Asesoramiento Médico**

Del total de encuestados a quienes no les indicó un médico el consumo sólo el 36% (n=18) buscó asesoramiento de un medico luego de haber comprado y consumido un suplemento pero no por recomendación del mismo, mientras que el 64% (n=32) nunca lo hizo, como se muestra en el gráfico N° 8.



- **Objetivos del consumo de suplementos**

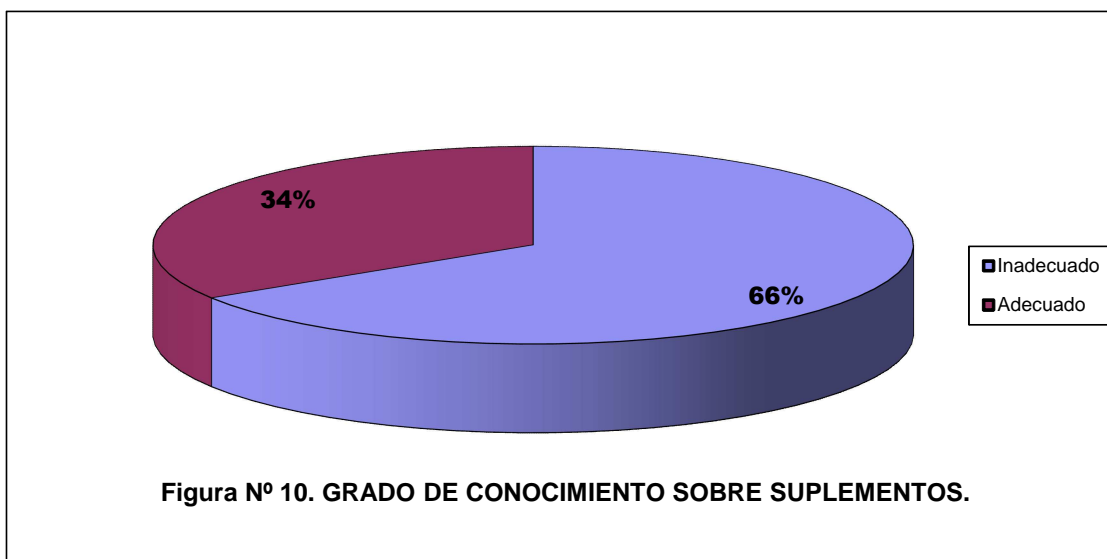
Del total de encuestados el 80% (n=40) busca con el consumo de suplementos aumentar su masa muscular, el 20% (n=10) otros efectos como por ej. mejorar su resistencia, como se indica en el gráfico N° 9.



➤ Cabe destacar que el 100% de los encuestados asegura que el consumo de suplementos mejora su rendimiento.

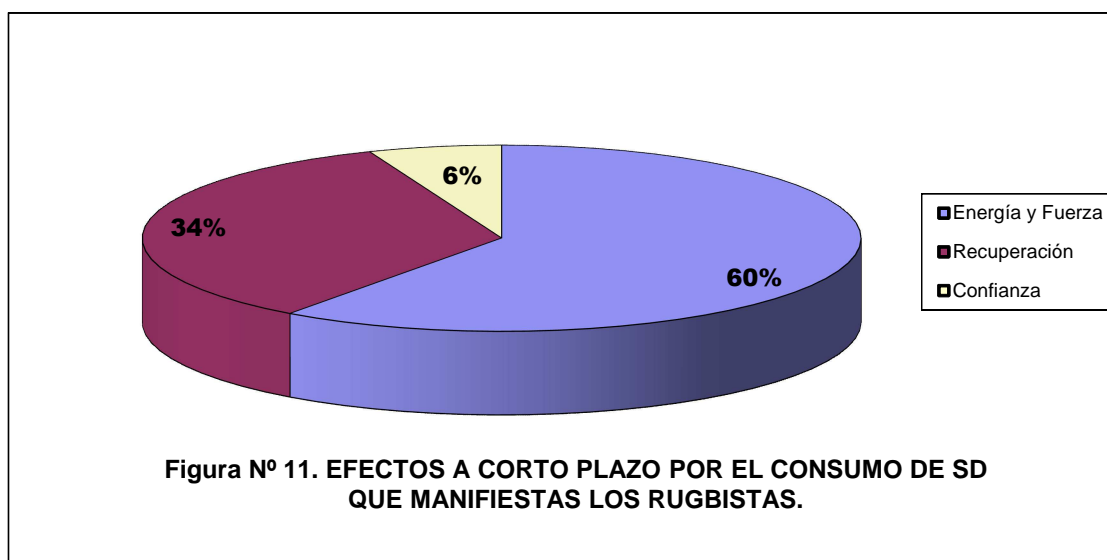
- **Grado de conocimiento**

En cuanto al grado de conocimientos sobre suplementos en los encuestados se observa que el 66% (n=33) de los encuestados tiene un inadecuado grado de conocimiento mientras que el 34% (n=17) posee algún tipo de conocimiento sobre suplementos y sus principales componentes, como se muestra en el gráfico N° 10.



- **Efectos producidos a corto y largo plazo**

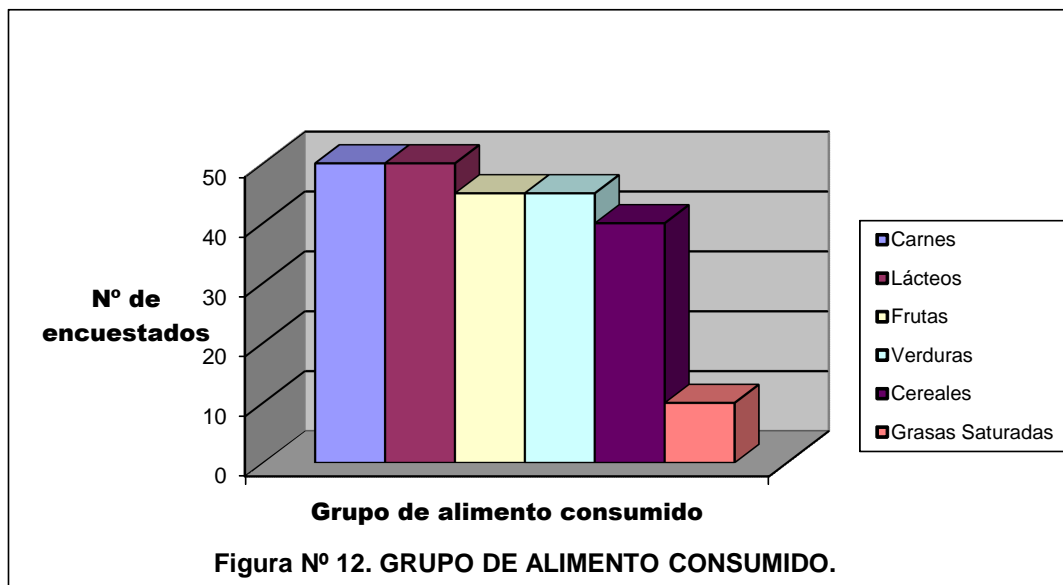
Teniendo en cuenta las respuestas enunciadas por los jugadores en los cuestionarios respecto a los efectos que les produce a corto plazo el consumo de suplementos el 60% (n=30) manifiesta sentir un aumento de su energía y fuerza, el 34% (n=17) asegura tener una mejor recuperación y el 6% (n=3) manifiesta que incrementa su confianza, como lo muestra el gráfico N°11.



En cuanto a los efectos a largo plazo el 100% de los encuestados asegura que el consumo de suplementos produce un aumento de su masa muscular y experimentan mejoras en su rendimiento deportivo.

#### **5.1.4 Registro Alimentario**

Los resultados obtenidos del registro alimentario de 3 días que se realizó a los encuestados para conocer la cantidad y calidad de alimentos que consumen indican que en esta población de jugadores de rugby el 100% consume carnes y lácteos, el 90% verduras y frutas, el 80% cereales, y en menor medida el 20% consume alimentos ricos en grasas saturadas, como lo resume el gráfico N° 12.



- En cuanto a las técnicas de cocción más utilizadas, predominan las que emplean horno, plancha, hervor y en menor medida las que someten a los alimentos a fritura.
- En el caso del lugar en el que se consume las comidas, los encuestados refieren en un 70% que el desayuno, almuerzo y merienda lo realizan en sus casas, mientras que el 30% restante los consume en otros lugares como en bares o en el lugar de trabajo ya que a veces no pueden volver a sus hogares. En lo que se refiere a la cena el 70% manifiesta que cena en otro lugar como bares, casa de amigos o novia, mientras que el 30% restante la realiza en su hogar. Y por último con respecto a las colaciones el 70% las realiza en otros lugares, como por ej. el trabajo o la calle mientras que solo el 30% la realiza en su hogar.
- Se puede afirmar en base a los resultados obtenidos que la alimentación de la población en estudio es adecuada ya que se adapta a las recomendaciones propuestas en la pirámide nutricional de la población deportista, la cual es una adaptación de la pirámide nutricional de la población en general a las necesidades específicas que conlleva la práctica deportiva (González Gross y col., 2001) las que se muestra en la figura N° 13.



Figura N°13. PIRAMIDE NUTRICIONAL SUGERIDA PARA DEPORTISTAS (extraída de ALAN v.51 n.4, González Gross y col., 2001)

## 5.2 Comprobación de Hipótesis

### Hipótesis N° 1

*“Los rugbistas del plantel superior de Tucumán Rugby Club creen que el consumo de suplementos deportivos mejora su rendimiento físico”*

**Conclusión:** esta hipótesis fue aceptada ya que el total de los encuestados respondió mediante las encuestas realizadas que los suplementos deportivos mejoran su rendimiento físico.

### Hipótesis N° 2

*“El grado de conocimiento sobre los suplementos deportivos en los jugadores de rugby de Tucumán Rugby Club es inadecuado”.*

Para la verificación de esta hipótesis se realizó un análisis no paramétrico aplicando la prueba estadística de ji o Chi cuadrado ( $X^2$ ), con un grado de libertad de 1 y un nivel de confianza del 95%.

A continuación se detalla el procedimiento para calcular  $X^2$  de las tres preparaciones realizadas en el presente trabajo.



Formula de  $X^2$

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$f_e$

Frecuencia esperada ( $f_e$ ) =  $N/N^\circ$  de categorías

$f_o$  = frecuencia observada

Tabla para calcular  $x^2$  de grado de conocimiento

Casillero	$f_o$	$f_e$	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$(f_o - f_e)^2 / f_e$
Adecuado	17	25	-8	64	2,5
Inadecuado	33	25	8	64	2,5
Total	50				5

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = 5$$

$f_e$

$f_o$  inadec. : 33

$f_o$  adec. : 17

$f_e$ :  $50/2 = 25$

Valor Teórico: 3,84

**Conclusión:** debido a que el valor observado (5) es mayor que el valor teórico (3,84) se acepta la hipótesis.

### Decisión y conclusión sobre los resultados

Teniendo en cuenta que el  $X^2$  obtenido es mayor que  $X$  teórico se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la de nulidad. Por lo tanto:

***“El conocimiento sobre suplementos deportivos en los jugadores de Tucumán Rugby Club es inadecuado”.***

### Hipótesis 3

*“Entre los suplementos deportivos que consumen los deportistas del plantel superior de Tucumán Rugby predominan los permitidos por el Código mundial antidopaje”*

Para la verificación de esta hipótesis se realizó un análisis no paramétrico aplicando la prueba estadística de  $\chi^2$  o Chi cuadrado ( $X^2$ ), con un grado de libertad de 1 y un nivel de confianza del 95%.

Casillero	Fo	Fe	fo- fe	(fo- fe) <sup>2</sup>	(fo-fe) <sup>2</sup> /fe
Permitidos	38	25	13	169	6,76
No permitidos	12	25	-13	169	6,76
Total	50	25			13,52

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe} = 13,52$$

fo permitidos. : 38

fo no permitidos: 12

fe:  $50/2 = 25$

Valor Teórico: 3,84

**Conclusión:** debido a que el valor observado (13,52) es mayor que el valor teórico (3,84) se acepta la hipótesis.

#### **Decisión y conclusión sobre los resultados**

Teniendo en cuenta que el X<sup>2</sup> obtenido es mayor que X teórico se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la de nulidad. Por lo tanto:

***“Entre los suplementos deportivos que consumen los deportistas del plantel superior de Tucumán Rugby predominan los permitidos por el Código mundial antidopaje”.***

#### **Hipótesis 4**

*“Los productos que consumen los rugbistas no son indicados o prescritos por un profesional de la salud”*

Para la verificación de esta hipótesis se realizó un análisis no paramétrico aplicando la prueba estadística de ji o Chi cuadrado (X<sup>2</sup>), con un grado de libertad de 1 y un nivel de confianza del **95%**.

Casillero	Fo	Fe	fo- fe	(fo- fe) <sup>2</sup>	(fo-fe) <sup>2</sup> /fe
Medico	4	25	-21	441	17,6
Otros	46	25	21	441	17,6
Total	50				35,2

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe} = 35,2$$

fo médico. : 4

fo otros: 46

fe:  $50/2 = 25$

Valor Teórico: 3,84

**Conclusión:** debido a que el valor observado (35,2) es mayor que el valor teórico (3,84) se acepta la hipótesis.

### **Decisión y conclusión sobre los resultados**

Teniendo en cuenta que el  $X^2$  obtenido es mayor que  $X$  teórico se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la de nulidad. Por lo tanto:

***“Los productos que consumen los rugbistas no son indicados o prescritos por un profesional de la salud”.***

### **Hipótesis 5**

*El principal objetivo del consumo de suplementos deportivos en los rugbistas es el aumento de la masa muscular*

Para la verificación de esta hipótesis se realizó un análisis no paramétrico aplicando la prueba estadística de ji o Chi cuadrado ( $X^2$ ), con un grado de libertad de 1 y un nivel de confianza del **95%**.

Casillero	Fo	Fe	fo- fe	(fo- fe) <sup>2</sup>	(fo-fe) <sup>2</sup> /fe
Aumento masa muscular	40	25	15	225	9
Otros	10	25	-15	225	9
Total	50				18

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe} = 18$$

fe

fo aumento masa muscular. : 40

fo otros : 10

fe:  $50/2 = 25$

Valor Teórico: 3,84

**Conclusión:** debido a que el valor observado (18) es mayor que el valor teórico (3,84) se acepta la hipótesis.

### **Decisión y conclusión sobre los resultados**

Teniendo en cuenta que el  $X^2$  obtenido es mayor que  $X$  teórico se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la de nulidad. Por lo tanto:

***“El principal objetivo del consumo de suplementos deportivos en los rugbistas es el aumento de la masa muscular”.***

## Capítulo VI

### 6.1 Discusión

El mercado de suplementos deportivos es cada vez más amplio y está al alcance de todas las personas, ya sean deportistas o no. El consumo de esta gama de productos creció de manera indiscriminada en los últimos años, en base al deseo de estereotipos de cuerpos perfectos en un caso o la búsqueda de éxito deportivo a toda costa, los cuales parecen ser los mandatos que se imponen desde temprana edad.

En el afán de alcanzar el éxito, los deportistas muchas veces faltos de información o contaminados con publicidad engañosa acceden a este tipo de productos, sin ni siquiera tener una autorización o indicación de un profesional de la salud.

En la búsqueda de antecedentes que se realizó en este trabajo de licenciatura se encontró información referida al consumo de suplementos en gimnasios y los resultados indicaron que las razones más fuertes que justifican el consumo de suplementos en los usuarios de gimnasios incluyen mejorar el aspecto físico, cuidar la salud, aumentar el rendimiento deportivo y paliar algún déficit de la dieta. Miembros de la familia, amigos, instructores de gimnasio, publicidad, son los factores o elementos que con mayor frecuencia influyen en la decisión del uso de suplementos y selección del tipo. Los comercios especializados, gimnasios y herboristerías son los lugares donde más se acude para adquirirlos (Sánchez y col., 2008).

En el mercado local se encuentra una amplia variedad de este tipo de productos, en su mayoría importados y con un altísimo costo, como así también una gama de productos nacionales con un costo menor que no tienen tanta demanda como los que provienen de otros países. Entre los suplementos más consumidos por la población de rugbistas en estudio se pudo observar que predominan los que son permitidos por el código mundial antidopaje, ya que un 76% de los encuestados consume suplementos permitidos, principalmente suplementos proteicos, aminoácidos, preentrenos, creatinas, glutamina y complejos vitamínicos, mientras que un 24% consume los no permitidos como los anabólicos esteroides.

En la mayoría de casos, la pretendida acción ergogénica es ficticia, dependiendo esta acción del autoconvencimiento del usuario o de la capacidad de persuasión y disuasión del que las recomienda. Se debe remarcar que sólo pueden contar con algún tipo de garantía aquellas sustancias que han sido validadas mediante estudios adecuadamente protocolizados, randomizados y que descarten el temible efecto placebo. En el estudio de la eficacia de los ergógenos, el principal inconveniente es la dificultad de verificación de la mayoría de los parámetros que se evalúan, como por ejemplo, la acción sobre la fatiga, siempre con un fuerte componente subjetivo. La variabilidad en los resultados afecta incluso al placebo empleado, según su aspecto y forma de presentación: un placebo rojo es más estimulante, mientras que uno azul tranquiliza. Los comprimidos son más eficaces como placebo si son muy pequeños; bebido es más efectivo si es amargo y las formas inyectables son más eficaces que la oral. Incluso el precio es un elemento importante, la mayor eficacia se alcanza cuando el precio es elevado, tal como lo indica Garrido Chamorro y col. (2005).

Los resultados obtenidos en este trabajo evidencian que la población estudiada consume estos suplementos deportivos principalmente para el aumento de su masa muscular, dado que la mayoría busca este efecto, mientras que un bajo porcentaje solo incrementar su resistencia o mejorar su apariencia física. Un 100% expresa que los suplementos mejoran su rendimiento, lo que concuerda con el trabajo realizado por Morales y col (2007) en la Universidad Autónoma de Nuevo León quienes determinaron que la población en estudio sostenía que el consumo de suplementos los hacía sentirse mejor, evitar fatiga, incrementar masa muscular y evitar el dolor. Estas eran las principales causas de su consumo y en concordancia con los resultados obtenidos en este trabajo, los encuestados referían no disponer de información especializada y actualizada en el tema de los beneficios y riesgos del consumo de estos suplementos.

Los resultados del presente trabajo evidencian que los suplementos deportivos están disponibles y pueden adquirirse libremente y sin ningún inconveniente en el territorio nacional, ya que al 100% de los encuestados nunca presentó una receta o pedido médico que indique que tipo de suplemento o sustancia puede o debe consumir. De allí la importancia de una mayor educación en el área deportiva sobre el consumo de estos suplementos, ya que muchos

consumidores desconocen sus efectos. El mercado deportivo se encuentra invadido por una gama de suplementos nutricionales de este tipo, cuyo consumo está ampliamente generalizado entre los atletas de alto rendimiento y la población deportiva. Expertos en la materia alertan que antes de utilizar o promover el uso de alguna ayuda ergogénica, los entrenadores, médicos del deporte, nutricionistas, y atletas deben conocer los mecanismos de acción de estas sustancias, sus efectos adversos, las dosis que se han empleado en los estudios clínicos o en pacientes y los beneficios que obtienen quienes los utilizan (Gutiérrez Sainz, 2007).

También interesó evaluar las fuentes de información que dispone la población en estudio sobre los SD, o bajo qué recomendación los encuestados deciden o acceden al consumo o elección de un determinado tipo de suplemento. La mayoría indica que lo hacen por sugerencia de un amigo (quien ya consumió el suplemento), sin considerar que los organismos de las personas son distintos y que no todos reaccionan de la misma manera frente al consumo de alguna sustancia en particular. No todas las personas tienen los mismos requerimientos nutricionales o carencias de nutrientes. También reciben indicaciones de un instructor de gimnasio o publicidad, mientras que solo el 8% lo hace por la indicación de un médico. Asimismo, debe considerarse que un 64% de los encuestados a los cuales el consumo del suplemento no se lo recomendó un profesional de la salud nunca acudió posteriormente a que se los asesore si es adecuado el consumo o si podría producirle algún efecto adverso, mientras que un 36% si acudió después. Estos resultados generan el interrogante de que es lo que sucedería si en los locales comerciales destinados a la venta de estos productos les exigieran la autorización o indicación médica que prescriba el consumo. Es probable que estos porcentajes cambiarían por completo, ya que la población buscaría asesoramiento de un profesional previamente, que además de recomendar su consumo en caso de ser necesario, podría participar en la educación del paciente en este tema.

Al indagar sobre el grado de conocimiento que tienen los jugadores de rugby sobre los efectos que producen estos suplementos, resulta llamativo que la mayoría de ellos disponen de un conocimiento inadecuado, mientras pocos tienen una leve noción sobre algunos de los efectos que produce su consumo.

Estos resultados evidencian que más de la mitad de la población estudiada consume suplementos sin conocer en muchos casos para qué sirven, que efectos producen a corto y largo plazo o cuales son los efectos negativos. También desconocen si el suplemento que está ingiriendo está dentro de los permitidos o no permitidos por los organismos encargados de reglamentarlos, lo que puede perjudicar su salud y su carrera deportiva.

Estos resultados concuerdan con el trabajo realizado en por Urbina (2010) en la Universidad Pontificia Javeriana en Bogotá donde se identificó que la gran mayoría de los deportistas no tienen conocimiento sobre las ayudas ergogénicas nutricionales que están consumiendo y los efectos sobre su organismo.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se realizaron diferente tipo de encuestas dirigidas a obtener información sobre diversas áreas del consumo de SD. A la vez se visitaron locales comerciales dedicados a la venta de suplementos para conocer lo que se comercializa en nuestra ciudad. Una de las mayores dificultades que se detectaron fue lograr una completa objetividad o transparencia en las respuestas de los encuestados sobre el consumo de suplementos. Se debe destacar que un 24% de la población en estudio expresó que consume suplementos no permitidos como anabólicos esteroides, principalmente estanozolol.

Según el estudio realizado por Barrientos Pérez (2001) sobre el uso de anabólicos en atletas, evidencia que entre los efectos secundarios que se producen incluyen ictericia, hepatomegalia, alteraciones sobre el sistema reproductor (anomalías en esperma y atrofia testicular) y feminización en hombres y ginecomastia. También pueden producirse alteraciones cardiovasculares por alteración en las concentraciones de lípidos y aumento de la presión arterial y alteraciones psiquiátricas como ansiedad, depresión, mayor agresividad entre otros.

Por las razones descriptas es de suma importancia que se difunda información precisa sobre que suplementos se encuentran permitidos y cuáles no, que esa información esté al alcance de todos los deportistas y la población en general, como así también los efectos adversos que pueden producirse por su consumo.



El registro alimentario de los jugadores de rugby participantes en este estudio evidencia que un alto porcentaje de ellos tiene una alimentación equilibrada en cuanto a cantidad y calidad, lo cual permite suplir las necesidades energéticas de la vida diaria y deportiva. Es por ello que llama la atención que a pesar de tener una alimentación adecuada el consumo de suplementos es elevado, sobre todo teniendo en cuenta que el 64% de esta población consume más de un SD a la vez. Estos resultados sustentan la urgente necesidad de trabajar en la educación alimentaria de este grupo específico de personas.

## 6.2 Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo son las siguientes:

- En nuestra ciudad existe un amplio mercado destinado a la venta de suplementos deportivos, locales comerciales, gimnasios, farmacias, sitios de Internet. Se comercializan una gran variedad de productos tanto de industria nacional como productos importados a un altísimo costo.
- De los jugadores de rugby de entre 18-30 años, el 100% consume este tipo de suplementos, con preferencia por las proteínas, preentrenos, aminoácidos, anabólicos, y en menor medida por la creatina, complejos vitamínicos, glutamina y quemadores de grasas. Un dato a tener en cuenta es que el 64% de esta población consume más de un suplemento a la vez.
- Un 76% de los jugadores consumen suplementos que están permitidos por la lista publicada por el código mundial antidopaje y un 24% consume suplementos no permitidos como los anabólicos esteroides.
- La adquisición de los suplementos se realiza en un 52% en comercios destinados a tal fin, el 32% en gimnasios, 16% en otros lugares como sitios de Internet o algún amigo que se los trae del exterior. Ninguno lo adquiere en una farmacia.
- Al 100% de los encuestados no le solicitaron la autorización de un médico para la compra de los suplementos.
- Sólo el 8% consume suplementos por recomendación de un médico, mientras que el 92% los consume por recomendación de otras personas: instructor del gimnasio, amigos, publicidad.
- De la población a quienes un médico no le indico el consumo de un suplemento, el 36% buscó asesoramiento luego de haberlo consumido mientras que el 64% no lo hizo.
- La frecuencia de consumo indica que el 85% consume los suplementos todos los días, mientras que el 15% lo hace solo el día del partido.
- Los efectos que se buscan con el consumo indica que el 80% busca aumentar su masa muscular, el 20% otros efectos como mejorar su resistencia.
- El 100% aseguró que el consumo de SD mejora su rendimiento.

- El 60% de los encuestados manifiesta que los efectos a corto a plazo son el aumento de su energía y fuerza, el 34% asegura tener una mejor recuperación y el 6% manifiesta que incrementa su confianza.
- El 66% tiene un inadecuado grado de conocimiento mientras que el 34% posee conocimientos sobre suplementos y sus principales componentes.
- En los efectos a largo plazo el 100% asegura un aumento de su masa muscular y mejoras en su rendimiento deportivo.
- La información obtenida mediante el registro alimentario indica que la alimentación de esta población es adecuada en cuanto a calidad y cantidad en un 80%.

En base a las conclusiones obtenidas en este trabajo se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- La suplementación no implica entrenar de manera desmedida porque las lesiones surgirán, todo debe hacerse de manera gradual y respetando tiempos y objetivos.
- La suplementación no se justifica si no está asociada un objetivo de rendimiento deportivo, para una actividad física sin grandes exigencias en general una dieta adecuada debería proveer todos los nutrientes necesarios.
- La suplementación es un proceso individual, nunca un producto responde de la misma manera en un organismo que en otro.
- La suplementación nunca va a reemplazar al **descanso, la dieta y el entrenamiento.**
- Todos los suplementos deben ser de origen seguro y responder a las distintas reglamentaciones impuestas por los organismos encargados del tema.
- Los suplementos deben ser inofensivos, sin efectos secundarios a corto y largo plazo.
- Deben estar comprobados científicamente, es decir que debe haber publicaciones que demuestren su efectividad.
- El creer que mientras más se consume es mejor no es aplicable, deben respetarse las cantidades indicadas por los médicos.

- Los fabricantes deben proporcionar toda la información necesaria y correcta al consumidor y las etiquetas deben ser claras y no contener información engañosa.
- Deben formar parte de un plan adecuado de entrenamiento, con una dieta planificada.
- Y por último, bajo cualquier circunstancia en que se decida usar SD, estos deben ser indicados por un profesional de la salud, quien debe encargarse de evaluar los componentes del producto, los efectos que produce, si puede producir efectos secundarios o adversos. Es de fundamental importancia que se imparta previamente una educación nutricional adecuada al paciente para evitar el abuso de su consumo.

### **6.3 Proyecciones**

- Difundir los resultados obtenidos en este trabajo de manera de generar conciencia en la población sobre las ventajas y desventajas del consumo de suplementos deportivos y los peligros del consumo indiscriminado.
- Promover en base a este trabajo estudios que se realicen a otros grupos poblacionales.
- Incrementar el conocimiento de los SD de la población e impartir educación sobre los beneficios y/o efectos secundarios del uso de suplementos.
- Promover un mayor grado de conocimiento sobre los suplementos que se comercializan en nuestro medio local.
- Promover estudios en un futuro para evaluar si se incrementa el consumo de suplementos de manera comparativa a los resultados obtenidos en este trabajo.
- Promover la necesidad del asesoramiento en el tema de profesionales que pertenezcan al área de salud, como por ej. médicos y nutricionistas.

## 6.4 Glosario

- **Glucólisis:** Degradación de glucosa en presencia o ausencia de oxígeno, hasta dar compuestos más sencillos, en particular piruvato o lactato.
- **SD:** suplementos dietarios.
- **Glucogenólisis:** Hidrólisis de glucógeno para generar glucosa.
- **Glucógeno:** Forma de almacenamiento de carbohidratos en los animales.
- **Trifosfato de adenosina (ATP):** Nucleótido que está en todas las células y que interviene en la transferencia de energía.
- **Esteroides anabolizantes androgénicos:** son esteroides derivados de la testosterona en los que se trata de disminuir químicamente los efectos androgénicos y virilizantes e incrementar las acciones anabólicas. Aunque se han logrado algunos avances, estas dos acciones fundamentales no han sido separadas completamente, y por eso los andrógenos anabólicos conservan sus efectos virilizantes, más evidentes en la mujer y con el uso prolongado.
- **Estimulantes:** en general es una droga que aumenta los niveles de actividad motriz y cognitiva, refuerza la vigilia, el estado de alerta y la atención.
- **Glucocorticoesteroides:** Son hormonas de la familia de los Corticoesteroides que participan en la regulación del metabolismo de carbohidratos favoreciendo la gluconeogénesis y la glucogenogénesis hepática con actividad inmunosupresora. Su acción reguladora se extiende también al metabolismo intermedio de grasas y proteínas.
- **Placebo:** capacidad curativa de un agente terapéutico que no produce ningún efecto farmacológico.
- **Dopaje:** El término **dopaje** (*doping*, en inglés) se utiliza generalmente para definir el uso de sustancias o métodos prohibidos en el deporte  
La presencia de una sustancia prohibida, sus metabolitos o marcadores, en el cuerpo de un atleta .Administrar o intentar administrar sustancias o métodos prohibidos a un atleta, o ayudar, alentar, asistir, encubrir o entrar en cualquier tipo de complicidad que involucre una violación o intento de violación de una regla antidopaje.

- **Narcóticos:** es una sustancia medicinal que en la mayoría de los casos, inhibe la transmisión de señales nerviosas, en particular, las asociadas al dolor.
- **Hormonas peptídicas:** están constituidas por cadenas de aminoácidos, oligopéptidos como la vasopresina y polipéptidos como la hormona de crecimiento.
- **Glicoproteínas:** son moléculas compuestas por una proteína unida a uno o varios glúcidos, simples o compuestos. Destacan entre otras funciones la estructural y el reconocimiento celular cuando están presentes en la superficie de las membranas plasmáticas
- **Corticoesteroides:** son una variedad de hormonas del grupo de los esteroides(producida por la corteza de las glándulas suprarrenales) y sus derivados. Los Corticoesteroides están implicados en una variedad de mecanismos fisiológicos, incluyendo aquellos que regulan la inflamación, el sistema inmunitario, el metabolismo de hidratos de carbono, el catabolismo de proteínas, los niveles electrolíticos en plasma y, por último, los que caracterizan la respuesta frente al estrés. Estas sustancias pueden sintetizarse artificialmente y tienen aplicaciones terapéuticas, utilizándose principalmente debido a sus propiedades antiinflamatorias e inmunosupresoras y a sus efectos sobre el metabolismo.

## 6.5 Bibliografía

- American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez, N. R., Di Marco, N. M., & Langley, S., (2009). **American college of sports medicine position stand. nutrition and athletic performance.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 709-731.
- Argemi R., (2011) **Fundamentos y principios de la suplementación nutricional**, Capítulo 2 Pág. 28-66.
- Burke L., Hawley J., Wong M., Jeukendrup A., (2011) **Carbohydrates for training and competition.** *J Sports Sci* 29:S17-S27
- Burke L., Hawley J., (2006). **Fat and carbohydrate for exercise.** *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 9(4), 476-481.
- Paddon Jones D., Borsheim E., Wolfe R., (2004) **Potential effects of Arginine and Creatine supplementation** *Am.Soc for Nutri. Sc. J Nutr.* 134(10 Suppl):2888S-2894S.
- Fisker S., Ebdrup L., (1999) **The role of nitric oxide in L-arginine stimulated growth hormone release** *Journal of Endocrinological investigation* 22(5):89-93.
- Garrido Chamorro R., González Lorenzo M., García Vercher M., (2005) **Suplementos alimenticios en deportistas de elite.** *Revista digital*, año 10, N°91, Buenos Aires, en: <http://www.efdeportes.com/efd91/supl.htm>
- Gremades A., Ruzafa C., et al., (2004) **Influence of dietary arginine on the anabolic effects of androgens** *Journal of Endocrinological investigation* 183(2):343-51
- Guillén del Castillo M., Linares G., (2002) **Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano.** Madrid: Panamericana.
- Gupta V., Gupta A., (2005) **Anti-stress and adaptogenic activity of L-arginine supplementation,** *Evid Based Complement Alternat Med.* Mar;2(1):93-97 Epub.
- Holway F., Spriet L., (2011). **Sport Scientific Nutrition: Practical Strategies for team sport.** *Journal of Sports Sciences*, 29(1), S115-25. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2011.605459>



- ISDe Sports Magazine (2013), **Alimentación en Rugby**, Revista de entrenamiento Vol. 5, número 18. Pág. 1-5.
- Janezic X., O'Conor C., Bazán N. y Gancedo E., (2009) **Manual LAFyS de Nutrición y Deporte** Capítulo 3 Pág. 1-2.
- Jeukendrup A., (2010). **Carbohydrate and exercise performance: The role of multiple transportable carbohydrates**. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, 13(4), 452-457.
- Martínez Sainz J., Urdampilleta A., Mielgo-Ayuso J., (2013) **Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte**. European Journal of Human Movement, 30, 37-52
- Mediplan Sport (1996). **La suplementación con creatina como ayuda ergogénica para el rendimiento deportivo**.
- Morales García V., Regino Moreno M., y Cruz Quevedo J., (2007) **Análisis del uso de suplementos alimenticios en deportistas de preparatoria de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)** Revista salud pública y nutrición edición especial No. 4 Pág. 4-50.
- Odriozola J.M., (2000) **Ayuda Ergogénica en el deporte**, Arbor CLXV, 650 Pág. 171-185
- Ohtani M., Maruyama K., Sugita M., Kobayashi K., (2001) **La administración de suplementos de aminoácidos afecta parámetros hematológicos y bioquímicos en jugadores de rugby de elite**. Biosci Biotechnol Biochem, 65(9):1970-6.
- Onzari M., (2014). **Fundamentos de Nutrición en el Deporte**. Segunda edición. Argentina. Editorial El Ateneo. Capítulo 1 Pág. 15-27, Capítulo 8 Pág. 221-258, Capítulo 10 Pág. 298-305
- Sampieri R., (2010) **Metodología de la investigación científica** 5ta edición, Cap.9 Pág. 217- 243.
- Sánchez Oliver A., Miranda León M., Guerra Hernández E., (2008). **Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales en gimnasios**. Archivos latino-americanos de nutrición [online]. vol.58, n.3, pp. 221-227. ISSN 0004-0622.
- Schaefer A., Piquard F., (2002) **L-Arginine reduces exercise- induced increase in plasma lactate and ammonia** Int. Jour.Spo. Med nº 23.

- Urdampilleta A., Vicente Salar N., Martínez Sainz J., **Necesidades proteicas de los deportistas y pautas dietético nutricionales para la ganancia de masa muscular.** Revista Española De Nutrición Humana y Dietética, 16(1), 25-35.
  - World Antidoping Agency, (2013) Lista de sustancias permitidas.
  - González Gross M., Gutiérrez A., Mesa J., Ruiz J., Castillo M., (2001) **La nutrición en la práctica deportiva, adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista** ALAN v.51 n.4.
- .
- **Sitios visitados de Internet:**
  - [www.anmat.gov.ar](http://www.anmat.gov.ar)
  - [www.isde.com.ar](http://www.isde.com.ar)
  - [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)
  - [www.respyn.uanl.mx](http://www.respyn.uanl.mx)
  - [www.scielo.org](http://www.scielo.org)
  - [www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org)

## 6.6 Anexos

### ➤ Cuestionario personal

**Nombre:**

**Educación:**

**Edad:**

**Peso:**

**Talla:**

**1. ¿Qué suplementos consumís?**

**2. ¿Con que frecuencia?**

Día del partido

Todos los días

**3. ¿Quién te lo recomendó?**

Medico

Otros:

**4. ¿Dónde los compras Habitualmente?**

Gimnasio

Dietéticas

Farmacias

Otros:

**5. ¿En el lugar donde compras te piden algún tipo de receta médica o autorización?**

- Si
- No

**6. ¿En caso de no haber sido recomendado por un médico, buscaste luego asesoramiento profesional para conocer los efectos?**

- Si
- No

**7. ¿Con que objetivo lo consumís?**

Aumentar masa muscular

Otros:

**8. ¿Consumís anabólicos?**

- Si
- No

**9. ¿Crees que los suplementos deportivos mejoran tu rendimiento físico?**

- Si
- No

**10. De los productos que se listan a continuación ¿cuáles consumiste?**



**En caso de consumir otro tipo de suplemento listar nombre y marca:**

**Tabla 4 origen de los suplementos**

<b>Suplemento Deportivo</b>	<b>Origen</b>
ANIMAL CUTS	PERMITIDO
ANIMAL PACK	PERMITIDO
ANIMAL NITRO	PERMITIDO
GLUTAMINA	PERMITIDO
CREATINA	PERMITIDO
PROTEINA	PERMITIDO
BCAA	PERMITIDO
LAVA	PERMITIDO
GANADOR DE PESO	PERMITIDO
AMINO 1900	PERMITIDO
AMINO 2700	PERMITIDO
NO XPLODE	PERMITIDO
HYPER FX	PERMITIDO
TRIBULUS	PERMITIDO
BEROCCA	PERMITIDO
SUPRADYN	PERMITIDO
QUEMADOR DE GRASA	PERMITIDO
DIANABOL	PROHIBIDO
WINSTROL	PROHIBIDO

## **Cuestionario Nº 2.**

- De los siguientes productos que se nombran ¿conoce que efectos producen su cuerpo?, en caso de responder si ¿podría describir alguno?

Marcar con una cruz según corresponda:

1. Aminoácidos:

- Si
- No

2. Proteínas:

- Si
- No

3. Creatina:

- Si
- No

4. Óxido Nítrico:

- Si
- No

5. Glutamina:

- Si
- No

6. Anabólico Esteroide:

- Si
- No

7. Complejos Vitamínico

- Si
- No

Nº	Consumo		Autorización		Aseso. Médico		Quien recomendó		Donde compra				Objetivo		Frecuencia		Suplemento consumido							
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	Médico	Otros	Gim	Diet	Farm	Otro	Masa musc	Otro	Todos	Partido	Prot	Pre	AA	Anab.	Crea	Vita	Glut	Quema
1	X			X		X		X	X				X		X			X		X				
2	X			X		X		X		X				X		X	X	X	X				X	X
3	X			X		X		X		X			X		X		X	X		X				
4	X			X		X		X	X				X		X		X		X	X				
5	X			X	X			X		X			X		X		X						X	
6	X			X	X			X	X					X		X	X							
7	X			X	X			X	X				X		X		X							
8	X			X		X		X				X		X		X	X							
9	X			X		X		X	X					X	X		X	X	X				X	
10	X			X	X			X		X			X		X		X		X	X				
11	X			X		X		X		X			X			X	X	X	X					
12	X			X		X		X	X				X		X		X	X					X	
13	X			X		X		X				X		X		X	X							
14	X			X		X		X		X			X			X	X			X	X			
15	X			X	X			X		X			X		X		X	X	X	X				
16	X			X		X		X	X					X	X				X					
17	X			X	X			X	X				X			X	X							
18	X			X	X			X		X			X			X	X		X					
19	X			X		X	X			X			X		X		X							
20	X			X		X			X				X			X	X							X
21	X			X		X		X				X	X		X		X							X
22	X			X	X			X	X					X	X		X	X	X	X			X	
23	X			X		X	X		X				X		X		X							
24	X			X		X						X	X			X	X						X	
25	X			X		X		X		X			X		X				X		X			X
26	X			X		X		X		X				X	X		X	X			X			
27	X			X		X	X		X					X		X	X				X			
28	X			X	X					X			X		X		X	X	X					
29	X			X		X		X				X	X			X	X	X	X				X	
30	X			X	X		X			X			X		X			X	X					X
31	X			X		X		X				X	X		X		X	X						
32	X			X	X			X		X				X	X		X							

Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. Facultad de Ciencias de las Salud. Lic. en Nutrición

33	X			X		X		X	X				X		X		X	X	X	X			X	
34	X			X	X			X		X			X		X			X			X			
35	X			X		X		X		X			X		X		X	X			X			
36	X			X	X			X	X				X		X				X					
37	X			X		X		X		X			X		X		X							
38	X			X		X		X	X				X		X						X			
39	X			X		X		X		X			X		X			X		X				
40	X			X	X			X	X				X		X		X							
41	X			X	X			X		X			X		X			X		X			X	
42	X			X		X		X		X			X		X				X					
43	X			X	X			X		X			X		X		X							
44	X			X		X		X		X			X		X		X							
45	X			X		X		X				X	X		X			X						
46	X			X	X			X		X			X		X			X		X				
47	X			X		X		X				X	X		X			X					X	
48	X			X		X		X		X			X			X		X						
49	X			X		X		X		X			X			X	X	X						
50	X			X	X			X		X			X			X	X							
Total	50		-----	50	18	32	4	46	16	26	-----	8	40	10	35	15	36	27	16	12	7	7	4	4



### Matriz de resultados del grado de conocimiento

Nº de encuesta	Adecuado	Inadecuado
1		X
2	X	
3	X	
4		X
5		X
6		X
7		X
8		X
9		X
10	x	
11	x	
12		X
13		X
14		X
15	x	
16		X
17	X	
18	X	
19		X
20		X
21		X
22	X	
23	X	
24		X
25	X	
26		X
27		X
28		X
29	X	
30		X
31	X	
32	x	
33		X
34	x	
35	x	

36		X
37		X
38		X
39		X
40		X
41		X
42		X
43		X
44		X
45		X
46	x	
47		X
48		X
49	x	
50		X
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>33</b>