

Licenciatura en Nutrición  
Trabajo Final Integrador

Autora: Aldana Castaño

**CONSUMO DE DIETAS HIPERPROTEICAS EN HOMBRE QUE  
REALIZAN ENTRENAMIENTO DE HIPERTROFIA MUSCULAR**

2012

Tutoras: Lic. Gustavo Bareilles  
Lic. Silvia González

*Citar como:* Castaño A. Consumo de dietas hiperproteicas en hombre que realizan entrenamiento de hipertrofia muscular. [Trabajo Final de Grado]. Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2012. <http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/handle/1/238>



## **Indice**

<b>Introducción.....</b>	<b>pag 3</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>pag 3</b>
<b>Presentación del problema.....</b>	<b>pag 4</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>pag 5</b>
<b>Aspectos metodológicos.....</b>	<b>pag 5</b>
<b>Marco Teórico</b>	
<b>Estado del Arte.....</b>	<b>pag 7</b>
<b>Marco conceptual.....</b>	<b>pag 12</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>pag 21</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>pag 39</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>pag 42</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>pag 44</b>

## **1. Introducción**

### **Justificación**

En los gimnasios se puede apreciar que cuidarse en las comidas y realizar actividad física no es suficiente. Quienes concurren manifiestan una búsqueda continua por un cuerpo perfecto y su propósito no es cuidar la salud, sino que el espejo les devuelva una figura "bien marcada". (Gutierrez Castro, Ferreira, 2007)

Este trastorno esta comenzando a alarmar a profesionales de diferentes ámbitos; desde médicos, kinesiólogos, nutricionistas, deportólogos a psicólogos, profesores de educación física y sociólogos. Se trata de una moderna obsesión por la perfección del cuerpo que tiene distintas formas de manifestarse, pero que tienen en común el deseo de un estereotipo de imagen corporal "perfecta".

*"...La Dismorfia Muscular, también conocida como Vigorexia es un trastorno descrito por primera vez en 1993 por el doctor Harrison Pope. Es un desorden emocional que se caracteriza por una obsesión enfermiza por ganar masa muscular que afecta principalmente a varones jóvenes. Los afectados ven su cuerpo poco desarrollado, enclenque, por lo que acuden asiduamente al gimnasio, se observan frecuentemente al espejo y llevan un control estricto tanto de su peso como del perímetro de sus bíceps y torso..."* (Gutierrez Castro, Ferreira, 2007).

Para lograr este tipo de imagen corporal deseada, esta población acude a sus referentes más cercanos como ser: profesores del gimnasio donde entrenan, compañeros con un alto grado de desarrollo de masa muscular y búsqueda en los medios masivos, etc. Este tipo de fuentes no siempre cuentan con el conocimiento teórico requerido, sino que se basan meramente en su experiencia personal.

Una de las estrategias utilizadas para lograr gran parte de sus objetivos es el tipo de dietas que este espacio físico les proporciona.

Las dietas que se recomiendan en estos ambitos se centran en la alta ingesta proteica tomando como macronutriente secundario los hidratos de carbono. Si bien este patrón alimentario permite lograr los resultados esperados, se desconocen los efectos adversos a los que éste conlleva.

En nuestra sociedad, nuestra actitud hacia el consumo de medicamentos, suplementos alimenticios o técnicas para mejorar el rendimiento deportivo u obtener beneficios estéticos ha cambiado y está aumentando entre la población. En muchos casos se

suplementan con hormona del crecimiento, creatina, aminoácidos y el uso inapropiado de esteroides como “ayuda ergogénica” (Rodríguez, Corvetto y otros, 2011)

Esta demostrado que con una menor ingesta proteica se puede lograr un correcto aprovechamiento del nutriente, basándose en su función primordial que es plástica y no calórica (Burke, 2007). De este modo se pueden obtener los mismos o mejores resultados sin exponerse a los efectos adversos que se pueden producir con la ingesta prolongada de dietas elevadas en proteínas. Los efectos a largo plazo pueden ser daño renal, hiperuricemia, acidosis metabólica, osteodistrofia renal y daño hepático.

Este es uno de los motivos de interés por lo cual se decidió analizar el estado de la función renal en el corriente estudio a través de algunos de sus parámetros indicativos (PH, Proteinuria y Centonas).

Por otra parte, los estudios de balance de nitrógeno demostraron que con el aumento del gasto energético debido al ejercicio, la excreción de este componente no aumenta (Atkinson y otros, 1988). Algunos estudios muestran que la suplementación con proteína no mejora la performance de resistencia (Thalacker-Mercer y otros, 2009), pero de todas formas muchos deportistas continúan usándola como el nutriente principal de su dieta.

Sin embargo, otros estudios afirman que tanto los deportistas orientados a la hipertrofia y, aún más, los atletas de resistencia, requieren una mayor ingesta proteica en relación a la población normal durante sus períodos de entrenamiento (Atkinson y otros, 1988).

Entre tanto las recomendaciones definitivas con relación a la distribución nutricional ideal para la hipertrofia muscular no han sido establecidas, necesitando de mayor cantidad de estudios científicos por lo que el objetivo de este estudio es sentar precedente mediante el aporte de datos fehacientes para otras investigaciones futuras referentes al tema.

### **Presentación del Problema**

#### **Tema de Investigación**

Dietas hiperproteicas en hombres que entrenan con el fin de incrementar o tonificar su masa muscular

#### **Pregunta de Investigación**

¿Cuales son las causas que determinan la implementación de dietas hiperproteicas en hombres que realizan entrenamiento de hipertrofia muscular?

**Objetivos:**

**Objetivo General:**

- ❖ Conocer los motivos que determinan el consumo elevado de proteínas en hombres que realizan entrenamiento de hipertrofia y su relación con la función renal

**Objetivos específicos:**

- ❖ Conocer la alimentación de los hombres que realizan entrenamiento de hipertrofia muscular.
- ❖ Calcular y comparar la ingesta proteica en relación con la ingesta proteica recomendada según el comité olímpico internacional en g/kg de peso.
- ❖ Determinar parámetros PH, Acetona y Proteinuria, indicativos del funcionamiento renal

**2. Aspectos Metodológicos:**

**Tipo de estudio:**

Descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional.

**Población objetivo:**

15 Hombres de menos de 41 años que entrenan con el fin de incrementar o tonificar su masa muscular

**Muestra:**

El muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia.

**Criterios de Inclusión**

- ) Personas de hasta 40 años
- ) Sexo masculino
- ) Mas de un año de entrenamiento
- ) Manifiesten realizar una dieta hiperproteica

### **Criterios de Exclusión**

- ) Individuos de sexo femenino
- ) Individuos de más de 41 años
- ) Individuos que realicen un entrenamiento no orientado a la hipertrofia o tonificación muscular
- ) Individuos que no realicen un entrenamiento de forma regular.

### **VARIABLES A ESTUDIAR:**

Datos del individuo:

- ) Edad

Factores nutricionales:

- ) Cantidad de comidas por día
- ) Distribución de comidas
- ) Consumo calórico diario
- ) Consumo proteico diario
- ) Uso de suplementos nutricionales
- ) Requerimiento calórico diario
- ) Requerimiento proteico diario
- ) Consumo de suplementos nutricionales
- ) Consumo de alcohol

Evaluación antropométrica:

- ) Peso
- ) Altura
- ) IMC

Otros factores:

- ) Objetivo del entrenamiento
- ) Causas que motivan al consumo de una dieta rica en proteínas.

Factores indicadores del funcionamiento renal:

- ) PH
- ) Acetona
- ) Proteinuria

### **Fuentes de datos y Métodos de recolección**

- ) Para la recolección de datos se utilizó la técnica de encuesta, a través de un cuestionario conformado por preguntas cerradas.
- ) Para la anamnesis alimentaria se utilizó un registro de comidas de tres (3) días realizado por los participantes
- ) Para determinar los factores indicadores del funcionamiento renal se realizó una medición de la orina con tiras reactivas “Siemens Multistix 10sg”

El procesamiento de los datos se realizó en planillas de cálculo creadas en el programa Microsoft Excel 2007.

Para el análisis de la ingesta alimentaria se utilizaron las tablas de composición química de alimentos pertenecientes a CENEXA

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1 Estado del Arte**

En los últimos años se ha producido un espectacular incremento en el número de personas que acuden a los gimnasios con el fin de realizar programas de entrenamiento muscular. Este fenómeno, aún poco estudiado, ha sido atribuido a la presión social por mantener un cuerpo flexible, armonioso y desarrollado muscularmente, ajustándolo a unos cánones de belleza específicos, que los medios de comunicación y la publicidad imponen, generando una fuerte influencia sobre la autopercepción de las personas.

Lo preocupante de este tipo de moda de entrenamiento intensivo, es que muchas personas consideran aceptables los riesgos asociados, y relacionado a esto se encuentran los casos de trastornos alimentarios como la anorexia, la bulimia y más recientemente la Vigorexia o también llamada Dismorfia Muscular.

Se evidenciaron estudios como el llamado “*Estado nutricional y sintomatología de dismorfia muscular en varones usuarios de gimnasio*” (Valdés y otros, 2011)

Este estudio tenía como objetivo evaluar la presencia de síntomas de Dismorfia Muscular (MD, por sus siglas en inglés) y el estado nutricional en varones que acuden a gimnasios. Participaron 100 hombres quienes contestaron la Escala de Motivación por la Musculatura (DMS; por sus siglas en inglés) y un formato de hábitos alimentarios que incluyó el recordatorio de 24 horas. También se registraron las medidas

antropométricas de los participantes. Los resultados mostraron que 22% de los participantes presentaron síntomas de MD. La dieta que llevaron a cabo los varones con síntomas de MD fue más alta en proteínas que la dieta de los varones sin síntomas de MD, con una diferencia marginalmente significativa. Asimismo, los varones con síntomas de MD asistían al gimnasio más días y horas a la semana y consumían sustancias para aumentar masa muscular en mayor medida que los varones del grupo sin síntomas de MD (ver “*tabla 2*”).

Como se observa en la “*tabla 1*”, no se presentaron diferencias significativas entre los grupos respecto a la composición corporal. Se concluye que una cantidad importante de usuarios de gimnasio presentaron síntomas de MD y que la composición de su dieta puede alterar su estado nutricional.

TABLA 1						
Composición de la dieta y composición corporal.						
Kilocalorías	Sin síntomas de MD (n = 78)		Con síntomas de MD (n = 22)		t	p
	Media	DE	Media	DE		
Total	2279,08	1024,45	2517,99	1152,35	1,01	NS
Proteínas (Kcal)	594,02	332,92	753,27	423,14	1,85	0,06
Grasas (Kcal)	613,63	341,73	692,18	452,93	0,88	NS
Hidratos de Carbono (Kcal)	1071,43	552,15	1072,54	532,11	0,91	NS
<b>Composición corporal</b>						
Talla (mts)	1,73	0,05	1,74	0,06	0,13	NS
Peso (kg)	78,26	12,98	71,99	9,10	2,12	0,05
Porcentaje de grasa	16,74	5,53	13,81	4,84	2,24	0,01
Masa muscular	60,86	9,52	59,13	6,08	0,80	NS
Índice de Masa Corporal	26,05	3,84	24,10	3,26	2,16	0,05

Nota: NS = No significativo

TABLA 2				
Características del ejercicio físico y consumo de sustancias para aumentar masa muscular.				
	Sin síntomas de MD (n = 78)	Con síntomas de MD (n = 22)	$\chi^2$	p
Acuden al gimnasio entre cinco y seis días a la semana	62,8 %	68,2%	6,14	0,05
Realizan de dos a tres horas de ejercicio al día	12,8 %	27,3 %	12,66	0,05
Consumen suplementos energéticos o proteicos	20,4 %	72,6 %	20,16	0,001
Piensen en tomar esteroides anabólicos	12,6 %	18,1 %	4,83	NS

Nota: NS= No significativo



El entrenamiento de hipertrofia no es orientando hacia un beneficio para la salud, sino hacia un fin estrictamente estético. Para lograrlo, esta población pasa varias horas al día en el gimnasio exigiendo al máximo a sus músculos y articulaciones. Además se someten al consumo de dietas hiperproteicas por el mito existente de que favorecen el aumento de la masa muscular y, a su vez, mejoran su rendimiento físico.

Varios estudios demuestran que, con una ingesta normal de proteínas se puede incrementar la masa muscular (Esmark, 2001) a pesar que hay otros factores que pueden afectar los resultados (sexo, edad, entrenamiento) (Holway, 2005):

En el estudio *“Influencia de la ingesta de proteínas y el nivel de entrenamiento en el balance de nitrógeno y masa corporal magra”* (Atkinson A y otros, 1988)

Se examinaron los efectos del entrenamiento (ejercicios de resistencia e hipertrofia) en el balance de nitrógeno, la composición corporal, y la excreción de urea en los períodos de ingesta proteica normal y elevada. Los experimentos se realizaron en seis culturistas de elite, seis atletas de resistencia de la élite, y seis sedentarios como grupo control durante un período de 10 días con una ingesta proteica normal seguido por un período de 10 días de la ingesta proteica elevada. Los datos del balance de nitrógeno revelaron que los culturistas requieren un 12% y, los atletas de resistencia, un 67% más proteína diaria que los controles sedentarios. La masa corporal magra se mantuvo en los culturistas que consumieron 1,05g de proteína/kg de peso. Los atletas de resistencia excretaron más urea total diaria que cualquiera de los culturistas o los controles.

La conclusión de este estudio se centra en que los culturistas durante el entrenamiento habitual, requieren una ingesta diaria de proteínas ligeramente mayor que la de los individuos sedentarios en el mantenimiento de la masa corporal magra y que los atletas de resistencia requieren una mayor ingesta proteica diaria que cualquiera de los culturistas o los individuos sedentarios para satisfacer las necesidades del catabolismo de las proteínas durante el ejercicio.

Otro estudio similar, *“Does habitual dietary intake influence myofiber hypertrophy in response to resistance training? A cluster análisis”* (Thalacker-Mercer A y otros 2009), se realizó durante 16 semanas, en hombres (n=35) y mujeres (n=31) sanos y desentrenados de 20 a 35 años (16 mujeres y 21 hombres) y de 60 a 75 años (15 mujeres y 14 hombres). De estos 66 participantes, a quienes se les pidió hacer un registro detallado de su alimentación durante 4 días, sólo 60 lo completaron, por lo que fueron tomados como muestra.

Durante las siguientes 16 semanas, la población realizó el mismo entrenamiento orientado a la hipertrofia 3 veces a la semana y se les indicó mantener su dieta habitual durante el período de realización del estudio.

A partir de los resultados, según el incremento del “área cross muscular”, pudo dividirse a la población muestra (n=60), en 3 grupos: “non-responders” (n=16), “Modest-responders” (n=29) y “extreme-responders” (n=15) observando una diferencia de hasta un 60% entre el primero y el último grupo mencionado.

El incremento promedio del área cross muscular para cada grupo fue:

<b>Grupo</b>	<b>Incremento del área cross muscular</b>
<b>"non"</b>	- 16 micrómetros
<b>"modest"</b>	+ 1111 micrómetros
<b>"extreme"</b>	+ 2475 micrómetros

Entre los 3 grupos no se encontraron diferencias en relación a la ingesta promedio:

<b>Grupo</b>	<b>Kilocalorías/ kg/día</b>	<b>g. de proteína/kg/día</b>	<b>g. de carbohidratos/kg/día</b>	<b>g. de grasa/kg/día</b>
<b>"non"</b>	24,4	0,97	3,02	0,95
<b>"modest"</b>	26,53	1,07	3,18	1,05
<b>"extreme"</b>	26,05	1,05	3,14	1,03

A partir de estos datos, se concluyó que:

Las cantidades ingeridas de proteína fueron suficientes para generar una modesta y extrema hipertrofia muscular de acuerdo al objetivo del entrenamiento y que, aparentemente, habría otros factores más allá de los nutricionales que afectarían los efectos anabólicos en los “non”

Cuando no se evidencian los resultados deseados con la implementación de dietas hiperproteicas, los deportistas acuden al abuso excesivo de suplementos con el fin de lograr los resultados esperados.

En el estudio “*Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios*” (Antonio, Sánchez. y otros, 2008) y otros se evaluó el consumo de los distintos suplementos nutricionales y las causas de su implementación.

Se realizó en un grupo de 415 usuarios (260 varones y 155 mujeres) de 4 gimnasios de Sevilla (España). Estos realizaron un cuestionario previamente diseñado y con un pilotaje donde se evaluó la validez del contenido. Del total de la muestra, el 56,14% han consumido en alguna ocasión algún tipo de suplemento. Entre estos el 57,6%, lo hacía buscando mejorar su aspecto físico; el 16,7%, lo hacía para cuidar su salud, y el 13,2%, buscaban aumentar su rendimiento deportivo. El perfil del consumidor es el de un hombre joven, que hace tiempo que realiza actividad en gimnasios, acude varias horas a la semana y realiza una dieta hiperproteica.

El porcentaje de Suplementos nutricionales consumidos en este estudio (56%) está dentro de los valores aportados por otros estudios. En orden decreciente, Proteínas (28%), L-Carnitina (18,6%), Bebida Deportiva (18,3%), Creatina (17,1%) y Complejo vitamínico (17,1%) fueron los cinco Suplementos nutricionales más consumidos por los sujetos de este estudio.

El exceso tanto en el consumo dietas hiperproteicas como la suplementación, son factores de riesgos potenciales para generar daños renales, disfunción hepática y pérdida de la densidad ósea.

Se encontraron estudios donde se evidenciaron efectos nocivos de estas dietas.

En el estudio “*Efectos a corto plazo de dietas hiperproteicas en comparación con dietas normoproteicas en la hemodinámica renal y las variables asociadas en hombres jóvenes y sanos*” (Frank H, Graf J y otros, 2009) y se evidenció que las dietas altas en proteínas son efectivas para la reducción de peso, sin embargo, poco se sabe sobre los posibles efectos adversos renales de estas dietas.

El objetivo del estudio fue comparar el efecto de una dieta alta en proteínas (HP) con una proteína normal (NP), la dieta sobre la hemodinámica renal y factores clínicos seleccionados-químicas.

Se estudiaron prospectivamente el efecto de una dieta HP (2,4 g/kg de peso/día) con la de una dieta NP (1,2 g/kg de peso/día) en la tasa de filtración glomerular y el flujo plasmático renal mediante la técnica de infusión constante.

Se calcularon la fracción de filtración y la resistencia vascular. 24 hombres jóvenes y sanos realizaron los 2 protocolos de dieta durante 7 días cada uno en un diseño cruzado. Fueron asesorados por una nutricionista para alcanzar la ingesta de proteínas previsto a través de una buena la selección de los alimentos. A los 7 días se realizaron análisis de sangre y orina y su relación en la hemodinámica renal de ambas dietas.

Se encontró que la tasa de filtración glomerular (NP:  $125 \pm 5$  mL / min; **HP:  $141 \pm 8$  ml / min**,  $P < 0,001$ ) y la fracción de filtración (NP:  $23 \pm 5\%$ , **HP:  $28 \pm 5\%$** ,  $P < 0,05$ ) aumentó significativamente con la dieta HP. El flujo plasmático renal no fue significativamente diferente entre los HP ( **$496 \pm 25$  ml / min**) y NP ( $507 \pm 18$  ml / min) fases. La resistencia vascular renal no fue significativamente diferente entre los NP ( $94 \pm 6$  mm Hg) y HP ( **$99 \pm 8$  mm Hg**) fases. Nitrógeno de urea en sangre, ácido úrico sérico, el glucagón, natriuresis, albúmina en la orina y la excreción de urea aumentó significativamente con la dieta HP.

En conclusión, una dieta a corto plazo HP altera la hemodinámica renal y la excreción renal de ácido úrico, sodio y albúmina. Se debe prestar mayor atención a los posibles efectos adversos de las dietas renales HP debido a su gran influencia sobre la salud.

## **3.2 Marco Conceptual**

### **3.2.1 Requerimientos y alimentación**

Para lograr el óptimo resultado, el deportista debe aplicar estrategias que favorezcan tanto al rendimiento durante entrenamientos como a la consecuente regeneración de tejido muscular. En lo referente a la alimentación, los factores de interés incluyen: un balance de energía positivo, una adecuada ingesta proteica, la frecuencia y el momento de ingesta de nutrientes clave (proteínas y carbohidratos).

#### **Requerimientos energéticos**

Los requerimientos energéticos diarios resultan ser variables, debido a que no depende sólo del entrenamiento, sino de las actividades diarias que realicen los individuos. No obstante, se estima que el factor de actividad del entrenamiento de hipertrofia oscila entre 3 y 6 METs (MET es un equivalente metabólico; 1 MET es equivalente al gasto energético de una persona adulta en reposo) dependiendo de la intensidad con la que éste se realice. De este modo, es posible calcular las calorías extra que deben consumirse en el día a causa del entrenamiento. “En resumen, la alimentación adecuada

para el incremento de la masa muscular debe incluir un superávit energético de unas 300 a 500 kilocalorías...” (Holway, 2005)

### **Gasto energético**

El gasto energético basal (GEB) es el componente menos variable del gasto energético total (GET) de un individuo y, en la mayoría de los casos, el más significativo.

Refleja la energía necesaria para mantener el metabolismo celular y de los tejidos, además de la energía necesaria para mantener la circulación sanguínea, la respiración y los procesos gastrointestinal y renal.

Otros componentes del GET son el efecto térmico de los alimentos y la actividad voluntaria, la cual conforma el componente más variable del GET.

La actividad voluntaria del individuo es la que determina su nivel de actividad física estimado (Sedentario, Poco activo, Activo, Muy activo) e incrementa en forma porcentual el GEB.

**Cuadro N° 1: Porcentaje calórico agregado al GEB según clasificación de actividad física.** (Suárez, López, 2006)

<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje extra sobre el GEB</b>
Sedentario	30%
Poco Activo	50%
Activo	75%
Muy Activo	100%

La clasificación de actividad física se estima según el trabajo habitual realizado por el individuo:

- ) Trabajo Ligero (Sedentario): El que se realiza el 75% del tiempo sentado o de pie y el resto del tiempo moviéndose.
- ) Trabajo Moderado (Poco Activo): El que se realiza el 25% del tiempo sentado o de pie y el resto en actividad.
- ) Trabajo Pesado (Activo – Muy Activo): La mayor parte del tiempo en actividad intensa. (Onzari, 2004)

Se estima que la mayor parte de la población se encuentra en un nivel de actividad física entre “sedentario” y “poco activo”, por lo cual el GET promedio de la población se encuentra entre GEB + 30% y GEB + 50%.

Además del aporte energético diario, se debe realizar una distribución adecuada de macronutrientes:

### **Macronutrientes esenciales**

#### **) Proteína:**

*“...Las recomendaciones proteicas actuales de ingestas diarias de referencia (RDI) para la población general se sitúan en torno a 0,8 gramos de proteína por kilogramo de peso corporal. Sin embargo, los individuos que desarrollan ejercicio de forma regular requieren una mayor ingesta proteica que aquellos que son sedentarios. Actualmente, se estima como ingesta apropiada para un aporte suficiente de nitrógeno para los sujetos que realizan actividad física de forma activa entre 1,0 y 1,2 g/día por kilogramos de peso corporal en mujeres y de 1,2 a 1,4 g/día por kilogramo de peso corporal en hombres. En deportistas que llevan a cabo entrenamiento de fuerza, los rangos recomendados oscilan entre 1,2 y 1,7 g/kg de peso corporal y día” (Aparicio, Heredia, Aranda, 2010)*

Sin embargo en deportistas de lucha, triatlón, fisiculturistas, ultramaratonistas, levantadores de pesas, las cifras pueden elevarse hasta 5 g/día por kilogramo de peso corporal siendo 2,8 g/día por kilogramo de peso corporal el nivel superior de ingesta máxima proteica que no evidencia daño a nivel renal. (Onzari, 2004)

#### **) Hidratos de Carbono:**

Comúnmente al realizar dietas hiperproteicas, se tienden a restringir otros nutrientes como los hidratos de carbono. Esto no resulta relevante ya que, como se expuso anteriormente, el entrenamiento de hipertrofia no se orienta hacia la salud, sino hacia los cánones de belleza ejercidos por la presión social.

Este macronutriente resulta ser esencial en lo referente a la hipertrofia muscular debido a su participación en gran parte de los procesos metabólicos inherentes.

### **Repleción de los depósitos:**

**) Glucemia:** Siendo la glucosa el principal combustible del sistema nervioso central, es fundamental mantenerla dentro de sus valores normales (70-100mg/dl) tanto para evitar complicaciones agudas durante el entrenamiento, como para mantener la coordinación y el rendimiento óptimo durante la sesión.

- ) **Glucógeno hepático:** Cuando los niveles de glucemia descienden por debajo de los valores normales, el organismo acude a las reservas hepáticas. Éstas se liberan a la sangre en forma de glucosa para mantener los niveles estables evitando los síntomas.
- ) **Glucógeno muscular:** Durante el entrenamiento se utilizan estos depósitos para la obtención de energía a nivel muscular, mediante su degradación en las mitocondrias. Su capacidad de almacenamiento puede incrementarse a través del entrenamiento regular y de una adecuada ingesta post-ejercicio.

### **Correcto aprovechamiento de otros nutrientes:**

La ingesta estratégica de carbohidratos antes y durante el ejercicio ayudará en la repleción de los depósitos de glucógeno para las ejercitaciones posteriores. Asimismo, su consumo inmediatamente luego de la sesión de entrenamiento favorecerá la hipertrofia muscular gracias al mismo mecanismo de acción. Por otra parte, el incremento de los niveles plasmáticos de insulina consecuente con la ingesta de este macronutriente produce un incremento en la resíntesis proteica del músculo esquelético (Gianni, Fleming, 1995). Además este macronutriente, en cantidades suficientes, favorecerá también la utilización de las proteínas para su función plástica evitando su degradación para la obtención de energía. En caso de déficit alimentario de carbohidratos, parte de la energía utilizada para los entrenamientos es obtenida a partir de la masa muscular esquelética, por lo que el resultado obtenido sería opuesto al deseado.

**Función Inmunológica y endocrina:** la glucosa es el único alimento de los linfocitos.

Se ha asociado el alto nivel de glucosa en sangre provocado por la ingestión hidratos de carbono puede atenuar la respuesta de la hormona catabólica del estrés (cortisol) y de la hormona del crecimiento, así como menores perturbaciones en el conteo de las células inmune con la disminución de de la fagocitosis de granulocitos y monocitos , y una menor respuesta de citoquinas pro-inflamatorias y anti-inflamatorios.

Estos datos indican que el estrés fisiológico del ejercicio al sistema inmune se reduce cuando los atletas de resistencia ingieren bebidas carbohidratadas antes, durante y después del ejercicio físico intenso. (Nieman, 1999)

De este modo, se estima un requerimiento de entre 5 y 8 g/kg/día de carbohidratos y se postula el beneficio de ingerir entre 1 y 3 g/kg dentro de las cuatro horas posteriores al entrenamiento de hipertrofia.

### J) Lípidos

Los lípidos, en forma de grasas neutras o triglicéridos, son el componente fundamental del tejido adiposo y pueden llegar a suponer más del 10% del peso corporal de la persona, lo que supone el reservorio fundamental de energía.

El aporte de lípidos en la dieta debe suponer aproximadamente un 25% del total de energía ingerida, disminuyendo de forma evidente en los momentos previos a la competición y llegando a ser nulo durante la misma. La ingesta de este grupo de nutrientes siempre estará supeditada a la del resto de los macronutrientes.

Tanto un exceso como un aporte deficitario de grasa puede desencadenar efectos adversos para el organismo:

- Una dieta rica en grasas (superior al 35% del total de energía requerida) significa que también será escasa en hidratos de carbono, con lo que no se obtendrá un nivel adecuado de almacenamiento de glucógeno. A esto hay que añadir la predisposición al aumento de peso derivada de este tipo de dietas, por lo que se compromete por partida doble el rendimiento deportivo. Desde otro punto de vista, el exceso de grasas en la dieta, especialmente si son de origen animal o saturadas, puede producir un aumento del colesterol en sangre, con consecuencias futuras negativas para la salud de la persona.

- Si su contenido en la dieta es bajo (menor de un 15%), existe el riesgo de sufrir deficiencias en vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y ácidos grasos esenciales.

Por tanto, una dieta adecuada para el deportista debe contemplar unas proporciones de grasas en ella no superiores al 30%, siendo deseable una contribución en torno al 20-25% (existen excepciones, como ante condiciones extremas de frío, en las cuales los requerimientos pueden ser mayores).

En el ejercicio la importancia de las grasas como sustrato que proporciona energía se ve limitada a lo que llamamos metabolismo energético aeróbico. La contribución de las grasas como combustible para el músculo aumenta a medida que aumenta la duración y disminuye la intensidad del esfuerzo físico. (Saris, Jeukendrup, 1999)

### **La importancia del consumo de ácidos grasos omega 3 en el entrenamiento**

El ejercicio intenso produce un aumento de la inflamación, por dicho motivo es muy importante el aporte de ácidos grasos poliinsaturados como el omega 3. Estos,



pueden ser de gran utilidad, ya que además de mejorar la circulación sanguínea, ejercen una acción antiinflamatoria y refuerzan el sistema inmune de los deportistas, protegiendo así su salud y reduciendo el riesgo de lesiones.

Por otro lado, aunque el omega 3 no tienen un efecto directo sobre los radicales libres del oxígeno que se generan por nuestro cuerpo cuando éste se somete a un estrés como es el esfuerzo físico intenso, al ser constituyentes de membranas celulares, refuerzan su integridad y protegen a las células del estrés oxidativo. (Machado y Tavares, 2004)

Asimismo, su efecto antiinflamatorio y su poder para reforzar el sistema inmunológico, ha sido asociado a una mejor recuperación que favorece la correcta oxigenación de los músculos y por ello, incrementa el rendimiento y reduce la fatiga ante el ejercicio. (Fuman, Altena, 2004)

### **Suplementación:**

A causa de la ignorancia en relación a la nutrición, los deportistas amateur que se dedican a la hipertrofia muscular tienden al consumo excesivo de suplementos alimenticios, principalmente a base de proteínas:

#### ) Suplementos Proteicos

Siendo un compuesto conformado por proteínas complejas, ya sean de clara de huevo, suero de leche o soja, estos suplementos tienen la función principal de incrementar la ingesta proteica del individuo. Por este motivo, se postula que favorecerían la ganancia de masa magra; no obstante, esto se hace efectivo en caso de que el sujeto no esté sobrepasando los límites fisiológicos de utilización proteica para el entrenamiento de la hipertrofia (1,2-1,7g/kg/día), en caso contrario, las proteínas consumidas tendrán un destino diferente. (Gonzalez J.C, 2006)

#### ) Aminoácidos ramificados

Los conocidos como A.A. Ramificados son: leucina, isoleucina y valina.

Estos aminoácidos representan alrededor del 40% de los requerimientos diarios de una persona ya que se utilizan para reacciones fundamentales como estimular la síntesis de proteínas y disminuir su degradación durante el ejercicio. También actúan como combustible durante la actividad muscular y retrasan la fatiga.

Su carencia se traducirá en aumento del tiempo de recuperación post-ejercicio y disminución del rendimiento deportivo

La suplementación con BCAA evitará lesiones y disminuirá el tiempo de recuperación. Se recomiendan para deportistas con tiempos de recuperación prolongados o para aquellas personas con estados catabólicos que pierdan masa muscular.

Para mejorar el rendimiento deportivo esta población suele acudir, como ayuda ergogénica, a un suplemento en especial:

) Creatina

Este aminoácido es utilizado como principal combustible en ejercicios de fuerza y potencia en tiempos menores a 30 segundos. Se encuentra dentro del músculo en una concentración de 124mmol/kg que, con la suplementación adecuada (5g por día), logra incrementarse hasta alcanzar niveles de 150-160mmol/kg, resultando en una mayor resíntesis de fosfocreatina durante los períodos de recuperación favoreciendo al entrenamiento de la fuerza. Del mismo modo, se postula que mejora la tendencia a la hipertrofia del músculo estriado, no sólo por la optimización del entrenamiento, sino también por generar un incremento en la relación Dihidrotestosterona-testosterona mediante el aumento de la síntesis endógena.

### 3.2.2 Fisiología del entrenamiento en hipertrofia

En el cuerpo humano existen tres tipos de tejido muscular, el estriado, el liso, y el cardiaco. El interés de este estudio se centra en el músculo estriado. En él pueden diferenciarse, a grandes rasgos, dos tipos de fibras musculares:

- ) Fibras de contracción Lenta (CL), las cuales se utilizan en mayor proporción durante ejercicios de mediana y larga duración debido a su alta capacidad oxidativa.
- ) Fibras de contracción Rápida (CR), que se utilizan en mayor proporción durante ejercicios de corta duración y mayor implementación de la fuerza, debido a su alta capacidad de reclutación de fibras nerviosas y velocidad de contracción.

Estas últimas fibras son las más utilizadas durante el entrenamiento de la hipertrofia y la tonicidad muscular, debido a la corta duración y alta intensidad del ejercicio. A su vez, son las únicas capaces de incrementar su volumen generando, en consecuencia, el incremento de la masa muscular estriada.

El entrenamiento de la hipertrofia tiene como objetivo el incremento y/o tonificación de la masa muscular. Para conseguirlo, se basa en la realización de ejercicios utilizando

entre un 60 y un 70 por ciento de la fuerza máxima del individuo aplicándola en series de entre 6 y 15 repeticiones cada una.

Existen diversos métodos para alcanzar resultados similares con dichos fundamentos, pero el más comúnmente utilizado se basa en efectuar entre 3 y 5 ejercicios diferentes por cada grupo muscular, realizando de 3 a 5 series de cada uno con descansos de entre 1 y 2 minutos por cada serie terminada.

Para lograr óptimos resultados, cada grupo muscular debe entrenarse día por medio o, al menos, dos veces por semana. (Gonzalez Badillo, 2000)

### **3.2.3 Efectos adversos de las dietas hiperproteicas**

El consumo de una dieta hiperproteica representa el riesgo potencial de una dieta inadecuada ya que restringe el consumo de otros alimentos y suelen ser aterogénicas (Gutiérrez Castro, 2007). Además el exceso de aminoácidos tiende a transformarse en grasa corporal y, tras la desaminación, genera el aumento de la urea con la sobrecarga renal consecuente. Este proceso incrementa la eliminación de agua debido al efecto osmótico del grupo amino, por lo que aumentaría la deshidratación del deportista disminuyendo su rendimiento.

#### **Efectos renales de las dietas hiperproteicas**

Un consumo excesivo de proteínas podría incrementar la presión glomerular, provocar una hiperfiltración renal, urolitiasis (hipercalciuria y disminución del pH urinario).

Se evidenció que un plan de alimentación hasta 2,8 gr de proteínas/kg de peso no produciría daño renal, con una ingesta superior no se han encontrado suficientes estudios científicos que traten al respecto (Burke, 2007).

#### **Proteinuria**

*“...El hecho de que las dietas hiperproteicas alteren la excreción urinaria de proteínas tiene una relevancia clínica importante. Los datos epidemiológicos en poblaciones sanas y con función renal disminuida han aportado resultados diversos, aunque en general apoyan la premisa de que las dietas hiperproteicas aumentan la excreción urinaria de proteínas...”* (Lopez Luzardo, 2009)

#### **Hipercalciuria**

*“...La alta ingesta de proteínas es un factor de riesgo para la enfermedad de calculos de oxalato de calcio...”* (Knight, Easter, 2009)

El aumento de la eliminación de calcio en la orina se da por un mecanismo multifactorial. Estas dietas resultan en una alta producción de protones, particularmente

de metionina, la cual produce ácido sulfúrico en su metabolización. Esta importante carga ácida debe ser neutralizada por buffer, esto lo hace en parte el hueso con el consiguiente aumento de calcio plasmático, y aumento de la carga filtrada del mismo. Por otro lado la acidosis disminuye la reabsorción de calcio a nivel del túbulo contorneado distal.

### **Metabolismo hidroelectrolítico y ácido-base**

El consumo excesivo de proteínas produce un incremento en la excreción neta de ácidos, lo cual a su vez aumenta la excreción urinaria de calcio. Estos efectos no sólo dependen de la cantidad de proteínas, sino que también pueden ser modificados por otros factores de la alimentación, tales como el potasio y los equivalentes alcalinos de bicarbonato contenidos en las frutas y hortalizas. La deficiencia de estas bases de potasio en la dieta aumenta la carga ácida sistémica producida por las proteínas. En consecuencia, el resultado de una ingesta elevada en proteínas o bien deficiente en frutas y hortalizas es la generación de acidosis metabólica crónica, la cual, aún siendo de bajo grado, tiene efectos tales como: retardo del crecimiento en niños, disminución de la masa ósea y muscular en adultos, y formación de cálculos renales.

### **3.2.4 Parámetros indicativos de la función renal**

#### **Análisis de orina**

Es la primera prueba a disposición del médico siendo un instrumento fundamental para diagnosticar no solo enfermedades de los riñones o de las vías urinarias, sino también afecciones de otros órganos (hígado, páncreas, etc.).

### **3.2.5 Parámetros medibles a través de tiras reactivas**

**pH:** en condiciones normales, y bajo una dieta normal, el pH de la orina ( la concentración de los iones de hidrógeno) es ligeramente ácido. Valores ligeramente inferiores a los estimados como normales indican acidez en orina, la cual suele ser inducida por el exceso de nitrógeno en la misma.

*Valores Normales: 6.5-7.5*

**Proteinuria significativa:** cuando se descubre una proteinuria excesiva, es importante determinar como se elimina, dado que la proteinuria puede ser transitoria o constante. La proteinuria persistente se asocia a nefropatías primarias y a alteraciones que implican el parénquima y la circulación renal. A partir de los 0.3 g/kg de peso corporal suele indicar un síndrome nefrótico

*Valores Normales: 15-30mg/dl*

**Cetona:** esta sustancia aparece igualmente en la orina solo en condiciones patológicas. Se observa en condiciones de acidosis metabólica.

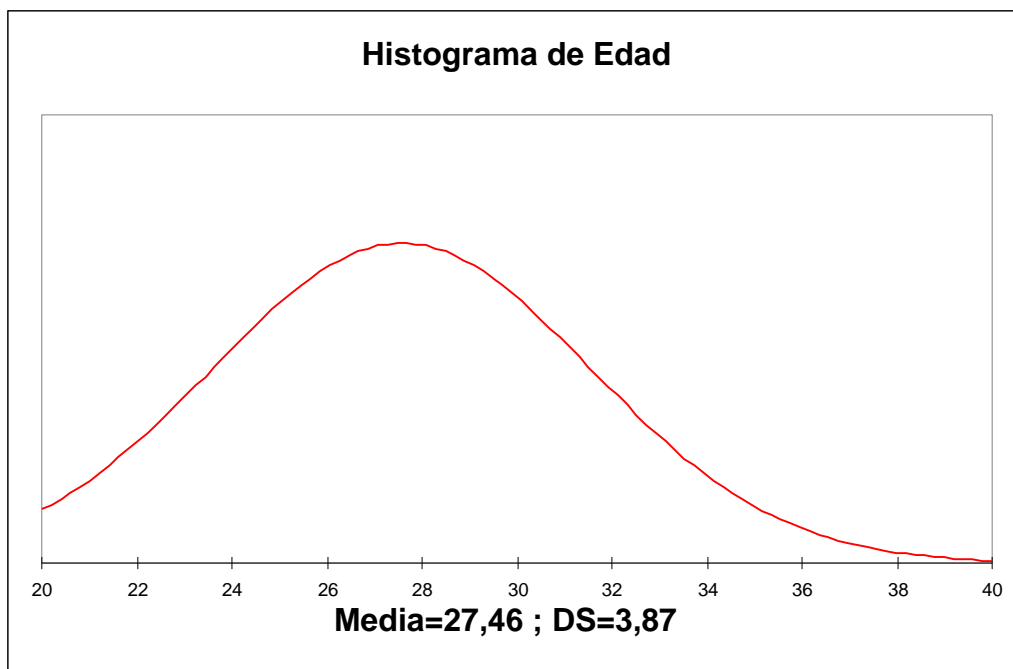
*Valores Normales: 5-10mg/dl*

## **5. Resultados**

### **5.1 Caracterización de la población estudiada**

El estudio se realizó en una población de 15 individuos de sexo masculino.

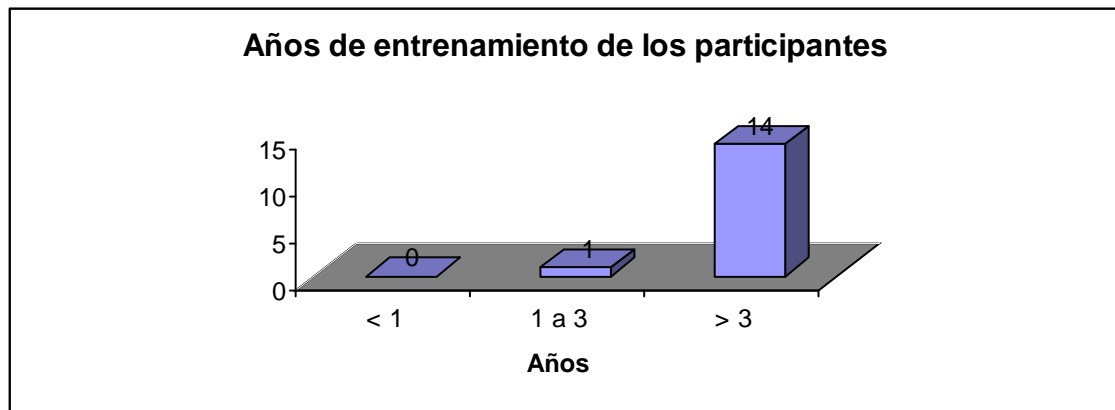
#### **Gráfico 1**



La edad media de la población estudiada fue de 27 años, con un mínimo observable de 23 años y un máximo de 36

### **5.2 Antigüedad de entrenamiento:**

#### **Gráfico 2**

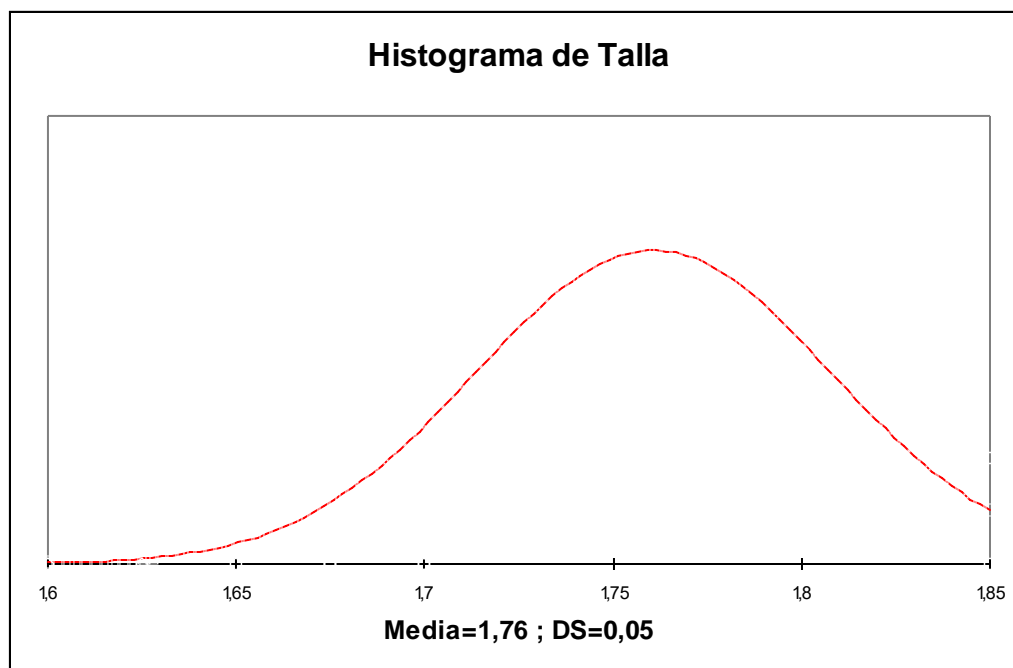


Se observa que el 93,3% de la población estudiada realizaba entrenamiento de hipertrofia muscular desde, al menos, 3 años anteriores a la realización del estudio; mientras que, el 6,7% restante refirió tener entre 1 y 3 años de entrenamiento.

### **5.3 Datos antropométricos**

#### **5.3.1 Talla:**

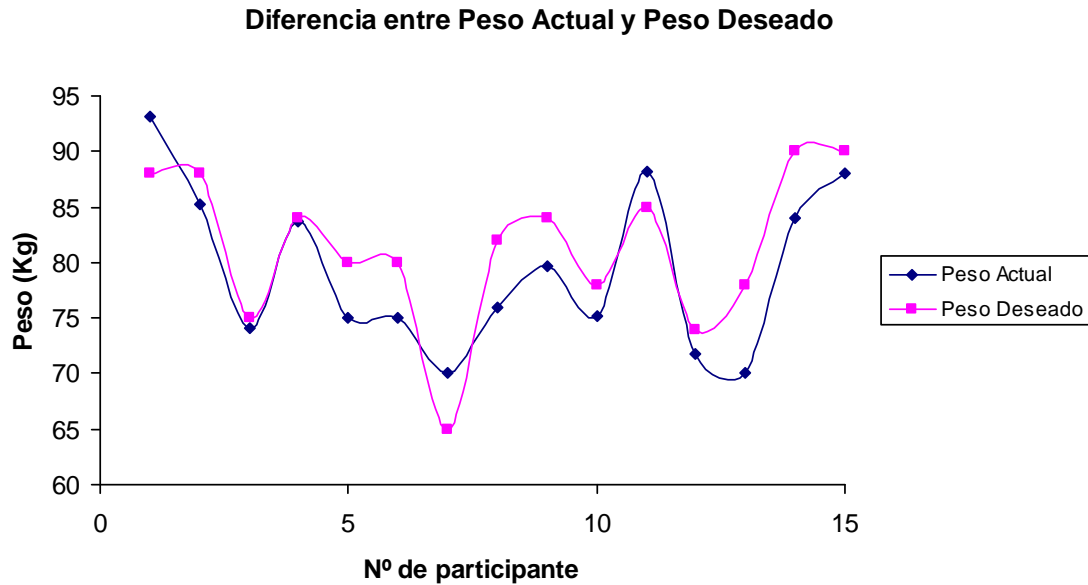
##### **Gráfico 3**



Se puede observar una media de 1,76mts de altura con un desvío estándar de +/-5cm. Estos resultados no difieren demasiado del promedio de altura de la población argentina de hombres (1,70mts)

#### **5.3.2 Peso Actual y Deseado**

##### **Gráfico 4**

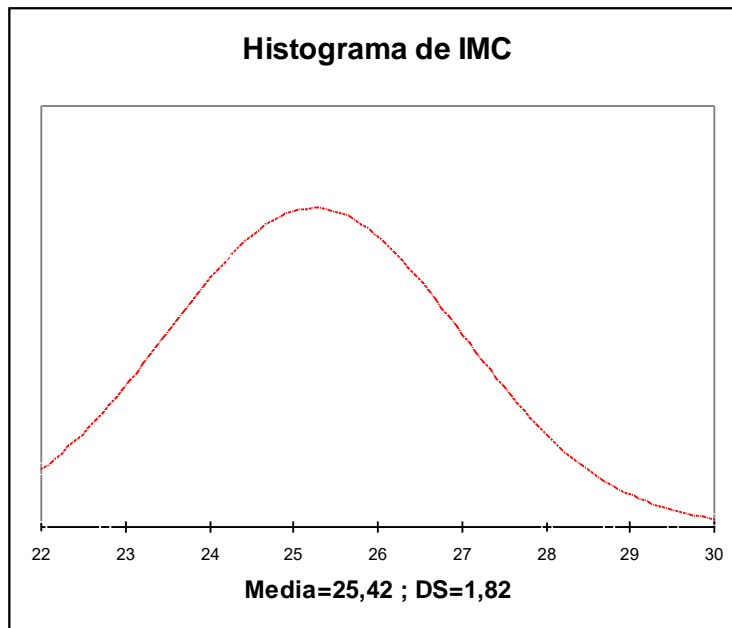


En cuanto al “peso actual” de los participantes, se puede visualizar una gran diversidad entre ellos, con una media de 79,2Kg, un mínimo de 70 y un máximo de 93,2Kg.

Por otra parte, se observa un “peso deseado”, en un 80% de los casos, superior al “actual”, lo que reafirma el deseo de la población de aumentar su peso mediante la hipertrofia de la masa muscular. La diferencia media entre el “peso actual” y el “peso deseado” es de +2,13Kg con un desvío estándar de +/- 4Kg. Seleccionando sólo a quienes desean aumentar en masa (n=12), se observa una diferencia entre el “peso actual” y el “peso deseado” de +3,77Kg

### **5.3.3 IMC**

#### **Gráfico 5**

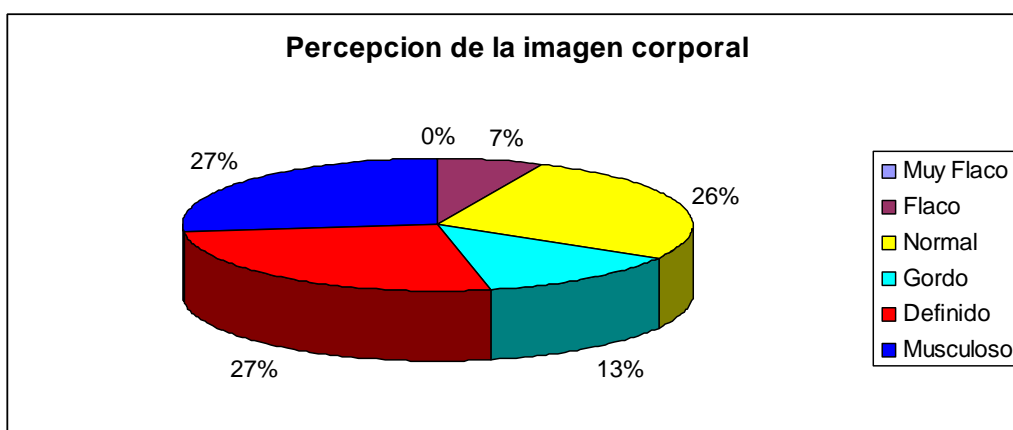


Se puede observar que, la media se ubica en un IMC de  $25,42\text{Kg}/\text{mt}^2$ , con un desvío estándar de  $1,82\text{Kg}/\text{mt}^2$ .

De todos modos, según este indicador, el 47% de la población del estudio se podría categorizar dentro de la nomenclatura “sobrepeso”. Esto refuerza la teoría de que el índice de masa corporal no es específico en cuanto a la evaluación de la composición corporal, por lo que no es recomendable para categorizar a este tipo de poblaciones.

#### **5.4 Autopercepción de imagen corporal**

**Gráfico 6**



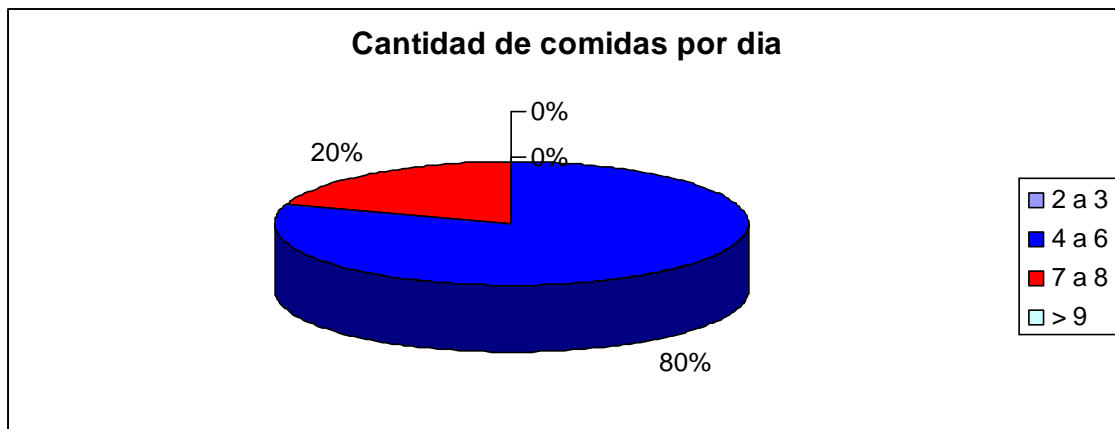


Se puede observar que un 54% de la población se ve entre “definido” y “musculoso”, los cuales se distribuyen uniformemente entre las 2 categorías mencionadas. Un 26% se ubica dentro de la categoría “normal”, mientras que el 20% restante se distribuyen entre las categorías “gordo” y “flaco” en un 13% y un 7% respectivamente. Cabe destacar que ninguno de los participantes del estudio se ve a sí mismo “muy flaco”.

## **5.5 Hábitos alimentarios**

### **5.5.1 Cantidad de ingestas diarias**

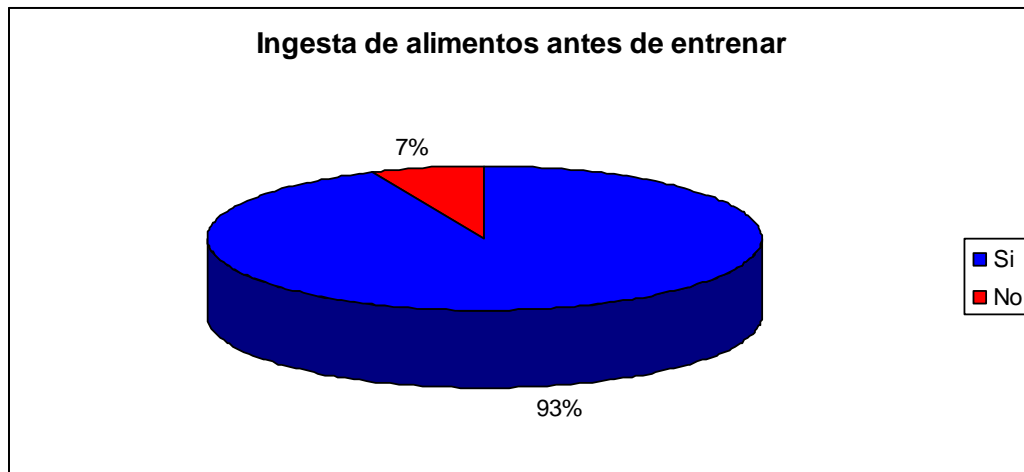
#### **Gráfico 7**



Se observa que el 80% de la población encuestada realiza entre 4 y 6 comidas diarias, mientras que el 20% restante realiza entre 7 y 8, descartando así las 2 opciones restantes.

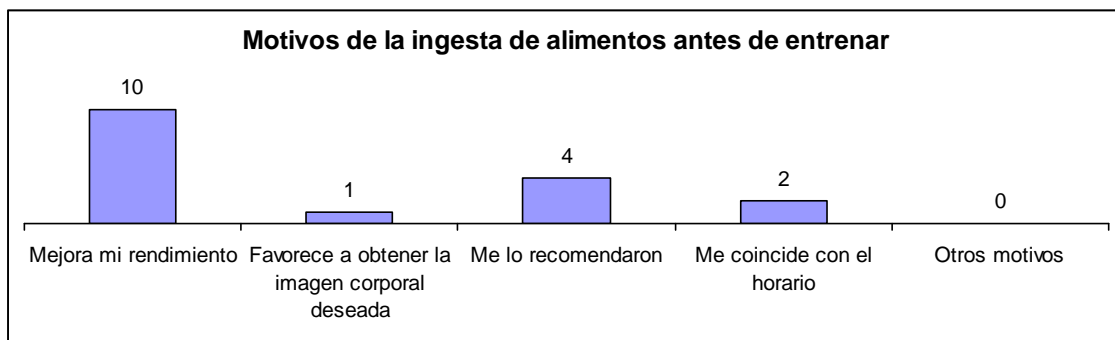
### **5.5.2 Ingesta pre-entrenamiento**

#### **Gráfico 8**



De los 15 participantes del estudio, sólo 1 refirió no realizar ingesta alimentaria antes de entrenar alegando que así obtiene un mejor rendimiento en su entrenamiento. El otro 93% de los participantes sí realiza una ingesta pre-entrenamiento.

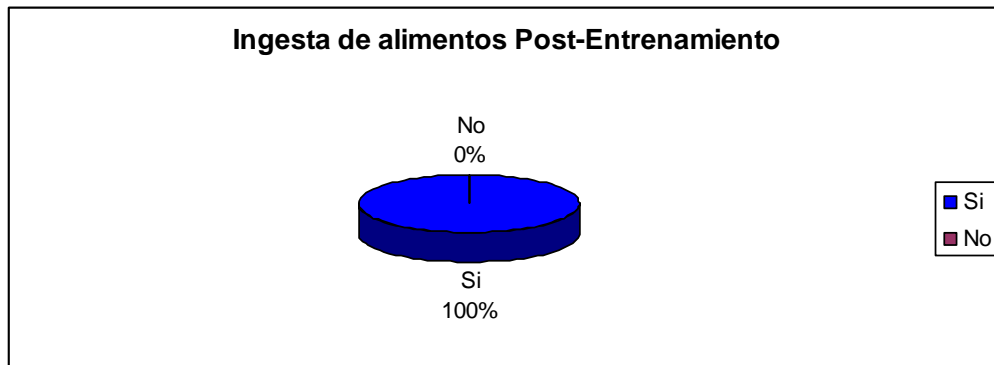
### **Gráfico 9**



De los 15 participantes encuestados, el 67% refirió realizar esta ingesta para una mejora en su rendimiento deportivo, el 27%, por recomendación. Por otra parte, el 13% indicó que lo hacía debido a que le coincidía con sus horarios habituales y un 7%, porque mejoraría sus resultados. Ningún participante refirió tener “otros motivos”.

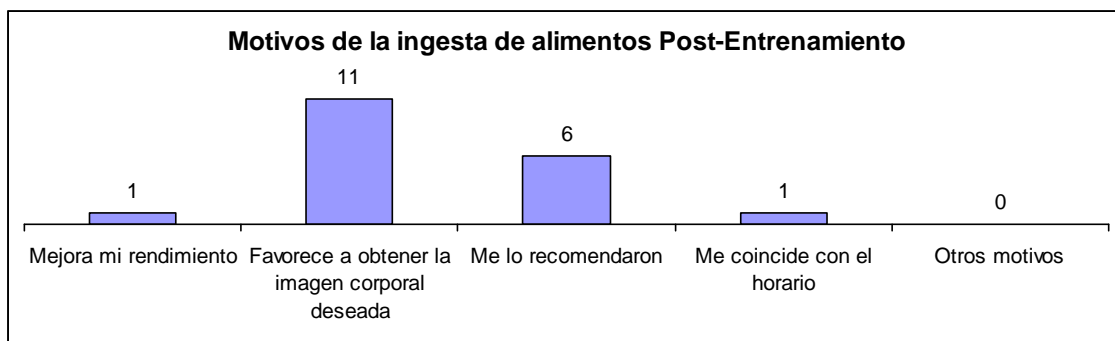
### **5.5.3 Ingesta post-entrenamiento**

### **Gráfico 10**



El 100% de los participantes realiza ingesta alimentaria luego de la sesión de entrenamiento.

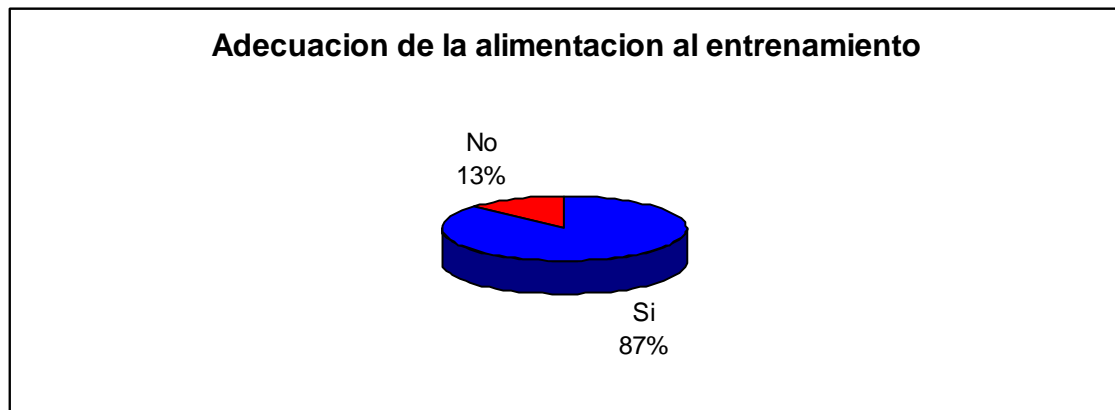
### Gráfico 11



De los 15 participantes encuestados, el 73% refirió hacerlo para favorecer la obtención de la imagen corporal deseada, un 40% indicaron realizarla por recomendación. Por otra parte, un 7% refirió que le coincidía con sus horarios habituales, y otro 7%, que mejoraba su rendimiento. Ningún participante refirió tener “otros motivos”.

### 5.5.4 Adecuación de la alimentación al entrenamiento

### Gráfico 12

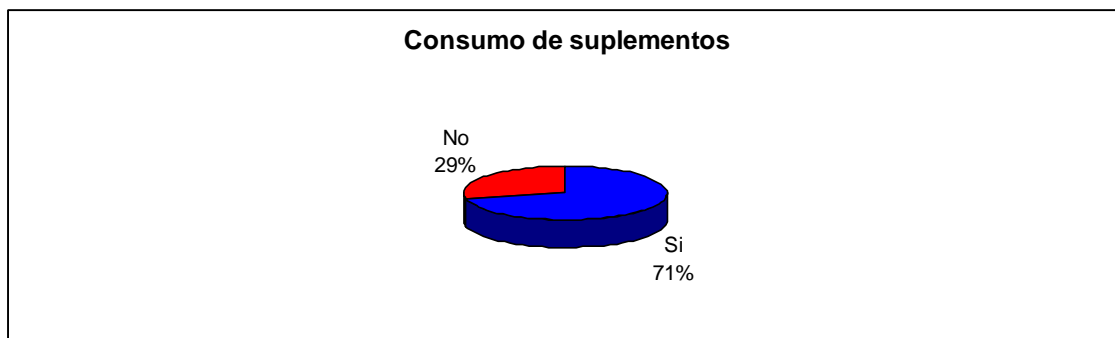


El 13% de los participantes señaló no adecuar su alimentación al entrenamiento realizado. Mientras que, el 87% restante respondió afirmativamente.

## **5.6 Suplementación**

### **5.6.1 Consumo de suplementos**

#### **Gráfico 13**



El 71% de los individuos indicaron consumir suplementos nutricionales como ayuda ergogénica

### **5.6.2 Tipo de suplemento consumido**

#### **Tabla 1**

Suplemento	Cantidad
------------	----------

Proteico	9
BCAA	1
Amino 6000	0
Creatina	6
Otros	3

De los 15 participantes, 60% consumían suplemento proteico, 40% indicaron consumir creatina, el 20%, “otros” y un 7%, BCAA. Ninguno de los participantes refirió consumir Amino 6000.

### **5.6.3 Frecuencia de consumo de suplementos nutricionales**

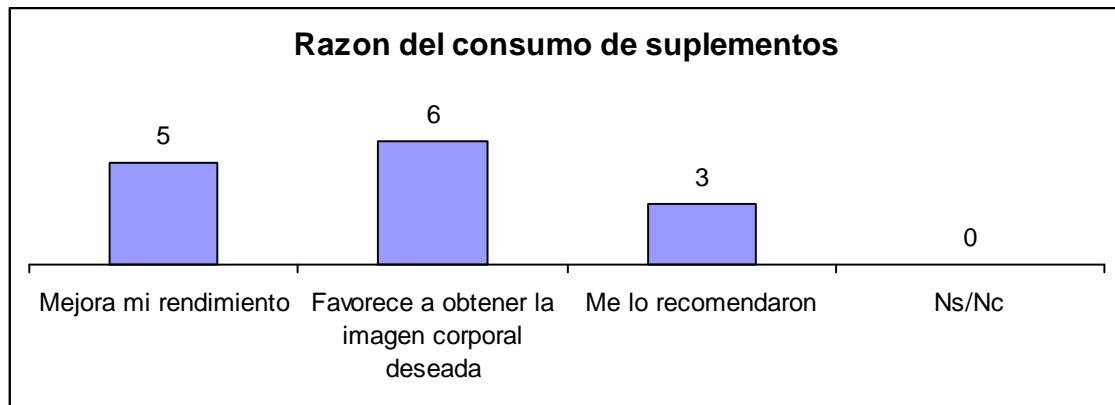
**Tabla 2**

Frecuencia	Cantidad
2 veces al día	2
1 vez al día	7
Día por medio	1
2 a 3 veces por semana	1
1 vez cada 15 días	0

Del 71% que refieren consumir suplementos nutricionales, 7 lo hacen “1 vez al día”, 2 “2 veces al día”, uno, día por medio y el restante, 2 a 3 veces por semana.

### **5.6.4 Motivo del consumo de suplementos**

**Gráfico 14**

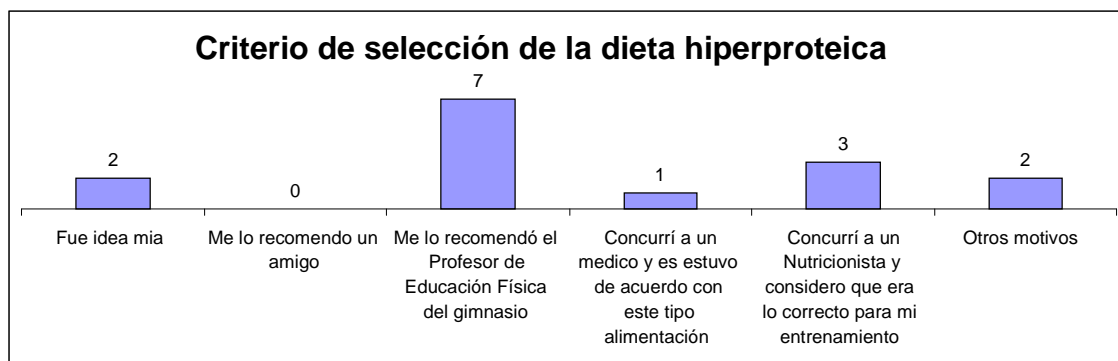


De los 11 participantes que consumen suplementos alimentarios, un 55% refiere hacerlo porque favorece a obtener la imagen corporal deseada, otro 45% debido a que mejora su rendimiento deportivo y un 27% a causa de la recomendación de un tercero.

## **5.7 Dieta hiperprotéica**

### **5.7.1 Criterio de selección de la dieta**

**Gráfico 15**



El 47% de los participantes indicó haber seleccionado este tipo de dietas debido a la recomendación del profesor de educación física del gimnasio al que acudían, otro 20%, haber concurrido a un nutricionista, 13% lo decidieron por si mismos y otro 7% obtuvo la recomendación de parte de un médico. Por otra parte, el 13% de los participantes refirieron haber tenido otros motivos.

### **5.7.2 Antigüedad respecto de la realización de la dieta**

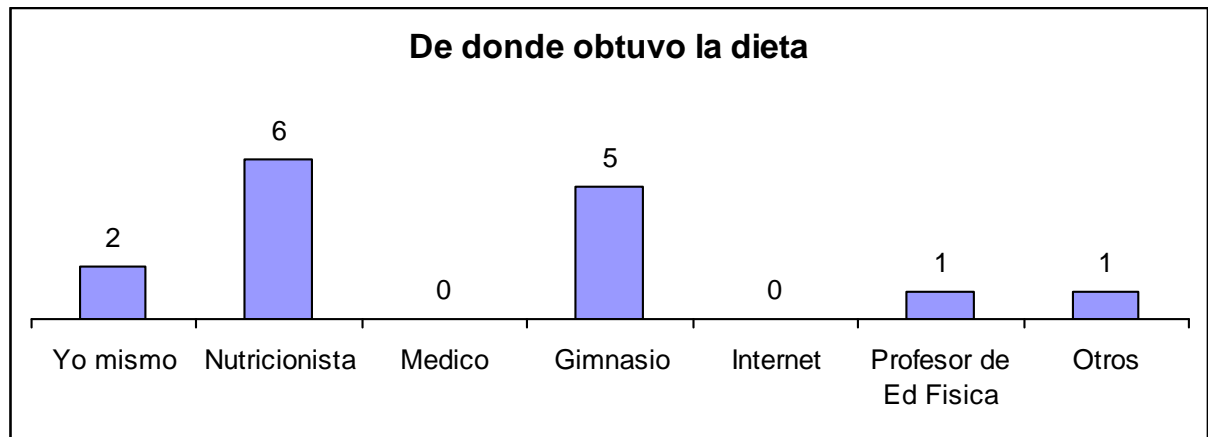
**Gráfico 16**



47% de los participantes señalaron realizar este tipo de dietas desde, “mas de un año”, 27% indicó realizarla entre “3 a 4 meses”, 13%, “6 meses” y, del 13% restante, el 50% desde hace “1 año” y el otro 50%, hace “1 mes”.

### **5.7.3 Fuente de obtención de la dieta**

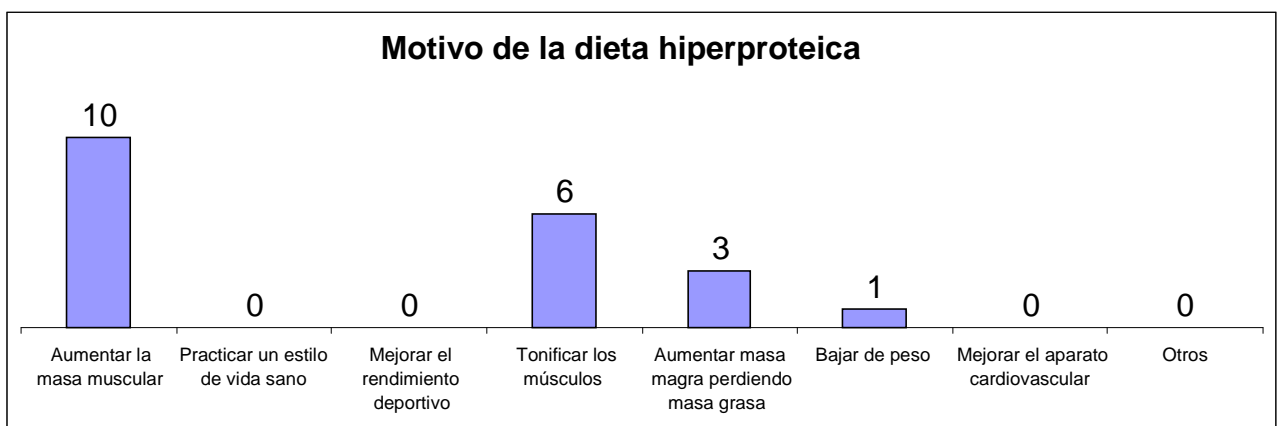
**Gráfico 17**



De la totalidad de los participantes, 40% optó acudir al nutricionista, 33% la obtuvo del mismo gimnasio, 13% la diseñaron ellos mismos y, el 13% restante seleccionó las opciones “profesor de educación física” y “otros”.

### **5.7.4 Motivo de la dieta**

**Gráfico 18**

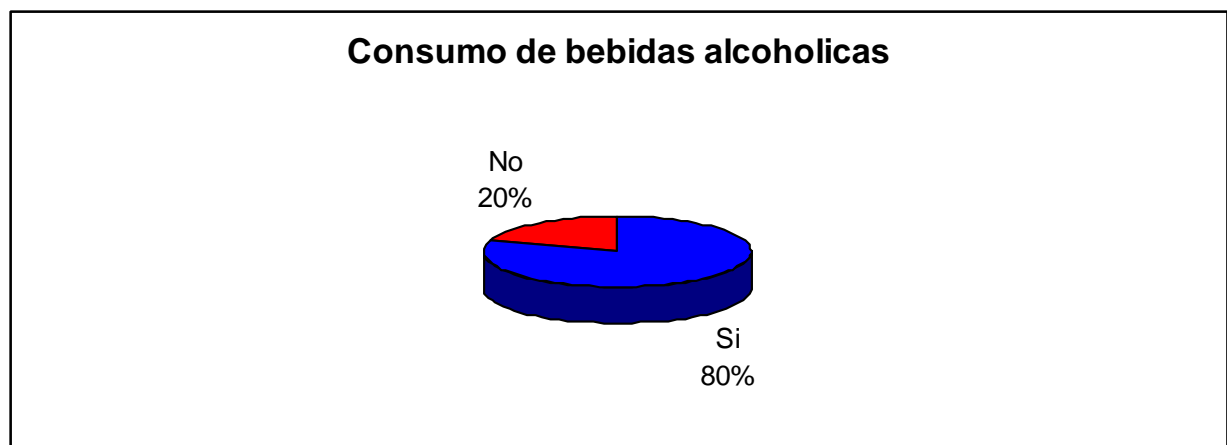


De la muestra de la población en estudio, 67% de los participantes refirieron tener como objetivo aumentar la masa muscular, 40% indicó como objetivo la tonificación muscular. Por otra parte, un 20% refirió querer aumentar la masa magra perdiendo masa grasa y un 7% disminuir su peso.

## **5.8 Bebidas alcohólicas**

### **5.8.1 Consumo**

#### **Gráfico 19**



El 80% de la población indica ingerir bebidas alcohólicas regularmente.

### **5.8.2 Cantidad y frecuencia de consumo**

#### **Tabla 3**

		<b>Frecuencia</b>				
		Todos los días	Día por medio	2 a 3 veces por semana	Fines de semana	Cada 15 días
<b>Cantidad</b>	1 Vaso					3
	2 a 3 Vasos				4	4
	1 botella				1	
	Mas de una botella					

De los 12 participantes que refirieron consumir bebidas alcohólicas, un 33% indicó consumir 2 a 3 vasos cada fin de semana, mientras que otro 33% refirió hacer lo mismo cada 15 días. Otro 24% indicó consumir 1 vaso de bebida alcohólica cada 15 días y el 9% restante, 1 botella cada fin de semana.

## **5.9. Análisis clínicos**

#### **Tabla 4**



<b>Análisis Clínico</b>			
<b>Parámetro</b>	<b>Nº personas</b>		
PH de la orina <5	0		
Proteínas en orina mayor a 165 mg/d	0		
Cetonas en orina presentes	0		
Urea en sangre mayor a 40mg/ dl	2		
Creatinina en sangre mayor a 1,3 mg/ dl	1		
Acido úrico en sangre mayor 8,5 mg/dL	3		
de 2 a 3 de estos valores	1		
Todos	0		
Ninguno	10		
<b>Análisis de orina</b>			
	<b>Proteinuria</b>	<b>PH</b>	<b>Cetonas</b>
<b>Promedio</b>	46,67	6,67	10,67
<b>Media</b>	30,00	6,50	5,00
<b>DS</b>	34,16	0,41	9,42
<b>Valores Normales</b>	15-30mg/dl	6,5-7,5	5-10mg/dl

Según el último análisis clínico brindado, de 15 individuos 20% alegó tener "Acido úrico en sangre mayor 8,5 mg/dL ", 13% " Urea en sangre mayor a 40mg/ dl ", 7%, "Creatinina en sangre mayor a 1,3 mg/ dl", y el otro 7%, tener de "2 a 3 de estos valores".

Dando a lugar a que de los 15, el 66% restante no presentó ninguno de estos valores indicativos de riesgos secundarios.

De acuerdo al análisis de orina con las tiras reactivas:

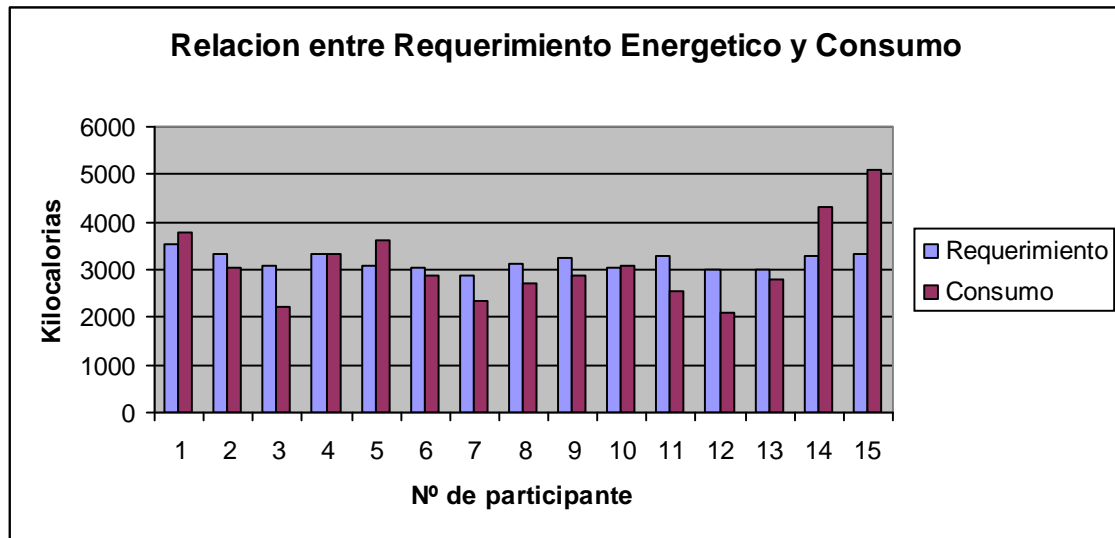
**Proteinuria:** La media se ubico en 30 mg/dl con un desvío estándar de +/-34.16, dando como resultado un nivel dentro de los parámetros normales.

**PH:** La media se ubico en 6.5 con un desvío estándar +/-0.41, indicando la existencia leve de acidez en orina a causa de este tipo de dietas por el exceso de nitrógeno.

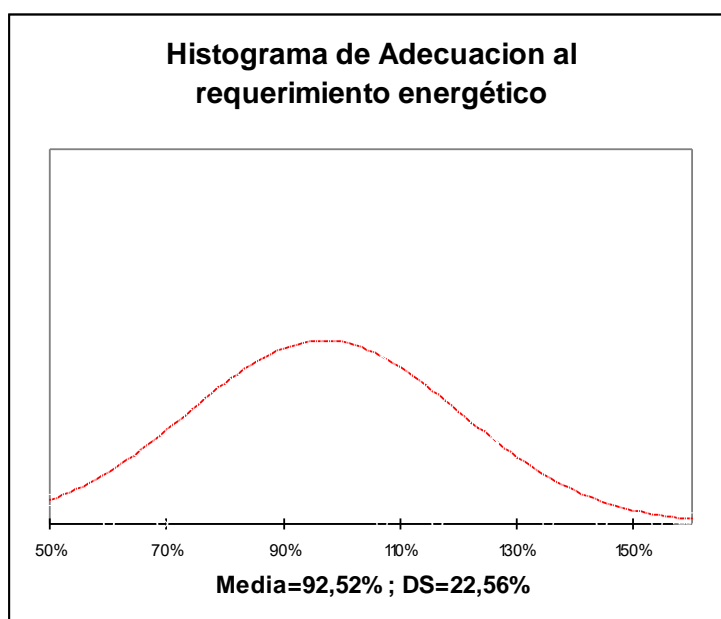
**Cetonas:** La media se ubicó en 5 mg/dl con un desvío estándar de +/- 9,42. dando como resultado un nivel dentro de los parámetros normales.

## **5.10 Distribucion de macronutrientes**

### **5.10.1 Energia**

**Gráfico 20**

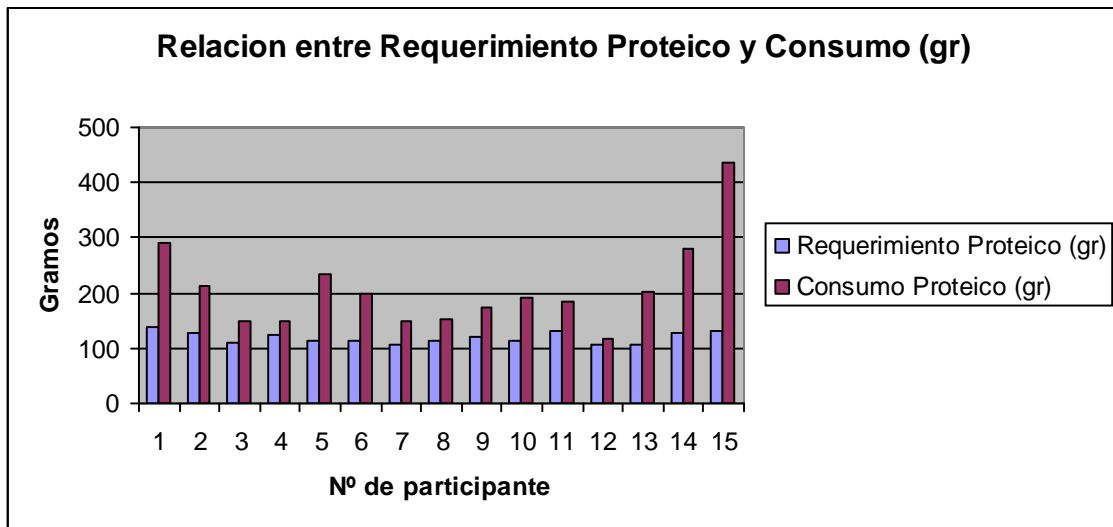
Se visualizar que de la totalidad de la población, 5 de los participantes exceden sus requerimientos energéticos totales diarios, 1 cubre con sus requerimientos energéticos y los 9 restantes no logra cubrir requerimientos energéticos totales diarios . La media del consumo energético diario se ubicó 3114 Kcal/d , con desvío estándar de +/- 812 Kcal/d, con un mínimo de 2100 Kcal/d y un máximo 5080 Kcal/d.

**Gráfico 21**

Finalmente comparando el consumo energético al requerimiento, cabe destacar que la media se ubicó 92,52% de adecuación, con un desvío estándar de 22.56%. Dando como resultado, que el promedio de adecuación del consumo energético diario se aproxima bastante al requerimiento.

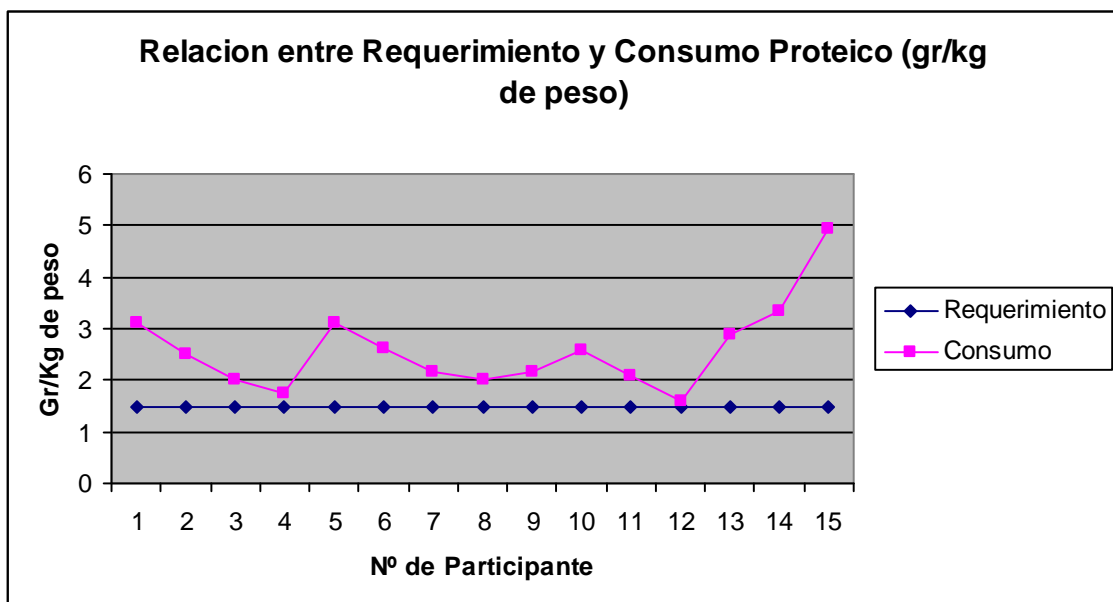
**5.10.2 Proteínas**

**Gráfico 22**



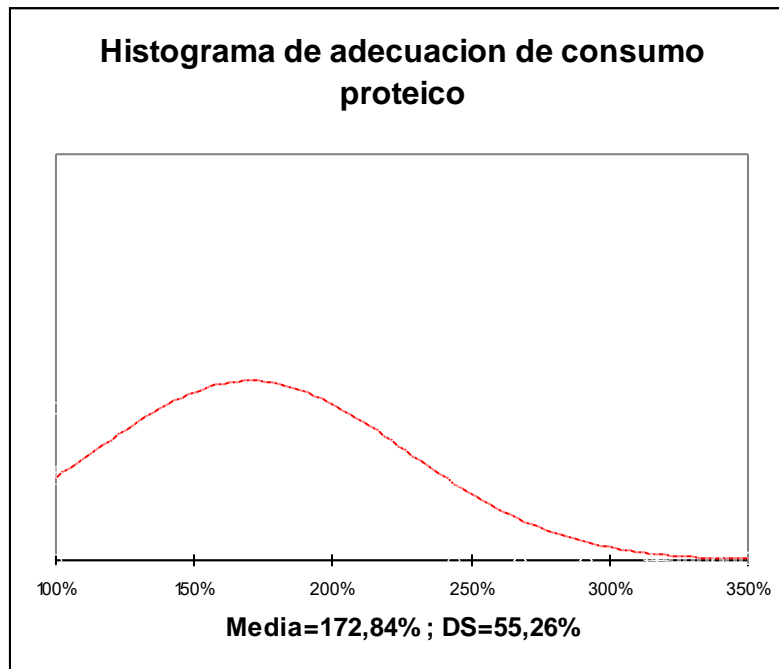
Se visualizar que todos los participantes exceden sus requerimientos de gramos totales de proteína diarios. La media se ubicó en 118.91 gramos totales de proteína/día, con desvío estándar de +/- 10.95 gramos totales de proteína/día, con un mínimo de 105 gramos totales de proteína/día y un máximo 139.8 gramos totales de proteína/día

**Gráfico 23**



Se visualizar que todos los participantes realizan una dieta hiperproteica, y en su totalidad exceden los requerimientos proteicos. La media se ubicó en 2.59 gr/kg de peso, con desvío estándar de +/- 0.83 gr/kg de peso, con un mínimo de 1.60 gr/kg de peso y un máximo 4.94 gr/kg de peso. Destacando que este ultimo dobla la media de la población.

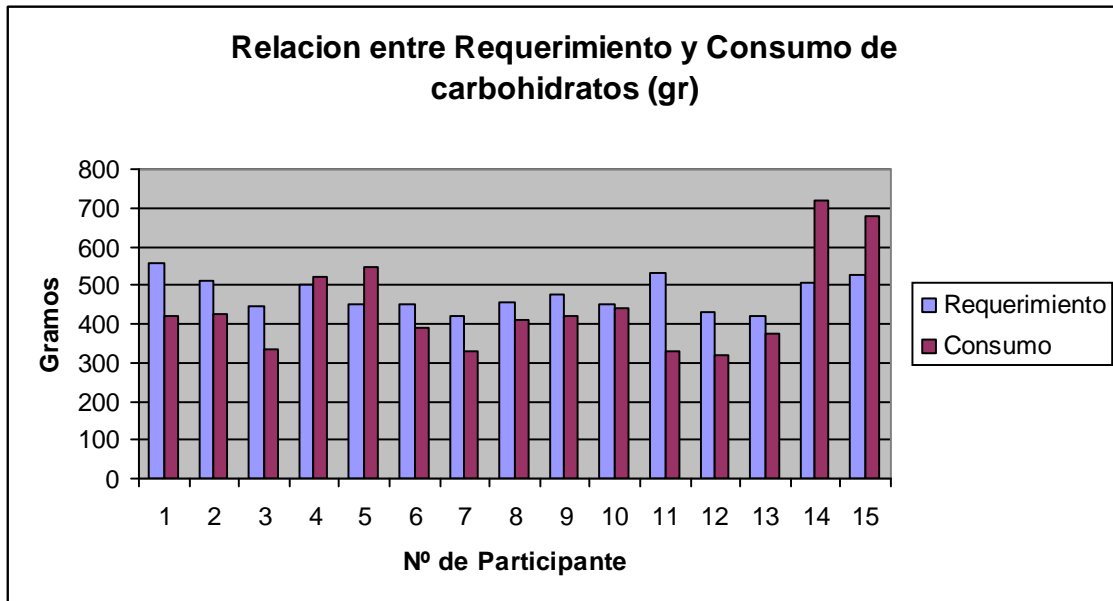
### **Gráfico 23**



Se puede indicar que el 100% de la población superó ampliamente el requerimiento proteico de hipertrofia estimado en 1,5 gr de proteína/kg de peso. La media se ubicó en 172,84% de adecuación, con un desvío estándar de 55.26 % de adecuación.

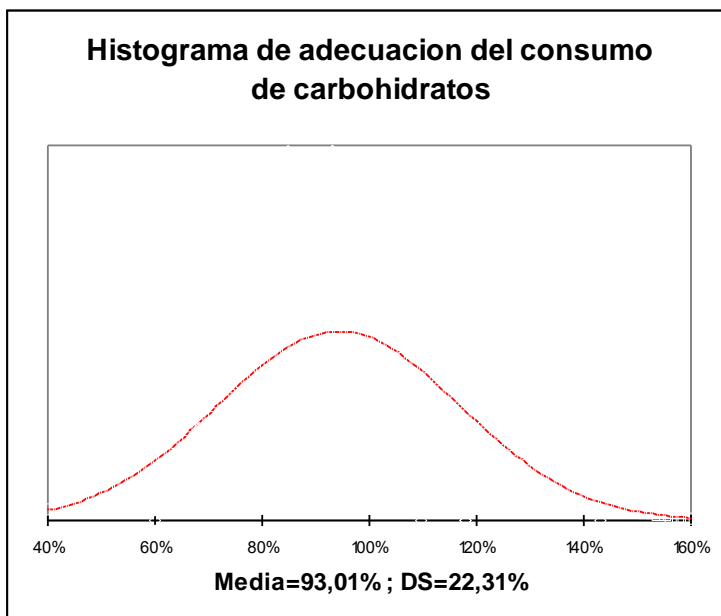
### **5.10.3 Hidratos de Carbono**

#### **Gráfico 24**



Se observa que de la totalidad de la población, 27% de los participantes exceden sus requerimientos de gramos totales de carbohidratos, 7% cubre con sus requerimientos de carbohidratos y el 66% restante no logra cubrir con sus requerimientos de carbohidratos diarios. La media del consumo de carbohidratos diario se ubicó 443.64gramos totales de hdc/día, con desvío estándar de +/- 122.53gr hdc/día, con un mínimo de 321.4gramos totales de hdc/día y un máximo de 716,62gramos totales de hdc/día.

**Gráfico 25**

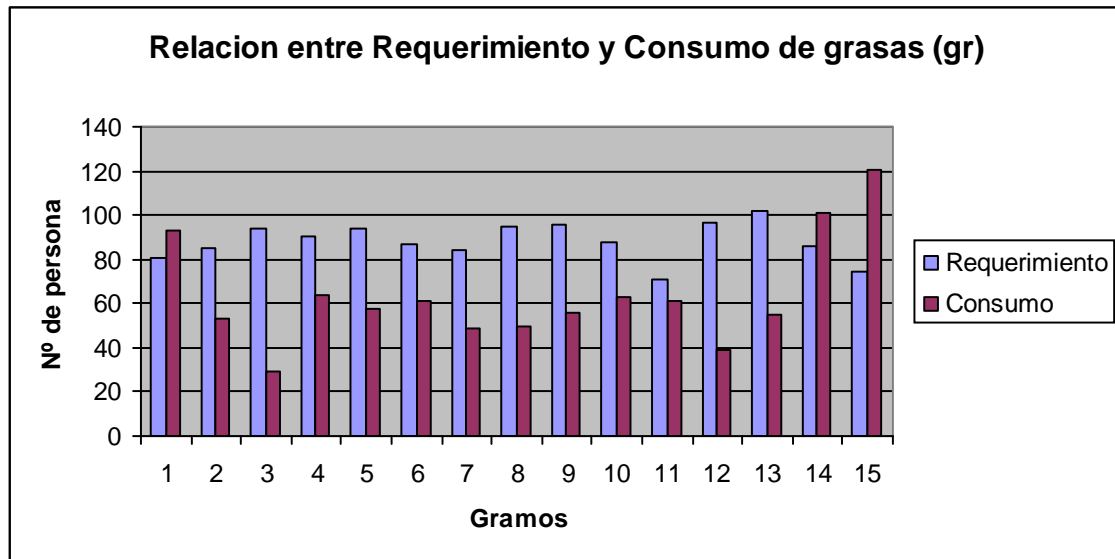


Finalmente comparando el consumo de carbohidratos diario al requerimiento, cabe destacar que la media se ubicó 93,01% de adecuación, con un desvío estándar de

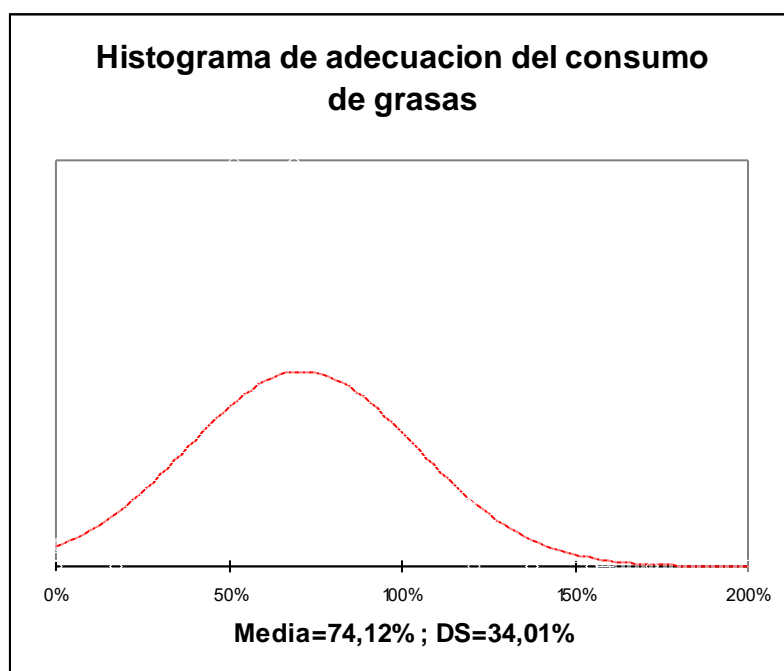
22.31%. Dando como resultado, que el promedio de adecuación del consumo de hidratos de carbono diario se aproxima bastante al requerimiento.

### 5.10.3 Lípidos

#### Gráfico 26



Se observa que de la totalidad de la población, 80% de los participantes no logra cubrir con sus requerimientos de lípidos diarios y el 20% restante los exceden. La media del consumo de grasas diario se ubicó 63.52gramos totales de lípidos/día, con desvío estándar de +/- 23.96gramos totales de lípidos/día, con un mínimo de 29.31 gramos totales de lípidos/día y un máximo de 120.78 gramos totales de lípidos/día.

**Gráfico 27**

Finalmente comparando el consumo de lípidos diario al requerimiento, cabe destacar que la media se ubicó 74,01% de adecuación, con un desvío estándar de 34.01%. Dado, que el promedio de adecuación del consumo de grasas fue el menos aproximado, se puede destacar que es el macronutriente de menos importancia es su dieta diaria.

## **6. Conclusiones**

En relación a los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye :

Se puede observar un promedio de edad cercano a los 27 años, edad en la que el hombre suele preocuparse mas por su aspecto físico. Al contrastar esto con los años que llevan de entrenamiento, puede deducirse que comenzaron desde edades tempranas marcando un objetivo claro en relación la estilo de vida, tanto en relación al entrenamiento como al tipo de alimentación con fines meramente estéticos dejando en un segundo plano lo referente a la salud.

Otra situación en la que se observa el cuidado de la estética es el bajo consumo de bebidas alcohólicas dado que el 90% de la población refirió consumir de 1-3 vasos los fines de semana o cada 15 días. Tienen muy presente que el alcohol puede llevarlos a ver una disminución en los resultados así como, ingerido en exceso, podría hacer que pierdan días de entrenamiento , periodos de ayunos prolongados pudiendo derivar en una desnutrición.

Como se puede observar en el grafico 6, el 54% de la población se califica como “definido” o “musculoso”, lo que refutaría la hipótesis de que la población en estudio presenta vigorexia o dismorfia muscular, sin embargo el grafico 4 muestra que el 80% tiene en promedio un “peso deseado” de 3,77Kg mayor al “peso actual”. Asimismo, en el grafico 18 se aprecia como el 67% de la población decidió realizar una dieta hiperproteica con el objetivo manifiesto de incrementar su masa muscular , lo que contrarrestaría los resultados obtenidos del grafico 6.

Con respecto al criterio de selección de la alimentación refieren haberse basado en la recomendación del profesor de educación física del gimnasio, sin embargo, a la hora de realizar el plan alimentario, dicen haber acudido a licenciados en nutrición para asegurarse una correcta intervención nutricional.

Una gran parte de los participantes presenta como meta, más allá del incremento de masa muscular, la tonificación de la misma, debiéndose aclarar que, el logro o no de los objetivos depende, en una gran medida, de la alimentación realizada.

En lo que refiere a la alimentación, se observa una adecuación de la misma orientada a optimizar el rendimiento en el entrenamiento y favorecer la obtención de los objetivos deseados.



Primeramente se debe destacar que en cuanto al consumo de energía, si bien el 93% de la población superan la recomendación estándar de 2200 kcal/d, solo el 40% cubre con el requerimiento energético estimado para hipertrofia.

Para poder cubrir con los requerimientos los participantes realizaron ingestas antes y después de entrenar. El 93% refirió hacer ingestas antes de entrenar, de los cuales el 67% las hacían para una mejora en su rendimiento deportivo, un 7% refirió no hacer ingestas en pos del mismo objetivo. El 100% refirió hacer ingestas después de entrenar, de los cuales el 73% refirió hacerlo para favorecer la obtención de la imagen corporal deseada. Estos resultados reflejan que su alimentación está orientada expresamente a la hipertrofia muscular.

El macronutriente menos consumido fueron los lípidos cubriendo en promedio únicamente el 74% del requerimiento como se observa en el gráfico 27; esto se debe a que con menor consumo de grasas en la dieta habitual les permitiría una mejor percepción de los resultados debido al incremento de masa libre de grasa. Del mismo modo, cabe aclarar que los participantes no eligen consumir grasas sino que lo hacen debido a que la selección de alimentos inherentes a la dieta hiperproteica aporta cantidades significativas de lípidos.

Con respecto al consumo de hidratos de carbono puede observarse una gran variabilidad. Como indica el gráfico 24, no solo puede interpretarse que un 66% de la población no cubre con el requerimiento, sino que el rango de consumo es amplio (DS = 122.53g hcd/día). De todos modos, el porcentaje de adecuación de ingesta es de un 93% (gráfico 25) lo que afirmaría que el déficit no resulta significativo.

En cuanto al consumo proteico, como muestra el gráfico 23 el promedio fue de (2,59 g/kg) muy superior a las recomendaciones citadas anteriormente (1.5 g/kg, peso). El exceso del consumo está orientado a una mayor síntesis proteica para la generación de masa muscular, este exceso sería en vano, ya que existen límites fisiológicos para la utilización proteica (tope genético de síntesis proteica). No obstante, la aplicación de la dieta hiperproteica parece no cubrir sus expectativas, por lo que, como se puede ver en el gráfico 13, un 71% de la población decide adicionar suplementos alimentarios para un mayor aporte proteico diario.

Mediante el análisis de los registros alimentarios de 3 días se pudo visualizar que los alimentos utilizados para incrementar la cantidad de proteínas provistas por la dieta, son básicamente el consumo de carne magra de pollo (pechuga), carne vacuna de preferencia el cuadril. Menos elegido, pero también utilizado y en cantidades

significativas ha sido el pescado (merluza, atun) y los quesos (fresco y por salud), y en menores cantidades clara de huevo, leche, jamon y carne picada. . Si bien las dietas hiperproteicas no son las únicas adecuadas para alcanzar los objetivos deseados, sí pueden ser la elección más dañina en lo que a efectos adversos refiere.

Los datos obtenidos a partir de análisis clínicos fueron poco relevantes ya que algunos de los estudios no eran actuales, dando como resultado que el 66 % de la población no padece de parámetros alterados el 33% restante si tenía algunos de los valores alterados. En lo que respecta al estado de la función renal de la muestra según los parámetros utilizados, se pudo deducir :

**Proteinuria:** La media se ubico en 30 mg/dl .

**PH:** La media se ubico en 6.5.

**Cetonas:** La media se ubicó en 5 mg/dl

Con lo que se puede interpretar que el 100% de la población según estos indicadores no presenta daño renal.

Sin embargo, retomando el grafico 23 donde el promedio de la ingesta proteica fue de **2.59gr/kg de peso**, muy superior a las recomendaciones; y el estudio "*Efectos a corto plazo de dietas hiperproteicas en comparación con dietas normoproteicas en la hemodinámica renal y las variables asociadas en hombres jóvenes y sanos*" (Frank H, Graf J y otros, 2009) que concluye que una dieta que se ubica en una ingesta proteica de **2.4 gr/kg de peso** a corto plazo altera la hemodinámica renal, reafirma la posibilidad que manteniendo este tipo de alimentación y la evaluación de la función renal realizada con otros parámetros mas específicos, lleve a la conclusión que este tipo dietas produzca daños renales, dando lugar a próximas investigaciones futuras sobre el tema.

## **7. Bibliografía:**

- ) Antonio J. Sánchez Oliver y otros (2008). *Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios*. Universidad de Granada-España. Archivos Latinoamericanos de Nutricion.Volumen 58 - Número 3. Extraído 23 de febrero,2012,de [http://www.alanrevista.org/ediciones/20083/suplementos\\_nutricionales\\_dieteticos\\_gimnasios.asp](http://www.alanrevista.org/ediciones/20083/suplementos_nutricionales_dieteticos_gimnasios.asp)
- ) Aparicio, V. A.; Nebot, E.; Heredia, J. M.; Aranda, P (2010). *Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas*. Papel regulador del ejercicio. Revista Andal Med Deporte.vol.03 núm 04. Extraído 23 de febrero,2012,de <http://www.elsevier.es/es/revistas/revista-andaluza-medicina-deporte-284/efectos-metabolicos-renales-oseos-las-dietas-hiperproteicas-13187689-revision-2010>
- ) Atkinson A y otros (1988). *Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass*. Journal of Applied Physiology January 1, vol. 64 no. 1 187-193. Extraído 12 de abril,2012, <http://jap.physiology.org/content/64/1/187.short>
- ) Burke L (2007), *Nutrición en el deporte*. Madrid: Editorial médica Panamericana.
- ) Esmarck B, Andersen J, Olsen S, Richter E, Mizuno M, Kjaer M (2001). *Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans*. The Journal of Physiology Volume 535, Issue 1, pages 301–311. Extraído 10 de mayo,2012, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2278776/>
- ) Frank H, Graf J, y Col (2009). *Effect of short-term high-protein compared with normal-protein diets on renal hemodynamics and associated variables in healthy young men*. Am J Clin Nutr. 2009 Dec;90 ( 6 ):1509-16. Extraído 10 de mayo,2012, de <http://www.ajcn.org/content/90/6/1509.full>
- ) Fuman D., Altena T (2004) *Effect of n-3 fatty acids on free tryptophan and exercise fatigue* [Abstract] Eur J Appl Physiol vol;92(4-5):584-91)

- ) Gianni B, Fleming D, Wolfell R (1995) *Transport of Selected Amino Acids in Human Skeletal Muscle*. J Clin Invest. 95(2): 811–819. Extraído 15 de mayo,2012, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC295560/>
- ) Gonzalez Badillo J.J (2000). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Editorial Indigo
- ) Gonzalez J.C (2006) *Ayudas ergogénicas y nutricionales*. Badalona: Editorial Paidotribo
- ) Gutierrez Castro F, Ferreira R (2007). *Vigorexia: Estudio sobre la adicción al ejercicio. Un enfoque de la problemática actual*. Medellín : Universidad De Antioquia , Instituto Universitario de Educación Física
- ) Holway F (2005). *Modelo integrador de las estrategias nutricionales para el incremento de la masa muscular*. Grupo rendimiento deportivo .Extraído 17 de mayo,2012, de [http://gruporendimientodeportivo.com/pdf/modelo\\_integrador\\_musculo.pdf](http://gruporendimientodeportivo.com/pdf/modelo_integrador_musculo.pdf)
- ) Knight J, Easter LH y Col (2009). *Aumento de la ingesta de dietas hiperproteicas y controladas en oxalato no incrementan la excreción urinaria de oxalato*. Urol Res.Vol 37(2):63-8. Extraído 1 de mayo,2012, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19183980>
- ) López Luzardo, M (2009). *Las dietas hiperproteicas y sus consecuencias metabólicas*. Anales Venezolanos de Nutrición Vol 22 (2): 95-104. Extraído 2 de Junio,2012, de <http://www.scielo.org.ve/pdf/avn/v22n2/art07.pdf>
- ) Machado A. y Tavares M.(2004).Dietary long-chain omega-3 fatty acids and anti-inflammatory action: potential application in the field of physical exercise.[Abstract] Nutrition; vol 20(2):243
- ) Nieman DC (2005). *Special feature for the Olympics: effects of exercise on the Exercise: On the immune system:exercise effects on systemic immunit*[Abstract] Immunol Cell Biol.vol78(5): 496-501.
- ) Onzari M (2004). *Fundamentos de nutrición en el deporte*. Buenos Aires: Editorial El Ateneo.

- ) Saris W., Jeukendrup A.(1999).Carbohydrate ingestion can completely suppress endogenous glucose production during exercise.[Abstract] Am J Physiol. 276(4 Pt 1):E672-83.
- ) Suarez M., López L (2006) *Alimentación saludable*. Buenos Aires: Editorial Akadia.
- ) Thalacker-Mercer A y otros (2009). *Does habitual dietary intake influence myofiber hypertrophy in response to resistance training? A cluster análisis;* *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* vol 34:(4) 632-639, 10.1139/H09-038. Extraído 2 de Junio,2012, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3188961/>
- ) Valdés M. y otros (2011) *Estado nutricional y sintomatología de dismorfia muscular en varones usuarios de gimnasio*. Rev Chil Nutr Vol. 38, N°3, págs.: 260-267. Extraido 12 de abril,2012, de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071775182011000300001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071775182011000300001&script=sci_arttext)