



UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

**“HÁBITOS ALIMENTARIOS EN HOMBRES
FISICOCULTURISTAS DE 25 A 35 AÑOS”**

Tutor: Lic. Silvina Caulfield

Tesista: Agustín Ode

Título: Licenciatura en Nutrición

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Marzo 2015

Agradecimientos

A mi familia y amigos.

A mi tutora y profesora de prácticas pre-profesionales en nutrición clínica, Lic.

Silvina Caulfield.

A mis profesores de Taller de Tesis, Dr. Mario Groberman y Mgr. Ps. Ignacio

Sáenz.

A la Directora de la carrera, Lic. Daniela Pascualini.

1-Índice

1-Índice	2
Resumen	4
Prólogo	6
2-Fundamentación	7
3-Antecedentes sobre el tema o estado del arte	8
4-Planteamiento del problema	13
5-Objetivos	13
5.1-General	13
Evaluar hábitos alimentarios en hombres fisicoculturistas de 25 a 35 años.	13
5.2-Específicos	13
6-Justificación	13
7-Resultados esperados	14
8-Hipótesis de trabajo	14
9-Metodología	14
9.1-Área de estudio	14
9.2-Tipo de estudio	15
9.3-Población objetivo	16
9.4-Universo	16
9.4.1-Muestra	16
9.4.2-Criterios de inclusión	16
9.4.3-Criterios de exclusión	16
9.5-Variables	16
9.6-Técnica de recolección de datos	20
9.7-Instrumentos utilizados	20
10-Marco teórico	21
10.1-Fisicoculturismo	21
10.2-Requerimientos energéticos	22
10.3-Ingesta de macronutrientes	27
10.3.1-Proteínas	27
10.3.2-Carbohidratos	29
10.3.3-Grasas	32
10.4-Micronutrientes	34
10.4.1-Vitaminas	34

10.4.2-Minerales _____	38
10.5-Suplementos nutricionales _____	42
10.6-Valoración del estado nutricional _____	54
11-Trabajo de campo _____	57
11.1-Resultados obtenidos _____	58
11.2-Conclusiones: _____	70
12-Cronograma y plan de actividades _____	73
13-Bibliografía _____	74
14-Anexos _____	80
14.1-Encuesta anónima _____	80
14.2-Formulario de frecuencia de consumo de alimentos _____	82
14.3- Consentimiento informado _____	87

Resumen

El fisicoculturismo es un deporte que pretende lograr el desarrollo muscular, sin aumentar la masa grasa. Para lograr dichos objetivos se requiere de una dieta balanceada tanto en macro y micronutrientes, adaptada para las necesidades específicas de cada deportista.

La dedicación que requiere el fisicoculturismo puede conducir a desórdenes en los hábitos alimentarios, principalmente a causa de un excesivo consumo de proteínas, y también en determinados casos se asocia a la distorsión de la imagen corporal.

La presente investigación valoró el estado nutricional, evaluó la ingesta energética total, de macronutrientes y micronutrientes y el consumo de suplementos deportivos en fisicoculturistas de 25 a 35 años de la ciudad de Rosario.

Los resultados obtenidos fueron:

-El 100% presenta un índice de masa corporal considerado como normal o adecuado, y un elevado porcentaje de masa muscular y bajo de grasa.

-La ingesta energética es en promedio adecuada con respecto a las recomendaciones.

-La totalidad consume una cantidad excesiva de proteínas y baja de hidratos de carbono con respecto a las recomendaciones.

-La ingesta de grasas totales es adecuada en promedio.

-En promedio se observa deficiencia en la ingesta de magnesio.

"Hábitos alimentarios en fisicoculturistas de 25 a 35 años"

-La ingesta de alimentos fuente de proteínas de alto valor biológico es elevada (Carnes, huevo).

-El 88% consume suplementos deportivos.

Palabras Clave: Fisicoculturismo – Hábitos alimentarios – Nutrición deportiva – Ingesta de nutrientes –Suplementos deportivos

Prólogo

Esta investigación se realizó con el objetivo de conocer los hábitos alimentarios en fisicoculturistas de 25 a 35 años que entrenan en gimnasios de la ciudad de Rosario, para poder conocer la frecuencia de consumo de los distintos alimentos, la cantidad consumida semanalmente y el consumo de suplementos deportivos.

El desarrollo del trabajo de campo se facilitó ya que los fisicoculturistas entrevistados recordaban con precisión los alimentos que consumían y las cantidades, hecho que se relaciona claramente con la disciplina necesaria para la práctica de este deporte.

En este deporte la alimentación es un pilar fundamental para obtener los resultados deseados, y es frecuente que la ingesta de nutrientes sea desbalanceada principalmente debido a un exceso en la cantidad de alimentos fuentes de proteínas consumidos, y el uso de suplementos deportivos, que en determinados casos son útiles para el deportista, pero en otros conducen únicamente a un exceso de las cantidades recomendadas de macronutrientes y micronutrientes.

2-Fundamentación

Esta investigación analiza los hábitos alimentarios de hombres fisicoculturistas que entrenan en gimnasios de la ciudad de Rosario, evalúa la ingesta alimentaria y analiza si son adecuados a las recomendaciones para la población en estudio.

El fisicoculturismo es un deporte individual de alta exigencia, su práctica demanda tiempo y dedicación.

Para el logro de sus objetivos los fisicoculturistas deben concentrarse en tres aspectos básicos:

-Levantamiento de peso contra resistencia para provocar transformaciones en las fibras musculares que conducen a la hipertrofia muscular.

-Dieta con una cantidad de proteínas adicionales. El crecimiento y reparación muscular no se produce sin una ingesta de macronutrientes y micronutrientes adecuada y balanceada acorde a las necesidades individuales del deportista.

-Descanso apropiado para facilitar el crecimiento muscular y aumentar el desempeño durante el entrenamiento.

Los fisicoculturistas de alta competencia dedican muchas horas diarias al entrenamiento, y es frecuente que gasten dinero en suplementos deportivos con el objetivo de maximizar las ganancias de masa magra.

Para los fisicoculturistas el deporte es un estilo de vida que analizándolo bajo el aspecto de mantener un hábito de vida basado en el ejercicio físico y una alimentación adecuada, puede ser muy saludable. Sin embargo, en ocasiones,

trastornos personales unidos a una visión obsesiva del deporte pueden conducir a trastornos psicopatológicos, como puede ser la vigorexia.

Un adecuado plan de alimentación es vital para el logro de sus objetivos en competencias y el cuidado de su salud, con todo el riesgo que implica la práctica de este deporte.

Se debe tener en cuenta que gran parte de los deportistas no siguen un plan de alimentación indicado por un profesional, y considerando la dedicación de los fisicoculturistas frente al deporte, la adherencia a las recomendaciones nutricionales adaptadas a su plan de entrenamiento podría ser lograda fácilmente, mejorando su desempeño, calidad de vida y previniendo enfermedades.

3-Antecedentes sobre el tema o estado del arte

- ✓ Revisión de Phillips y Van Loon sobre ingesta proteica en atletas. Se recomienda un consumo adecuado de proteínas durante la preparación del concurso de fisicoculturismo con el objetivo de mantener la masa muscular magra, para lograr este objetivo se recomienda reducir el tiempo entre las comidas y colaciones para mantener un alto nivel de aminoácidos esenciales en sangre. La ingesta de cuatro comidas con alimentos fuente de proteínas de alto valor biológico maximiza las ganancias, la ingesta sugerida nunca debe superar los 2,7g/kg de peso por día, valor ampliamente superado por la mayor parte de los atletas.¹
- ✓ Estudio sobre la alimentación en fisicoculturistas durante doce semanas previas a la competencia. Se determinó que los competidores

¹ Phillips SM, Van Loon LJ;(2011) **Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation.** *J Sports Sci.* Recuperado el 11 de agosto de 2014 de: http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/h06-035?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&#.VPdWkS4e2jw

masculinos redujeron su ingesta calórica de manera significativa, y aumentaron el consumo de proteína, con el objetivo de perder masa grasa para la competencia.²

- ✓ Investigación sobre el consumo de energía y proteínas y la influencia de hormonas anabólicas y catabólicas en fisicoculturistas que no utilizan drogas anabólicas durante 11 semanas. Los resultados obtenidos fueron que consumen de 2,5 a 2,6g/kg de proteínas, lo cual permite que no se pierda masa magra durante la época de entrenamientos pre-competencia. Los culturistas competitivos tradicionalmente siguen una dieta de dos a cuatro meses en los cuales disminuyen la cantidad de calorías y el gasto de energía se incrementa con la actividad física con el objetivo de disminuir la masa grasa. La tasa de pérdida de peso debe ser gradual para evitar la pérdida de masa magra. Se comprobó que a una tasa de pérdida de peso de 0,5kg por semana, un atleta de 70kg con 13% de grasa corporal tendría que bajar no más de 6kg de su peso para el concurso con el fin de lograr los más bajos porcentajes de grasa corporal registrados en culturistas competitivos.³
- ✓ Estudio que comparó la ingesta proteica en dos grupos de fisicoculturistas. Un grupo consumió 1g/kg de proteínas, y el otro grupo 2,3g/kg. El grupo que consumió una mayor cantidad de proteínas mantuvo la ingesta de hidratos de carbono, pero consumió menor cantidad de grasas para mantener el equilibrio calórico. Los resultados

² Newton LE, Hunter GR, Bammon M, Roney RK;(1993) **Changes in psychological state and self-reported diet during various phases of training in competitive bodybuilders.** *J Strength Cond Res.* Recuperado el 16 de agosto de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4033492/>

³ Maestu J, Eliakim A, Jurimae J, Valter I, Jurimae T;(2010) **Anabolic and catabolic hormones and energy balance of the male bodybuilders during the preparation for the competition.** *J Strength Cond Res.* Recuperado el 17 de agosto de 2014 de: <http://journals.lww.com/nsca-jscr/pages/articleviewer.aspx?year=2010&issue=04000&article=00027&type=abstract>

encontrados fueron que la reducción de calorías provenientes de grasas en la dieta, manteniendo la ingesta adecuada de hidratos de carbono y aumentando el consumo de proteínas a 2,3g/kg/día mantiene el rendimiento y reduce casi por completo las pérdidas de masa libre de grasa.⁴

- ✓ Investigación sobre el consumo de carbohidratos en dietas para bajar grasa en fisicoculturistas. Se afirma que es fundamental tener en cuenta que el tejido perdido durante el curso de un déficit de energía se encuentra directamente influenciado por la magnitud de la deficiencia energética, mientras mayor sea el déficit mayor será la pérdida de peso procedente de la masa corporal magra.

Se compararon dos grupos que realizaron dietas de restricción calórica durante 4 a 11 semanas, un grupo perdió el 1,4% del peso corporal por semana y el otro el 0,7%. El grupo que descendió de peso con mayor rapidez disminuyó un 21% su masa grasa y el que descendió más lentamente la redujo un 31%. Sumado a esto, el grupo que descendió más lentamente de peso logró incrementar su masa muscular magra, mientras que el otro grupo la mantuvo.

El grupo que consumió menor cantidad de hidratos de carbono evidenció un menor rendimiento de resistencia muscular.⁵

⁴ Mettler S, Mitchell N, Tipton KD;(2010) **Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes.** *Med Sci Sports Exerc.* Recuperado el 20 de agosto de 2014 de: <http://journals.lww.com/acsm-msse/pages/articleviewer.aspx?year=2010&issue=02000&article=00014&type=abstract>

⁵ Garthe I, Raastad T, Refsnes PE, Koivisto A, Sundgot-Borgen J;(2011) **Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes.** *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* Recuperado el 20 de agosto de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21558571?dopt=Abstract&holding=f1000,f1000m,isrctn>

- ✓ Estudio sobre el consumo de creatina en fisicoculturistas. Se observó un aumento del 20% en la creatina muscular con suplementación de 3g durante 28 días. Se comprobó que la fase de carga de creatina (20g/día) no es necesaria, y solo conduce a una ingesta excesiva.⁶
- ✓ Investigación sobre la ingesta de hidratos de carbono y proteínas en estado de ayunas luego del entrenamiento de resistencia. Concluyó que se presenta una mayor respuesta anabólica en ayunas en comparación con personas alimentadas previamente, cuando se ingieren hidratos de carbono y proteínas de alto valor biológico posterior al ejercicio.

Este resultado sugiere que el cuerpo es capaz de compensar el estado catabólico propio de la situación de ayunas, generando una respuesta anabólica a causa del ejercicio intenso y la alimentación post-ejercicio. Estos datos apoyan la idea de que los totales de macronutrientes consumidos durante todo el día pueden ser más importantes que su distribución en las diferentes comidas y colaciones del día.⁷

- ✓ Trabajo científico sobre reposición de glucógeno post-ejercicio. El patrón de la síntesis de glucógeno muscular tras el ejercicio que provoca la depleción de glucógeno se produce en dos fases, inicialmente hay un período de rápida síntesis de glucógeno muscular que no requiere la presencia de insulina y dura aproximadamente 30 a 60 minutos.

⁶ Hultman E, Soderlund K, Timmons JA, Cederblad G, Greenhaff PL;(1996) **Muscle creatine loading in men.** *J Appl Physiol*. Recuperado el 20 de agosto de 2014 de: <http://jap.physiology.org/content/81/1/232>

⁷ Deldicque L, De Bock K, Maris M, Ramaekers M, Nielens H, Francaux M, Hespel P;(2010) **Increased p70s6k phosphorylation during intake of a protein-carbohydrate drink following resistance exercise in the fasted state.** *Eur J Appl Physiol*. Recuperado el 16 de agosto de 2014 de: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00421-009-1289-x>

Después de esta fase rápida de la síntesis de glucógeno, la síntesis de glucógeno muscular se produce a un ritmo mucho más lento y esta fase puede durar varias horas.

Se demostró que la contracción muscular y la insulina aumentan la actividad de la glucógeno sintetasa, enzima que interviene en la síntesis de glucógeno. Además, se ha demostrado que la concentración de glucógeno muscular es un potente regulador de la glucógeno sintetasa, concentraciones de glucógeno muscular bajas después del ejercicio se asocia con un aumento en la tasa de transporte de glucosa y un aumento de la capacidad para convertir la glucosa en glucógeno. Las tasas más altas de síntesis de glucógeno muscular se han reportado cuando grandes cantidades de hidratos de carbono se consumen inmediatamente después del ejercicio. Cuando la ingesta de hidratos de carbono tiene un retraso de varias horas, esto puede llevar a una tasa de síntesis un 50% menor. La adición de ciertos aminoácidos o proteínas a un suplemento de hidratos de carbono puede aumentar la tasa de síntesis de glucógeno muscular.

Una gran parte de la glucosa ingerida que entra al torrente sanguíneo es utilizada por los tejidos como la grasa, o el hígado, y por lo tanto se ve limitada la cantidad de glucosa disponible para maximizar la tasa de síntesis de glucógeno muscular. Además, la tasa de absorción intestinal de glucosa también puede ser un factor limitante de la velocidad para la síntesis de glucógeno muscular cuando se ingieren grandes cantidades de glucosa después del ejercicio.

En el caso de los fisicoculturistas, al no realizar entrenamientos aeróbicos intensos, no se produce la depleción del glucógeno y sólo se reducen las reservas en un 36 a 39%.⁸

4-Planteamiento del problema

¿Cuáles son las características de los hábitos alimentarios de hombres de 25 a 35 años que practican fisicoculturismo en la ciudad de rosario?

5-Objetivos

5.1-General

Evaluar hábitos alimentarios en hombres fisicoculturistas de 25 a 35 años.

5.2-Específicos

- Valorar el estado nutricional de los fisicoculturistas.
- Analizar la alimentación de los fisicoculturistas.
- Evaluar la ingesta de suplementos.

6-Justificación

Se observó que los fisicoculturistas de la ciudad de Rosario presentan un elevado porcentaje de masa magra, muy bajo de masa grasa, y consumen suplementos deportivos.

También es evidente en los últimos años el incremento de la cantidad de personas que practican este deporte y el número de negocios dedicados

⁸ Jentjens R, Jeukendrup A;(2003) **Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery.** *Sports Med.* Recuperado el 3 de octubre de 2014 de: <http://link.springer.com/article/10.2165%2F00007256-200333020-00004>

exclusivamente a la venta de suplementos deportivos como proteína en polvo, creatina, carnitina y ganadores de peso entre otros.

Debido a la importancia de la alimentación en el logro de resultados y mantenimiento de un buen estado de salud, se analizó para determinar si es adecuada a las recomendaciones. Adicionalmente se analizó el consumo de suplementos deportivos.

7-Resultados esperados

Como resultado de esta investigación se espera encontrar que los fisicoculturistas se alimentan de forma inadecuada a las recomendaciones para su edad y nivel de actividad física, debido a un consumo excesivo de proteínas e insuficiente en carbohidratos y grasas, y el consumo excesivo de suplementos deportivos.

8-Hipótesis de trabajo

La ingesta de macro y micronutrientes de hombres fisicoculturistas de 25 a 35 años de la Ciudad de Rosario no es adecuada a las recomendaciones teniendo en cuenta peso, talla, edad y nivel de actividad física que realizan.

9-Metodología

9.1-Área de estudio

El presente trabajo se realizó con fisicoculturistas que entrenan en 3 gimnasios de la ciudad de Rosario. Euro Gym (Pueyrredón 1450), Euro Gym (Bv.Rondeau 3540), Area Fitness (Dorrego 169).

Rosario se encuentra en la Provincia de Santa Fe, en el centro-este del territorio nacional, sobre la margen derecha del río Paraná, en un punto

intermedio entre las distintas regiones del país. Está unida por autopistas a Buenos Aires (300 km), Córdoba (400 km) y Santa Fe Ciudad (150 km).

Su ubicación también es estratégica dentro del Mercosur, como punto clave del Corredor Bioceánico que va desde el Atlántico (Brasil y Uruguay) hasta el Pacífico (Chile), y de la hidrovía del río Paraná que une al extenso territorio del litoral y el norte argentino con Bolivia, Paraguay y Brasil.

Cuenta con una población aproximada de 1.200.000 habitantes y es el centro del Área Metropolitana del Gran Rosario, constituida por Villa Gobernador Gálvez, Pérez, Funes, Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez, Fray Luis Beltrán, San Lorenzo y Puerto General San Martín.

9.2-Tipo de estudio

-Descriptivo-observacional-no experimental: no se modifican las variables, y se observan los fenómenos dentro de su contexto natural.

-Transversal: No se sigue a la población seleccionada, se investiga el fenómeno como se da en el momento.

-Cualitativa-Cuantitativa: Se utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y al mismo tiempo se utilizan mediciones numéricas como pliegues, perímetros, talla, peso y estadísticas para analizar los datos. Se utilizan encuestas y diarios de frecuencias de comida para obtener la información necesaria, ya sea para cuantificar la ingesta o para calificar hábitos alimentarios.

9.3-Población objetivo

La población está conformada por hombres fisicoculturistas con edades comprendidas entre los 25 y 35 años de edad, que practican el deporte en gimnasios de la ciudad de Rosario, año 2014.

9.4-Universo

El universo está constituido por 17 hombres fisicoculturistas de 25 a 35 años que concurren a los gimnasios seleccionados.

9.4.1-Muestra

La muestra coincide con el Universo.

9.4.2-Criterios de inclusión

- Hombres fisicoculturistas de edades comprendidas entre 25 y 35 años.
- Concurren a los gimnasios seleccionados.

9.4.3-Criterios de exclusión

- Sexo femenino
- Hombres fisicoculturistas con edades <25, y >35.
- Que no pertenezcan a los gimnasios seleccionados.
- Que no acepten participar.

9.5-VARIABLES

-Valoración del estado nutricional:

Indicadores: IMC, porcentaje de masa grasa y muscular.

Interpretación: El cálculo del IMC se realizó a partir de la siguiente fórmula:

Peso/Talla²

Una vez obtenido el resultado se categoriza en:

Clasificación IMC

IMC	Clasificación S/OMS	Denominación habitual
< 18,5	Bajo peso	Delgadez
18,5 a 24,9	Peso Normal	Peso normal, saludable
25,0 a 29,9	Sobrepeso grado I	Sobrepeso
30,0 a 39,9	Sobrepeso grado II	Obesidad
>40,0	Sobrepeso grado III	Obesidad mórbida

Clasificación según FAO/OMS⁹.

Cálculo porcentaje de masa grasa: Se utilizó la ecuación de Faulkner

Cálculo de masa grasa

Ecuación de Faulkner: % masa grasa	
Deportistas hombres	$=0,153 \times (\text{Pli Tri} + \text{Pli Sub} + \text{Pli Sesp} + \text{Pli abd}) + 5,783$
Pli tri: Pliegue del tríceps (mm), Pli Sub: Pliegue subescapular (mm), Pli Sesp: pliegue supraespinal (mm), Pli abd: pliegue abdominal (mm)	

Ecuación de Faulkner¹⁰

⁹ Torresani M E, Somoza M I;(2005). Proceso del cuidado nutricional. En M.E. Torresani; M.I. Somoza(Ed.), *Lineamientos para el cuidado nutricional* (segunda ed.,pp.21-73) Buenos Aires: Eudeba.

¹⁰ Faulkner J.:(1968) **Physiology of swimming and diving**. Academic Press. Recuperado el 2 de febrero de 2015 de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022011000400026

Cálculo porcentaje de masa muscular: Se utilizó la ecuación de Lee para calcular la cantidad de masa muscular, luego se calculó el porcentaje a partir del peso.

Cálculo masa muscular

Ecuación de Lee: Masa muscular esquelética (kg)	
Adultos deportistas	=Talla x $(0,00744 \times \text{PBC}^2) + (0,00088 \times \text{PMC}^2) + (0,00441 \times \text{PGC}^2) + (2,4 \times \text{sexo}) - 0,048 \times \text{edad} + \text{etnia} + 7,8$
PCB: Perímetro brazo corregido = perímetro brazo relajado – (3,1416 x (PI Triceps/10), PMC: Perímetro muslo corregido = Perímetro muslo medio – (3,1416 x (PI Muslo anterior/10), PPC = Perímetro gemelar corregido = Perímetro gemelar – (3,1416 x (PI Pierna media/10), Perímetros en cm. Talla en m, pliegues en mm. Sexo: mujer = 0, hombre = 1. Edad en años. Etnia: 2 asiáticos, 1,1 afroafricanos, 0 caucásicos e hispanos	

Ecuación de Lee¹¹

-Ingesta energética: Se expresa en Kcal/Día. Se obtiene el % de adecuación con la siguiente formula: (Kcal ingeridas/Kcal recomendación) x 100

Indicador: Formulario de frecuencia de consumo.

-Ingesta de proteínas: Se expresa en gramos/día, gramos/kg/día y porcentaje del valor calórico total.

Indicador: Formulario de frecuencia de consumo

-Ingesta de grasas: Se expresa en gramos/día y como porcentaje de las kcal del VCT.

¹¹ Lee R, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield S. (2000) **Total body skeletal muscle mass, development and cross validation of anthropometric prediction models.** Am J Clin Nutr. Recuperado el 2 de febrero de 2015 de: <http://ajcn.nutrition.org/content/72/3/796.full>

Indicador: Formulario de frecuencia de consumo

-Ingesta de Hidratos de carbono: Se expresa en gramos/día, gramos/kg/día y porcentaje del valor calórico total.

Indicador: Formulario de frecuencia de consumo

-Ingesta de vitaminas (Vitamina A,D,E,B12,C, Tiamina, Niacina, Riboflavina, Folatos, Piridoxina, Ácido Pantoténico)

Se expresa:

*Vitamina A: en UI (unidades internacionales) o μg de RE (equivalente de retinol)/día

*Vitamina D, Vitamina B12: en $\mu\text{g}/\text{día}$

*Vitamina E, Tiamina, Riboflavina, Niacina, Piridoxina, Ácido pantoténico, Vitamina C: en $\text{mg}/\text{día}$

*Ácido fólico: en μg FDE /día

Indicador: Formulario de frecuencia de consumo

Se comparó la ingesta promedio de cada vitamina con las recomendaciones y se evaluó si las cubre o no con la alimentación.

-Ingesta de minerales (Calcio, Zinc, Hierro, Fósforo, Selenio, Sodio, Potasio)

Se expresa:

*Hierro, Fósforo, Magnesio, Zinc, Calcio, Sodio, Potasio: en $\text{mg}/\text{día}$

*Selenio: en $\mu\text{g}/\text{día}$

Indicador: Formulario de frecuencia de consumo

Se comparó la ingesta promedio de cada uno de los minerales con las recomendaciones y se evaluó si las cubre o no con la alimentación.

9.6-Técnica de recolección de datos

Se procedió a la recolección de los datos por medio de encuestas que se realizaron en forma voluntaria.

9.7-Instrumentos utilizados

Se utilizó como instrumento para recopilar la información el formulario de frecuencia de consumo de alimentos, adaptado en función de aquellos alimentos que son más relevantes en la alimentación del fisicoculturista. Consiste en estimar la frecuencia habitual de ingesta de un alimento o grupo de alimentos, es decir, el encuestado respondió el número de veces que como promedio un alimento ha sido o va a ser ingerido durante un periodo de tiempo determinado en el pasado.

Además se empleó una balanza para conocer el peso actual del encuestado, una cinta métrica para conocer la talla y realizar mediciones de cineantropometría y un plicómetro para medición de pliegues.

Para tabular la ingesta diaria de energía, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales se utilizó el software Sistema de Análisis y registro de Alimentos (SARA).

Para determinar el gasto energético total se utilizó El Método Factorial FAO/OMS/UNU desarrollado, teniendo en cuenta el nivel de actividad de los deportistas.

Estos datos fueron computados en una planilla de Excel para comparar la información obtenida con las recomendaciones y obtener los promedios.

10-Marco teórico

10.1-Fisicoculturismo

La popularidad del fisicoculturismo está aumentando rápidamente. La preparación para la competición de culturismo implica una drástica reducción de la grasa corporal, manteniendo la masa muscular. Esto se consigue normalmente a través de una disminución de la ingesta calórica, el entrenamiento de fuerza intenso, y el aumento del ejercicio cardiovascular. Los competidores recurren a diversas estrategias dietéticas y suplementos para lograr el resultado deseado. Mientras que algunos tienen una base científica sólida, muchos otros siguen dietas basadas en mitos, o aconsejadas por compañeros de gimnasios.¹²

El culturismo (bodybuilding en inglés), también conocido como fisiculturismo, es una actividad basada en ejercicios físicos intensos, generalmente ejercicios anaeróbicos, basados en el entrenamiento de pesas en el gimnasio mediante diversos tipos de ejercicios de fuerza/hipertrofia.

Es un deporte que se suele realizar en gimnasios, y cuyo fin es la obtención de una musculatura fuerte y definida, así como mantener la mayor definición y simetría posible de la misma. También se suele llamar musculación a la actividad encaminada a hipertrofiar el músculo (su diferencia con el culturismo radica en que la musculación no exige poses como objetivo del trabajo muscular).

¹² Kleiner SM, Bazzarre TL, Litchford MD;(1990) **Metabolic profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders.** *J Am Diet Assoc.* Recuperado el 22 de octubre de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2365938?dopt=Abstract&holding=f1000,f1000m,isrcn>

El culturismo es una actividad deportiva distinta de la halterofilia, el atletismo o el powerlifting. En algunos países no está reconocido como deporte de competición.

El fisicoculturismo es una actividad que busca obtener el máximo desarrollo muscular del ser humano. Comparte con otros deportes ciertos métodos y destrezas, aunque su finalidad es diferente. Esta actividad tiene sus primeras manifestaciones en figuras de vasos griegos; al parecer, ya se usaban pesos de manos para realizar saltos o ejercicios con el fin de aumentar la fuerza y longitud del salto. Se trata de comportamientos dirigidos fundamentalmente al desarrollo de la fuerza o de su tamaño, con el objetivo de la supervivencia como clara finalidad, o bien como ritos religiosos en festividades concretas.

La palabra culturismo procede del francés. Se considera que fue en Francia en los siglos XVIII y XIX donde tuvo lugar el nacimiento de una disciplina deportiva que tenía como finalidad la estética, palabra que entronca directamente con la cultura física.¹³

10.2-Requerimientos energéticos

Los fisicoculturistas competitivos tradicionalmente siguen dietas de entre dos y cuatro meses en los cuales consumen menos calorías y aumentan el gasto energético con el objetivo de la pérdida de masa grasa, pero es fundamental mantener la masa magra. Para lograr esto es fundamental que el balance

¹³ Doncel, L;(2004). Historia del culturismo. En L. Doncel (Ed.), *100 años de culturismo en España* (primera ed.,pp.11-22). Barcelona, España: Visión libros.

energético negativo sea leve, y se logre un lento descenso de la masa grasa sin pérdida de músculo esquelético¹⁴.

El requerimiento energético es el nivel de ingesta de energía en los alimentos que balanceará el gasto energético cuando el individuo tiene una talla, un peso, una composición corporal y un nivel de actividad física compatibles con la buena salud a largo plazo.

El gasto energético total diario está constituido por:

-Gasto energético de reposo (GER)

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 el proceso gastrointestinal y renal.

En personas sedentarias puede representar el 60 – 80% del gasto energético total diario, sin embargo hay reportes que indican que en deportistas de resistencia representaría solo el 38 – 47% y en ultramaratonistas el 20% del gasto energético diario.

Factores que afectan el GER:

-Superficie corporal: es la superficie corporal que ocupa la masa corporal en el espacio, surge de la relación entre el peso actual y la talla, se expresa en m².

-Masa libre de grasa: este tejido es metabólicamente muy activo y cualquier cambio influye dramáticamente el GER.

¹⁴ Sandoval WM, Heyward VH;(1991) **Food selection patterns of bodybuilders.** *Int J Sport Nutr.* Recuperado el 18 de octubre de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1844403?dopt=Abstract&holding=f1000,f1000m,isrctn>

-Crecimiento y desarrollo: en comparación con los adultos los niños tienen una proporción mayor de tejido metabólicamente activo. Con el aumento de la edad se reduce el GER producto de la variación de masa muscular. Esta disminución se atenúa con la práctica regular de ejercicio.

-Sexo: las mujeres tienen un GER 5 – 10 % más baja que los varones de similar peso y talla, debido a que la cantidad de tejido adiposo es mayor en relación al músculo.

Estos tres últimos factores juntos representaban aproximadamente el 80% de la variación del GER.

-Efecto térmico de los alimentos: es el aumento del gasto energético por encima del índice metabólico de reposo que tiene lugar varias horas después de la ingestión de una comida, producto de la energía utilizada en la digestión, transporte, metabolismo y depósito de los nutrientes. Representa un 6 – 10% del gasto energético diario para una dieta mixta.

-Energía utilizada en actividad física o Efecto Térmico de la Actividad: es el componente más variable del gasto energético en los seres humanos. Incluye el costo de energía de las actividades de la vida diaria y de los ejercicios planificados. También incluye el gasto energético de la actividad muscular involuntaria como escalofríos o los movimientos espontáneos del cuerpo por nerviosismo.

Existen diversos sistemas para calcular el GET.

El Método Factorial FAO/OMS/UNU desarrollado es ampliamente utilizado y fue propuesto por FAO en 1985. Es útil para estimar el gasto energético diario según las distintas actividades realizadas en el día o por semana. El primer

“Hábitos alimentarios en fisicoculturistas de 25 a 35 años”

paso consiste en la determinación del metabolismo basal, de acuerdo a las ecuaciones que se presentan en la siguiente tabla:

Ecuaciones para estimar el Metabolismo Basal (MB).

Edad (años)	Hombres	Mujeres
00-03	60,9 x peso (kg) - 054	61,0 x peso (kg) - 0,51
03-10	22,7 x peso (kg) + 495	22,5 x peso (kg) + 499
10-18	17,5 x peso (kg) + 651	12,2 x peso (kg) + 746
18-30	15,3 x peso (kg) + 679	14,7 x peso (kg) + 496
30-60	11,6 x peso (kg) + 879	8,7 x peso (kg) + 829
>60	13,5 x peso (kg) + 487	10,5 x peso (kg) + 596

Fuente: FAO; OMS; UNU. Necesidades de energía y proteínas. Ginebra 1985

En el segundo paso se estima la Tasa Metabólica Basal (TMB), que corresponde al gasto metabólico basal por hora, es decir: $TMB = MB/24$.

El tercer paso es calcular el gasto energético para cada tipo de actividad realizada a lo largo del día. Para esto debe consultarse la tabla de valores del costo energético según el tipo de actividad, que se expresan como múltiplos del MB. Seguidamente, se debe multiplicar por el factor correspondiente el número de horas destinadas a la actividad y por el TMB.

Valores del costo energético según tipo de actividad.

Actividad	Hombres	Mujeres
En cama o reposo	1	1
Actividad mínima de manutención	1,4	1,4
Trabajo ligero	1,7	1,7
Trabajo moderado	2,7	2,2

“Hábitos alimentarios en fisicoculturistas de 25 a 35 años”

Trabajo pesado	3,8	2,8
Manutención cardiovascular	6	6
Actividades discrecionales	3	3

Fuente: FAO; OMS; UNU. Necesidades de energía y proteínas. Ginebra 1985

Se considera:

-Actividad mínima de manutención: la mayor parte del tiempo sentado o de pie (por ejemplo: trabajo en la computadora, leer, escribir, conducir, jugar a las cartas, tocar instrumentos musicales, etcétera.)

-Trabajo ligero: el que se realiza el 75% del tiempo sentado o de pie y el 25% del tiempo moviéndose. Como caminar sobre superficie plana a 5 km/hora, trabajo de taller, instalaciones eléctricas, camareras, limpieza doméstica, cuidado de niños, práctica de deportes tales como golf, tenis de mesa, etcétera.

-Trabajo moderado: el que se realiza el 25% del tiempo sentado o de pie y el 75% en actividad ocupacional específica. Como caminar 5,5 – 6,5 km/hora, trabajos de jardín, transportar carga, bicicleta, esquí, tenis, baile, etcétera.

-Trabajo pesado: el 40% sentado o de pie y el 60% de actividad ocupacional intensa. Como caminar con carga cuesta arriba, cortar árboles, cavar con esfuerzo, baloncesto, montañismo, fútbol, rugby, etcétera.

-Manutención cardiovascular: se incluyen las actividades deportivas o ejercicio físico de intensidad moderada como por ejemplo; trote, ciclismo.

-Actividades discrecionales: son aquellas actividades adicionales realizadas fuera de las horas de trabajo, que contribuyen al bienestar físico e intelectual

del individuo, como tareas domésticas opcionales: trabajar el jardín, reparar y mejorar la vivienda, asistir a reuniones sociales, etcétera.¹⁵

10.3-Ingesta de macronutrientes

10.3.1-Proteínas

Funciones de las proteínas y aminoácidos en el metabolismo humano:

-Función estructural: son la base estructural para la inmensa mayoría de los tejidos corporales. Esta función es extremadamente importante en los niños y adolescentes.

-Función de transporte: vehiculizan diferentes sustancias en la sangre, como por ejemplo los ácidos grasos y las lipoproteínas, además de participar en el transporte de los nutrientes a través de las membranas.

-Función enzimática: son parte constituyente de casi todas las enzimas del cuerpo para regular diversos procesos fisiológicos.

-Función hormonal y neurotransmisora: constituyen diferentes hormonas y neurotransmisores y neuropéptidos.

-Regulación de los procesos de coagulación sanguínea.

-Función inmunitaria: son parte de componentes del sistema inmunitario.

-Función de equilibrio ácido-base: forman parte de sustancias que intervienen en el mantenimiento del pH adecuado.

¹⁵ Onzari M.;(2010). Determinación del VCT. En M. Onzari (Ed.), *Alimentación y deporte* (Primera ed.,pp. 58-83). Buenos Aires, Argentina: El ateneo.

-Función de equilibrio de los líquidos: ejercen presión osmótica para mantener un equilibrio óptimo de los líquidos en los tejidos corporales, especialmente la sangre.

-Función energética: si bien esta función en reposo no es la que caracteriza a las proteínas, en determinadas condiciones pueden brindar una fuente de energía para el ciclo de Krebs, su exceso se convierte en glucosa o grasa para la posterior obtención de energía. Sin embargo, en los periodos de ayuno o semiayuno, cuando los hidratos de carbono y las grasas necesarias no están disponibles, las proteínas de la alimentación o las almacenadas en el organismo se utilizarán para brindar energía. Por lo tanto, es la energía disponible la que proporciona un efecto ahorrador de proteínas corporales.

-Función de movimiento: cuando las proteínas estructurales del músculo utilizan la energía para contraerse.

Se requiere un adecuado consumo de proteínas durante la preparación de la competencia para mantener la masa muscular. Los atletas requieren mayor consumo de proteínas para soportar el aumento de la actividad y los atletas de fuerza se benefician con un mayor consumo para lograr el aumento de la masa magra. Existe evidencia que los requerimientos de proteína son más altos para los individuos que presentan un mayor porcentaje de masa magra, en comparación con aquellos con porcentajes de grasa corporal más alto.¹⁶

Requerimiento proteico durante el ejercicio

¹⁶ Lambert CP, Frank LL, Evans WJ;(2004) **Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding.** *Sports Med.* Recuperado el 11 de octubre de 2014 de: <http://link.springer.com/article/10.2165%2F00007256-200434050-00004>

En los deportistas existen un número de factores que influyen sobre el requerimiento de proteínas, como son:

-El nivel de entrenamiento.

-El tipo de entrenamiento.

-La intensidad y la frecuencia del entrenamiento

-La ingesta de energía

-El contenido de carbohidratos del plan de alimentación y las reservas de hidratos de carbono.

Una síntesis de valores recomendados por las principales investigaciones sobre el metabolismo proteico y el ejercicio se presentan en el siguiente cuadro: ¹⁷

Ingesta recomendada de proteínas para deportistas.

Deporte	G proteínas/kg peso corporal/día
Entrenamiento de fuerza	
Etapa de mantenimiento	1,2-1,4
Etapa de aumento de masa muscular	1,6-1,8
Entrenamiento de resistencia	1,2-1,4
Reducción de peso	1,4-1,8

Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine, 2009

10.3.2-Carbohidratos

Las principales funciones de los carbohidratos en nuestro organismo son:

¹⁷ Onzari M.;(2010). Proteínas en el plan de alimentación del deportista. En M. Onzari (Ed.), *Alimentación y deporte* (Primera ed.,pp. 114-131). Buenos Aires, Argentina: El ateneo.

-Fuente energética, especialmente durante la realización de ejercicios de alta intensidad

-Ahorradores de proteínas

-Facilitadores del metabolismo de las grasas

-El sistema nervioso depende exclusivamente de ellos para obtener energía

El glucógeno muscular y hepático, se sintetizan a partir de ellos.¹⁸

Un elevado consumo de hidratos de carbono en el plan de alimentación durante la etapa de entrenamiento es necesario para mantener los depósitos corporales adecuados y para preservar las capacidades de performance.

*Recomendación de hidrato de carbono por kilo de peso corporal en función del entrenamiento diario:*¹⁹

Tipo de deportes	g/HC/kg
1 hora de entrenamiento ejercicios de intensidad moderada	5-7
1 a 3 horas de entrenamiento de moderada a alta intensidad	7-10
4 a 5 horas de entrenamiento de alta intensidad	10-12 o más

La cantidad total de hidratos de carbono del plan de alimentación estará influenciada por la evaluación del total ingerido habitualmente por el deportista, haciendo hincapié en una progresión lenta debido a que los alimentos fuentes

¹⁸ Costill D., Wilmore J.;(2001). Nutrición y ergogenia nutricional. En D. Costill, J. Wilmore (Ed.), *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (Cuarta ed., pp. 166-192). Barcelona, España: Paidotribo.

¹⁹ Burke L, Cox G, Cummings N, Desbrow B.;(2001) **Guidelines for Daily Carbohydrate Intake**. Sports Medicine. Recuperado el 1 de octubre de 2014 de: <http://openurl.ebscohost.com/linksvc/select.aspx?genre=article&sid=PubMed&issn=01121642&title=Sports+Medicine&volume=31&issue=4&spage=267&atitle=Guidelines+for+Daily+Carbohydrate+Intake%3a+Do+Athletes+Achieve+Them%3f&aulast=Burke%2c+L.M.&date=2001--&isbn=01121642>

de hidratos de carbono tienen un volumen importante al cual los deportistas se deberán ir adaptando en forma progresiva.²⁰

Cuando el plan de alimentación no está planificado correctamente, los deportistas tienden a ingerir insuficiente cantidad de alimentos fuentes de hidratos de carbono.²¹

Este nutriente es almacenado en el hígado y músculos esqueléticos. Estas dos reservas contribuyen en diferente proporción a la producción energética durante el ejercicio, en dependencia de la intensidad y la duración de este. De estas reservas, las intramusculares son las utilizadas con predominancia durante el esfuerzo físico anaeróbico glucolítico.

A medida que el ejercicio va disminuyendo su intensidad o se prolonga en el tiempo, la glucosa plasmática va cobrando cada vez mayor importancia en el mantenimiento de la homeostasis energética. Los hidratos de carbono, además de contribuir directamente a la producción energética, también cumplen un rol regulador en la utilización de otros sustratos energéticos, como las grasas y las proteínas.²²

²⁰ Onzari M.;(2010). Hidratos de carbono en el plan de alimentación del deportista. En M. Onzari (Ed.), *Alimentación y deporte* (Primera ed.,pp. 87-113). Buenos Aires, Argentina: El ateneo.

²¹ Onzari M, Langer V, Thal S.:(2002) **Evaluación de la intervención nutricional a 22 jugadores de fútbol**. Dieta Tercer Trimestre n°101. Recuperado el 28 de octubre de 2014 de: <http://catedradeporte.com.ar/archivos/investigaciones/Descripci%C3%B3n%20de%20par%C3%A1metros%20alimentarios%20de%20futbolistas%20universitarios%20del%20seleccionado%20de%20la%20Universidad%20de%20Buenos%20Aires.pdf?d=DBYDPR9H>

²² Ramirez Campillo R.:(2007) **Utilización de los carbohidratos durante el esfuerzo físico**. PublicCE Standard. Recuperado el 22 de octubre de 2014 de: <http://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/articulos/utilizacion-de-carbohidratos-durante-el-esfuerzo-fisico-873>

La ingesta adecuada de este macronutriente es fundamental para reducir el agotamiento de las reservas de glucógeno, y una inadecuada ingesta perjudica la fuerza durante los entrenamientos.²³

10.3.3-Grasas

Las funciones de las grasas son:²⁴

-Intervenir en la formación de estructuras: todas las membranas celulares están constituidas por lípidos.

-Protección y aislamiento: la grasa alrededor de los órganos cumple la función de protección. Aproximadamente el 4% de la grasa total del cuerpo cumple la función de proteger contra el trauma al corazón, hígado, riñones, bazo, el cerebro y la médula espinal. El tejido adiposo subcutáneo también proporciona aislamiento, además mejora la tolerancia durante la exposición al frío extremo. Sin embargo, el exceso de tejido adiposo dificulta la regulación de la temperatura durante el estrés por calor, en particular durante el ejercicio sostenido, cuando la producción de calor del cuerpo puede aumentar 20 veces por encima del nivel de reposo. En deportes con mucho contacto y choque, como por ejemplo el rugby, el tejido adiposo proporciona amortiguación adicional.

-Proporcionar energía: en individuos bien nutridos en reposo, la grasa proporciona aproximadamente el 80-90% de la energía. Los triglicéridos son la forma principal de reserva energética. Es una forma eficaz de almacenar

²³ Leveritt M, Abernethy PJ;(1999) **Effects of carbohydrate restriction on strength performance.** *J Strength Cond Res.* Recuperado el 11 de octubre de 2014 de: http://www.researchgate.net/publication/43490306_Effects_of_carbohydrate_restriction_on_strength_performance

²⁴ McArdle W, Katch F, Katch V.;(2004) **Sports Exercise nutrition.** *J Sport Nutr.* Recuperado el 21 de octubre de 2014 de: <http://www.twirpx.com/file/1524820/>

energía debido a que por cada gramo de este nutriente brinda el doble de energía que los hidratos de carbono y las proteínas. Esto se debe a la mayor cantidad de hidrógeno en la molécula de lípidos. Además esta reserva contiene muy poca agua en comparación con los hidratos de carbono.

Si bien los ácidos grasos se caracterizan por cumplir la función energética, una parte proviene de las cetonas. Cuando el hígado procesó los ácidos grasos, un exceso de acetil-CoA produce una sustancia conocida como cetonas. Las principales son: el ácido acetoacético, el ácido betahidroxibutírico y acetona. Su producción normal es baja, pero aumenta cuando los ácidos grasos son utilizados como energía.

-Reserva de energía: La grasa representa en un hombre aproximadamente el 15% de la masa corporal. El potencial de la energía almacenada en las moléculas de grasa en un hombre joven de aproximadamente 80kg es de alrededor de 110.700 kcal.

-Transporte de vitaminas liposolubles: El consumo diario cercano a 20g de lípidos proporciona una fuente suficiente y el medio de transporte para las vitaminas liposolubles A, D, E y K. La reducción de la ingesta lipídica disminuye las reservas de estas vitaminas, pudiendo producir deficiencia.

-Regular el metabolismo: El colesterol, por ejemplo, forma parte de hormonas como la testosterona y estrógenos. Algunos derivados de los ácidos grasos como por ejemplo las prostaglandinas, prostaciclina, tromboxanos y leucotrienos, tienen funciones sobre la salud y el rendimiento deportivo.

-Recomendaciones:

Recomendación ingesta de grasas

Grasas	% VCT
Totales	20/35%
Saturadas	Menor 10%
Monoinsaturadas	15/20%
Poliinsaturadas	6/11%
Trans	Menor 1%

FAO/FINUT²⁵

10.4-Micronutrientes

10.4.1-Vitaminas

Las vitaminas son nutrientes orgánicos necesarios en pequeñas cantidades para el cuerpo humano. Se las clasifica de acuerdo a su solubilidad, lo cual influye en muchas de sus características.

- Las vitaminas liposolubles intervienen en procesos de formación y mantenimiento de estructuras. Se acumulan en el organismo aún cuando éste haya superado su capacidad, y se metabolizan formando compuestos que no se eliminan por orina sino en pequeñísimas cantidades.

* *Vitamina A*: participa en funciones como la reproducción, el desarrollo fetal, el crecimiento, la inmunidad, funciones que se relacionan con su participación en el proceso de diferenciación celular. Es necesaria para el mecanismo de la visión y para la liberación del hierro del hígado. Un consumo superior a 3000

²⁵ FAO/FINUT;(2012) **Grasas y ácidos grasos en nutrición humana**. edición española. Recuperado el 21 de diciembre de 2014 de: <http://www.fao.org/3/a-i1953s.pdf>

µg/día (límite máximo) genera náuseas, vómitos, visión borrosa, hepatomegalia, dolores óseos y articulares, teratogenicidad. Alimentos fuente: vegetales, pescados grasos, yema de huevo, hígado y frutas.

* *Vitamina D*: su función principal es mantener las concentraciones de calcio y fósforo en plasma dentro de los límites normales. Un consumo superior a 50 µg/día (límite máximo) genera hipercalcemia, depósito de calcio en los tejidos blandos, lesiones en riñón y corazón. Alimentos fuente: pescados grasos, leches fortificadas y yema de huevo.

* *Vitamina K*: su función principal es la intervención en la biosíntesis de factores de coagulación de la sangre. Alimentos fuente: Hígado, tomate, legumbres, vegetales de hoja verde. Su deficiencia produce hemorragias. No se ha identificado toxicidad para las formas naturales.

* *Vitamina E*: su función principal es antioxidante. Su deficiencia produce neuropatía periférica. Un consumo superior a 1000 mg/día genera alteraciones hemorrágicas, especialmente en prematuros y en individuos con terapia anticoagulante. Alimentos fuente: aceites vegetales, frutas secas y germen de trigo.

- Las vitaminas hidrosolubles intervienen en procesos que se relacionan con el metabolismo energético y proteico. No se acumulan en el cuerpo y los excesos se eliminan por orina.

* *Tiamina - Vitamina B1*: su función principal es participar como coenzima en dos tipos de reacciones: la descarboxilación oxidativa de los alfa-cetoácidos, responsables de proporcionar los sustratos que iniciará el ciclo de Krebs para la producción de energía y la transcetolación, responsable de la producción de

pentosas utilizadas para la síntesis de ácidos nucleicos. Alimentos fuente: carne de cerdo, yema de huevo. Su administración por vía parenteral puede ser mal tolerada.

* *Riboflavina - Vitamina B2*: es un componente de las coenzimas denominadas: FMN y FAD, que forman los grupos prostéticos de numerosas enzimas que catalizan reacciones celulares de óxido- reducción. Alimentos fuente: huevo, lácteos y carnes. No presenta reacciones adversas al consumo excesivo.

**Piridoxina – Vitamina B6*: su función principal es intervenir en reacciones como el catabolismo de aminoácidos, biosíntesis de niacina, metabolismo de neurotransmisores, biosíntesis del grupo hemo y metabolismo de hidratos de carbono. El límite máximo de ingesta (LM) es: 100 mg/d, una ingesta por encima de dicho valor a partir de suplementos puede generar lesiones dermatológicas.

* *Ácido Fólico*: interviene en el metabolismo de los aminoácidos y la síntesis de ácidos nucleicos. Su toxicidad está dada por el consumo de ácido fólico sintético a través de suplementos pudiendo precipitar o exacerbar las alteraciones neurológicas en individuos con deficiencia de B12. Su LM es 1000 µg/día (FDE: folatos dietéticos equivalentes).

* *Niacina*: interviene en la respiración celular y el metabolismo de hidratos de carbono y ácidos grasos. El Límite Máximo de ingesta (LM) es 35 mg/día, que de ser superado podría generar hepatotoxicidad.

* *Vitamina B12*: interviene en la actividad de enzimas como la metionina sintetasa y la L-metilmaloni-CoA mutasa. No se ha identificado toxicidad. Los principales alimentos fuente son de origen animal.

* *Vitamina C*: interviene como cofactor en la actividad de diversas enzimas que participan en reacciones como hidroxilación de lisina, hidroxilación de dopamina a noradrenalina, oxidación de fenilalanina. Además participa como agente reductor en reacciones como reducción del hierro férrico a ferroso y reducción de radicales. Alimentos fuente: pimiento, kiwi y cítricos. LM es de 2000 mg/día, que de ser superado provoca trastornos gastrointestinales.

* *Ácido Pantoténico*: interviene como cofactor de reacciones enzimáticas, en la síntesis de acetil-CoA y participa en la síntesis de la proteína transportadora de ácidos necesarios para la síntesis de ácidos grasos.²⁶

Ingestas recomendadas:

Vitamina	Edad en años (hombres)	Recomendación
A	19-50	900 µg/d
D	19-50	15 µg/d
E	19-50	15 mg/d
K	19-50	120 µg/d *
Tiamina	19-50	1,2 mg/d
Riboflavina	19-50	1,3 mg/d
Piridoxina	19-50	1,3 mg/d
Niacina	19-50	16 mg/d
Ácido Fólico	19-50	400 µg/d
Vitamina B12	19-50	2,4 µg/d

²⁶ López, L, Suárez M.,;(2002). Vitaminas hidrosolubles y liposolubles. En L. López, M. Suárez (Ed.), *Fundamentos de nutrición normal* (Primera ed., pp. 197-264). Buenos Aires, Argentina: El ateneo.

Ácido Pantoténico	19-50	5 mg/d *
Vitamina C	19-50	90 mg/d

Esta tabla presenta Recomendaciones dietéticas en tipología común y las Ingestas Adecuadas seguidas por un asterisco ().²⁷*

10.4.2-Minerales

Son elementos inorgánicos necesarios para la reconstrucción de los tejidos corporales, además participan en procesos como la contracción muscular, reacciones de coagulación y nerviosas, y ejercen acción sobre sistemas enzimáticos.

Se dividen en grupos teniendo en cuenta las cantidades de ingesta diaria recomendadas:

-Macrominerales (necesidades diarias superiores a 100mg)

* *Fósforo*: interviene en la formación de los huesos, forma parte de los fosfolípidos que componen la bicapa lipoproteica de las membranas celulares y de compuestos almacenadores de energía. Alimentos fuente: queso, huevo, cereales integrales. El consumo superior a 4000mg/día puede provocar hiperfosfatemia con hiperparatiroidismo y pérdida de la densidad ósea.

* *Calcio*: forma parte de huesos y dientes, interviene en la contracción muscular y en el mecanismo de coagulación. Alimentos fuente: lácteos, vegetales de hoja verde, frutas secas. Su deficiencia puede provocar osteoporosis. Un

²⁷ Institute of Medicine National Academy of Sciences;(2001). *Dietary references intakes, average requirements*. Recuperado el 11 de febrero de 2015 de :
http://www.iom.edu/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI/5_Summary%20Table%20Tables%201-4.pdf

consumo superior al LM (2500 mg/día) puede provocar nefrolitiasis e insuficiencia renal.

**Magnesio*: forma parte de la estructura ósea, participa en la regulación de potenciales eléctricos en las membranas nerviosas y en la transmisión de los impulsos a través de las uniones neuromusculares. Ingestas superiores a 350mg/día pueden provocar diarrea osmótica y depresión del sistema nervioso.

Alimentos fuente: quesos, frutas secas, legumbres.

-Oligoelementos o microminerales (necesidades diarias menores a 100mg)

**Hierro*: forma parte de la hemoglobina y mioglobina. Alimentos fuente: vísceras, carnes, legumbres, vegetales de hoja verde. Su deficiencia provoca anemia ferropénica. Ingestas superiores a 45mg/día pueden provocar alteraciones gastrointestinales.

**Yodo*: es un componente de las hormonas tiroideas. Alimentos fuente: sal yodada, pescados, mariscos, lácteos o panificados tratados con yodatos. Su deficiencia puede provocar bocio, hipotiroidismo, cretinismo endémico mixedematoso. Ingestas superiores a 1100µg/día pueden provocar hipertiroidismo o hipotiroidismo.

**Flúor*: se encuentra formando parte de la estructura ósea y dentaria. Alimentos fuente: aguas fluoradas, té, pescados. Ingestas superiores a 10mg/día pueden generar manchas en los dientes.

**Selenio*: interviene en actividades enzimáticas. Alimentos fuente: riñón, hígado, frutas secas. Ingestas superiores a 400 µg/día pueden provocar lesiones cutáneas y fragilidad en las uñas.

- Elementos trazas (minerales que las recomendaciones de ingesta todavía no han sido establecidas pero se encuentran en el orden de los microgramos o nanogramos). Arsénico, Boro, Cobre, Bromo, Cobalto, Cromo, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Silicio, Vanadio.

- Electrolitos (compuestos que en contacto con una solución poseen la capacidad de disociarse en partículas cargadas eléctricamente denominadas iones).

**Sodio*: interviene en la regulación del volumen del líquido extracelular, la osmolaridad, el potencial de membrana de las células, el equilibrio ácido-base y el mecanismo de absorción de nutrientes. Alimentos fuente: sal de mesa, embutidos, fiambres, quesos duros y alimentos industrializados que contienen sodio. Su deficiencia puede manifestarse asociada a sudoraciones extremas y persistentes, en diarreas prolongadas o en enfermedades renales provocando hiponatremia que puede afectar la función cerebral; la sintomatología se caracteriza por confusión mental progresiva, fatiga, cefaleas, náuseas y alteraciones motoras. Su ingesta excesiva puede generar hipertensión arterial.

**Potasio*: interviene en la regulación del equilibrio hidroelectrolítico, la presión osmótica, actividades enzimáticas, síntesis proteica, el mecanismo de transmisión de impulsos nerviosos y en la regulación de la presión sanguínea. Alimentos fuente: frutas, vegetales, carnes y legumbres. Su deficiencia está relacionada a diarreas crónicas o vómitos prolongados provocando hipopotasemia.

“Hábitos alimentarios en fisicoculturistas de 25 a 35 años”

* *Cloro*: interviene en la regulación de la presión osmótica y el equilibrio hidroelectrolítico. Alimentos fuente: los alimentos ricos en sodio también lo son de cloro ya que se encuentran asociados como cloruro de sodio. ²⁸

Ingestas recomendadas

Minerales	Edad en años (Hombres)	Recomendación
Calcio	19-50	1000 mg/d
Fósforo	19-50	700 mg/d
Hierro	19-50	8 mg/d
Flúor	19-50	4 mg/d*
Zinc	19-50	11 mg/d
Selenio	19-50	55 µg/d
Magnesio	19-30 31-50	400 mg/d 420 mg/d
Yodo	19-50	150 µg/d
Sodio	19-50	1,5 g/d*
Potasio	19-50	4,7 g/d*
Cloro	19-50	2,3 g/d*

Esta tabla presenta Recomendaciones dietéticas en tipología común y las Ingestas

Adecuadas (IA) seguidas por un asterisco ().* ²⁷

²⁸ López, L, Suárez M.,(2002). Elementos minerales. En L. López, M. Suárez (Ed.), *Fundamentos de nutrición normal* (Primera ed., pp. 266-294). Buenos Aires, Argentina: El ateneo.

²⁷ Institute of Medicine National Academy of Sciences;(2001). *Dietary references intakes, average requirements*. Recuperado el 11 de febrero de 2015 de :
http://www.iom.edu/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI/5_Summary%20Table%20Tables%201-4.pdf

Estudios anteriores han observado deficiencias en la ingesta de micronutrientes, como la vitamina D, calcio, zinc, magnesio y hierro, en la dieta de fisicoculturistas. Sin embargo, cabe señalar que estos estudios fueron publicados hace dos décadas y es muy probable que se debiera a la eliminación de los alimentos o grupos de alimentos y a la monotonía de la selección de alimentos. Por lo tanto, se necesitan estudios futuros para determinar si estas deficiencias se presentarían al comer variados alimentos.²⁹

10.5-Suplementos nutricionales

Al prepararse para un concurso de culturismo, un competidor se centra principalmente en el entrenamiento de resistencia, la nutrición y el entrenamiento cardiovascular. Sin embargo, los suplementos pueden ser utilizados para aumentar aún más la preparación.

El término suplemento dietario no se utiliza uniformemente en la literatura científica y no existe una definición clara para los suplementos que son explícitamente usados por los deportistas.

Según el capítulo XVII del Código Alimentario Argentino se define como suplementos dietarios *los productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando 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*

²⁹ Hickson JF Jr, Johnson TE, Lee W, Sidor RJ;(1990) **Nutrition and the precontest preparations of a male bodybuilder.** *J Am Diet Assoc.* Recuperado el 29 de octubre de 2014 de: http://www.researchgate.net/publication/20851748_Nutrition_and_the_precontest_preparations_of_a_male_bodybuilder

sólidas (comprimidos, cápsulas, granulados, polvos u otras) o líquidas (gotas, solución u otras), u otras formas para absorción gastrointestinal, contenidas en envases que garanticen la calidad y estabilidad de los productos.

El uso de suplementos dietarios está generalizado entre los deportistas, esto los convierte en un foco objetivo para la industria que los comercializa. Sin embargo, a pesar de que muchos de estos productos están pensados para quienes practican alguna actividad deportiva, buena parte del éxito de ventas se debe a la demanda de personas no deportistas que los consumen sin necesidad.

Los motivos por los cuales los deportistas suelen consumir suplementos dietarios son:

- Aumentar el suministro de energía.
- Promover la recuperación entre sesiones de entrenamiento.
- Mantener un estado saludable y disminuir las interrupciones del entrenamiento debido a fatiga crónica, enfermedades o lesiones.
- Mejorar el rendimiento competitivo.
- Modificar su composición corporal.
- Promover adaptaciones al entrenamiento.

La alimentación ideal del deportista es la que contempla cantidad y calidad de alimentos, el momento adecuado para su consumo y la suplementación.

El consumo de suplementos dietarios no inmuniza contra una alimentación e hidratación inadecuada, descanso insuficiente, hábitos inapropiados. Las

estrategias comprobadas para mejorar el rendimiento deportivo no deben ser reemplazadas por la utilización de suplementos dietarios.

Previo a la recomendación de un suplemento, se deben evaluar los requerimientos nutricionales del deportista, evaluar y cuantificar la ingesta alimentaria e identificar posible déficit nutricional de macro y micronutrientes con el objetivo de identificar e intentar modificar los condicionantes que dificultan el acceso a una alimentación adecuada.

El equipo médico a la hora de prescribir un suplemento debe basar sus decisiones en investigaciones científicas bien diseñadas, contemplando que estos sean:

-Legales (que no contengan sustancias prohibidas por el deporte).

-Seguros (que no tengan efectos secundarios).

-Efectivos (que realmente produzcan el efecto ofrecido).³⁰

Clasificación de suplementos dietarios para deportistas

El Instituto Australiano de Deporte (IAD) brinda a los atletas un Programa de Suplementos para que tengan información y hagan uso racional de los suplementos y de los alimentos formulados especialmente para ellos como parte de sus planes de nutrición.

Es un sistema de clasificación de suplementos y alimentos deportivos, sobre la base de un análisis de riesgo-beneficio de cada producto realizado por un grupo de científicos expertos en la medicina y nutrición deportiva.

³⁰ Onzari, M.;(2014). Ayudas ergogénicas nutricionales. En M. Onzari (Ed.) *Fundamentos de nutrición en el deporte* (Segunda ed., pp. 298-343). Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.

El IAD clasifica a los suplementos en cuatro grupos en función de su eficacia y seguridad:

Grupo A – Suplementos aprobados

Estos suplementos han sido evaluados científicamente y comprobado su beneficio cuando se utilizan de acuerdo con un protocolo específico en una situación deportiva específica. Incluye: Bebidas deportivas, geles, comidas líquidas, multivitaminas y minerales, barras energéticas, bicarbonato y citrato de sodio, cafeína, suplemento de calcio, suplemento de hierro, creatina, electrolitos, proteínas del suero de la leche y probióticos para la protección del intestino.

Grupo B – Suplementos aún bajo consideración

Estos suplementos todavía no tienen la prueba sustancial de los efectos sobre el rendimiento deportivo. Cuentan sólo con datos preliminares que sugieren posibles beneficios para el rendimiento o son demasiados nuevos como para haber recibido suficiente atención científica. Incluye: Antioxidantes C y E, B-alanina, carnitina, calostro, B-hidroximetilbutirato, probióticos para la protección inmune, quercetina y aceite de pescado.

Grupo C – Suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos

Esta categoría incluye la mayoría de los suplementos y productos deportivos promovidos para los deportistas. Estos suplementos, a pesar de disfrutar de un patrón cíclico de la popularidad y uso generalizado, no han probado que proporcionen una mejora significativa de rendimiento deportivo. Aunque no se puede afirmar categóricamente que no tienen efecto benéfico, la evidencia científica actual indica que o bien la probabilidad de beneficios es muy pequeña

o que los beneficios que se producen son demasiado pequeños para ser recomendable su utilización. Incluye: Picolinato de cromo, coenzima q10, ginseng, inosina, piruvato, ribosa, agua oxigenada, triglicéridos de cadena media.

Grupo D – Suplementos que no deben ser utilizados por los atletas

Estos suplementos están prohibidos o podrían estar contaminando otros suplementos no prohibidos poniendo al deportista en riesgo de ser penalizado por el control antidopaje. Incluye: Efedrina, estricnina, DHEA, androstenediona, androstenediol, 19 norandrostenediona, tribulus terrestres y otros propulsores de testosterona y glicerol.³¹

Creatina

La creatina es un compuesto natural nitrogenado formado por tres aminoácidos (glicina, arginina, y metionina) en hígado, páncreas y riñón. Además de la síntesis endógena, se obtiene creatina a través del consumo de carnes. Se reserva mayormente en el músculo esquelético, el contenido varía entre individuos, tal vez relacionados con la edad, sexo y tipo de fibra.

La ingesta promedio de creatina de una persona que consume carnes es de 2g al día y la excreción urinaria diaria promedio en forma de creatinina es también de unos 2 g/día.

El 95% del reservorio orgánico de creatina se encuentra en los músculos, siendo el contenido basal de 125 mmol/kg músculo seco, aumentado después

³¹ Burke, L.;(2007) **Practical Sports Nutrition**. Human Kinetics. Recuperado el 21 de octubre de 2014 de: http://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=ET5GHcVBHqcC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Burke,+L.+Practical+Sports+Nutrition&ots=Ifqq3trcM S&sig=jGBkH1xLrC7W_n_kWsnD-hDRNPo#v=onepage&q=Burke%20L.%20Practical%20Sports%20Nutrition&f=false

de una suplementación a 160 mmol/kg músculo seco (20%) aproximadamente, de los cuales el 60% se encuentra en forma de fosfocreatina. La ingesta oral disminuye su biosíntesis, una respuesta que es reversible cuando cesa la suplementación.

Existe una considerable variabilidad en la respuesta a la suplementación con creatina, que puede estar relacionada con el nivel basal intramuscular de creatina: con niveles iniciales más bajos se evidencian mayores respuestas a la carga con creatina. Los efectos de suplementación con creatina en el organismo son:

- Aumenta la capacidad del sistema ATP-PC debido al incremento de fosfocreatina, principalmente en las fibras tipo II. Aporta energía para la regeneración rápida de ATP, siendo este componente la fuente energética más importante para el rendimiento en sprints de 5 a 10 segundos.
- Favorece la resíntesis de fosfocreatina.
- El incremento de fosfocreatina como fuente de energía podría disminuir la glucólisis anaeróbica y la formación de ácido láctico, reduciendo la formación de iones hidrógeno en el músculo y retrasando la fatiga causada por el incremento de la acidez muscular.
- Aumenta la reserva de glucógeno muscular.
- Aumentar el peso corporal (0,6 kg.-1 kg.) después del período de carga. Es muy probable que este efecto se deba en un primer momento a la retención de agua dentro de las células musculares. En el largo plazo el motivo del aumento de peso se atribuye al aumento de la síntesis de proteínas, debido a la mayor

eficiencia celular y al incremento del rendimiento deportivo o la combinación de ambos factores. El aumento de masa libre de grasa se mantiene hasta 10-12 semanas de finalizado el entrenamiento.

Es probable que deportistas con inadecuada ingesta calórica no se beneficien con la suplementación con creatina.³²

Los beneficios sobre el rendimiento deportivo se han observado en los siguientes deportes:

-Entrenamientos de fuerza muscular

-Sprints o ejercicios repetidos de alta intensidad separados por breves intervalos de recuperación.

- Deportes de equipo.³³

Aminoácidos de cadena ramificada

Los aminoácidos de cadena ramificada constituyen el 16% de los aminoácidos en las proteínas del músculo esquelético y son uno de los suplementos más utilizados por los culturistas. De los aminoácidos de cadena ramificada, leucina es de particular interés ya que se ha demostrado que estimula la síntesis de

³² Jeukendrup, A. Gleeson, M.;(2004) Sport Nutrition. Human Kinetics. Recuperado el 20 de septiembre de 2014 de: <http://www.humankinetics.com/products/all-products/Sport-Nutrition-eBook---2nd-Edition>

³³ Beas-Jiménez J. Ribas-Serna J. Centeno-Prada R. Da Silva-Grigoletto M. Viana-Montaner B, Gómez-Puerto J. Melero-Romero C.;(2008) **Prevención de lesiones musculares en el fútbol profesional mediante suplementación oral de hidratos de carbono y monohidrato de creatina.** Revista Andaluza de Medicina en el Deporte. Vol. 1,- N° 1. Recuperado el 19 de septiembre de 2014 de: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidet_articulo=13126992&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=284&ty=6&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=284v01n01a13126992pdf001.pdf

proteínas en presencia del resto de aminoácidos esenciales.³⁴ Recientemente, el límite máximo de leucina se fijó en 550mg/ kg de peso / día en hombres adultos.³⁵

Numerosos estudios señalan que el consumo de aminoácidos de cadena ramificada tras el ejercicio de fuerza, aumenta la síntesis de proteínas en el músculo esquelético, disminuye la degradación de proteína muscular, o ambos.

Estos aminoácidos pueden ser incorporados a la dieta con la ingesta de proteínas de origen animal de alto valor biológico, por lo cual no es necesario que se suplementen.³⁶

Arginina

Suplementos que contienen arginina son consumidos por los fisicoculturistas en el pre-entrenamiento en un intento de aumentar el flujo de sangre al músculo durante el ejercicio, aumentar la síntesis de proteínas y mejorar el rendimiento del ejercicio. Sin embargo no hay evidencia científica para respaldar estas afirmaciones.³⁷

³⁴ Shimomura Y, Yamamoto Y, Bajotto G, Sato J, Murakami T, Shimomura N, Kobayashi H, Mawatari K.:(2006) **Nutraceutical effects of branched-chain amino acids on skeletal muscle.** *J Nutr.* Recuperado el 3 de noviembre de 2014 de: <http://jn.nutrition.org/content/136/2/529S.long>

³⁵ Pencharz PB, Elango R, Ball RO.:(2012) **Determination of the tolerable upper intake level of leucine in adult men.** *J Nutr.* Recuperado el 3 de agosto de 2014 de: <http://jn.nutrition.org/content/early/2012/10/16/jn.112.160259.full.pdf>

³⁶ Tipton KD, Ferrando AA, Phillips SM, Doyle D Jr, Wolfe RR.:(1999) **Postexercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids.** *Am J Physiol.* Recuperado el 21 de agosto de 2014 de: <http://ajpendo.physiology.org/content/276/4/E628>

³⁷ Alvares TS, Meirelles CM, Bhambhani YN, Paschoalin VM, Gomes PS.:(2001) **L-Arginine as a potential ergogenic aid in healthy subjects.** *Sports med.* Recuperado el 21 de octubre de 2014 de: http://www.researchgate.net/publication/50373599_L-Arginine_as_a_potential_ergogenic_aid_in_healthy_subjects

Se debe tener en cuenta además que la arginina es un aminoácido no-esencial, por lo tanto puede ser sintetizado por el organismo.³⁸

La dosis consumida habitualmente por los atletas se encuentra debajo del nivel considerado como seguro (20g/día) y no representa riesgo para la salud.³⁹

Glutamina

La glutamina es el aminoácido no esencial (condicionalmente esencial dependiendo la situación fisiológica) más abundante en el músculo esquelético. Comúnmente se consume como suplemento nutricional. La suplementación en cantidades inferiores a 14g/día es segura en adultos sanos.

Sin embargo, en la actualidad hay poca evidencia científica que apoye el uso de la glutamina en deportistas sanos.⁴⁰

Un estudio ha investigado los efectos de la suplementación con glutamina en conjunto con un programa de entrenamiento de fuerza de seis semanas y no se observaron diferencias significativas en el tamaño muscular, la fuerza, o la degradación de proteínas musculares.⁴¹

³⁸ McConell GK.:(2007) **Effects of L-arginine supplementation on exercise metabolism.** *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* Recuperado el 11 de diciembre de 2014 de:
<http://www.upch.edu.pe/facien/facien2011/fc/dbmbqf/pherrera/cursos/bioqciencias%202007/Seminarios/Seminario%209%20aa-Bq2007.pdf>

³⁹ Shao A, Hathcock JN.:(2008) **Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine.** *Regul Toxicol Pharmacol.* Recuperado el 6 de octubre de 2014 de:
<http://abbott.vo.llnwd.net/o18/about/local/pdf/about%20cal-schao.pdf>

⁴⁰ Candow DG, Chilibeck PD, Burke DG, Davison KS, Smith-Palmer T.:(2001) **Effect of glutamine supplementation combined with resistance training in young adults.** *Eur J Appl Physiol.* Recuperado el 1 de diciembre de 2014 de:
<http://nutricore.com.br/app/webroot/img/bibliotecas/glutamina%20e%20exercicio%20resistido.pdf>

⁴¹ Haub MD, Potteiger JA, Nau KL, Webster MJ, Zebas CJ.:(1998) **Acute L-glutamine ingestion does not improve maximal effort exercise.** *J sports Med Phys Fitness.* Recuperado el 11 de diciembre de 2014 de:
http://www.researchgate.net/publication/13455595_Acute_L-glutamine_ingestion_does_not_improve_maximal_effort_exercise

El aminoácido glutamina puede obtenerse en cantidades suficientes mediante el consumo de alimentos con proteínas de alto valor biológico.

Cafeína

Es una sustancia natural presente en las hojas, semillas y frutos de más de 63 especies vegetales de todo el mundo. Pertenece a la familia de las metilxantinas, que también incluye otros compuestos similares, como la teofilina y la teobromina. En su estado puro es un polvo blanco muy amargo, de bajo costo y de disponibilidad universal, siendo la mayor sustancia psicoactiva consumida.

La cafeína aumenta la resistencia y mejora el rendimiento en una gama de ejercicios, estos incluyen:

- Eventos de alta intensidad y corta duración (1-5 minutos).
- Eventos de alta intensidad que duren entre 20-60 minutos.
- Eventos de resistencia (90 minutos de ejercicios continuos), hay evidencia que con dosis pequeñas de cafeína (1-3 mg/kg) consumida antes y/o durante el ejercicio (p. ej., tramo final), se producen efectos positivos sobre el rendimiento.
- Eventos de ultra-resistencia (4 horas o más).
- Eventos intermitentes de alta intensidad (p. ej., deportes de equipo).

-El efecto sobre la fuerza/potencia y los sprints breves (10-20 segundos) no está claro.⁴²

Actualmente, además de las infusiones como café, té o mate, existen en el mercado bebidas con el agregado de cantidades variables de cafeína, como por ejemplo las gaseosas colas y las bebidas energizantes. También existen pastillas de cafeína, soluciones inyectables, o remedios, como por ejemplo, los antigripales que incluyen esta sustancia.⁴³

La cafeína es el estimulante pre-entrenamiento más utilizado por los fisicoculturistas.

No todos los estudios recomiendan su consumo para mejorar el rendimiento en el entrenamiento de fuerza, y los que encontraron efectos positivos, utilizaron dosis muy elevadas de cafeína (5-6mg/kg/día), dosis que se encuentra en el límite considerado como seguro.⁴⁴

Bicarbonato de sodio

El bicarbonato es el principal buffer extracelular.

En ejercicios de alta intensidad, donde el metabolismo glucolítico anaeróbico es el protagonista, el lactato y el ion hidrógeno aumentan dentro de la célula muscular.

⁴² Kaplan, H.Sadock, B.:(2005). Trastornos relacionados con sustancias. En H. Kaplan, B. Sadock (Ed.), *Sinopsis de Psiquiatría* (9° Ed., pp. 381-466). Nueva York, EE. UU.: Waverly.

⁴³ Olmos, V, Bardoni, N., Ridolfi A.S. Villaamil Lepori E.C.:(2009) **Caffeine levels in beverages from Argentina's market: application to caffeine dietary intake assessment**. Food Additives and Contaminants Vol. 26. Recuperado el 12 de octubre de 2014 de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02652030802430649#.VPd6-i4e2jw>

⁴⁴ Williams AD, Cribb PJ, Cooke MB, Hayes A.:(2008) **The effect of ephedra and caffeine on maximal strength and power in resistance-trained athletes**. *J Strength Cond Res*. Recuperado el 22 de octubre de 2014 de : http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2008/03000/The_Effect_of_Ephedra_and_Caffeine_on_Maximal.19.aspx

Cuando la capacidad buffer intracelular se ve excedida en su capacidad tanto el lactato como el ion hidrógeno difunden al espacio extracelular. La carga de bicarbonato o citrato de sodio podría amortiguar este aumento de acidez.

Los beneficios de su utilización serían vistos en atletas que compiten en:

-deportes de alta intensidad con una duración entre 1 a 7 minutos

-algunos estudios evidencian beneficios en:

*deportes intermitentes de alta intensidad (deportes de equipo)

*entrenamientos con sprint intermitentes prolongados

*entrenamientos fraccionados cortos e intensos.

La suplementación con bicarbonato produce cambios en el pH de la orina. Si un atleta es seleccionado para una prueba de doping, pueden retenerlo varias horas hasta que el pH urinario vuelva a los niveles que sean aceptables para que las autoridades tomen la muestra correspondiente.

Protocolo de consumo

Carga aguda: 0,3 g de bicarbonato de sodio/kg de masa corporal o 0.3-0.5 g de citrato de sodio/kg de masa corporal, 60-90 minutos antes del comienzo del evento. Debe ser consumido con 1-2 litros de agua para reducir los problemas gastrointestinales, como por ejemplo dolor abdominal, diarrea osmótica, etc.⁴⁵

⁴⁵ Zajac A, Cholewa J, Poprzecki S, Waskiewicz Z and Langfort J.:(2009) **Effects of Sodium Bicarbonate Ingestion on Swim Performance in Youth Athletes**. Journal of Sports Science and Medicine. Recuperado el 12 de diciembre de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3737792/>

Carnitina

Es un compuesto soluble en agua, facilita el transporte de los ácidos grasos de cadena larga hacia el interior de la mitocondria. No se la considera un nutriente esencial porque se puede sintetizar en el hígado a partir de otros nutrientes, como la lisina y la metionina. Las conclusiones de las investigaciones sobre la carnitina indican que la suplementación no afecta su contenido muscular, el metabolismo de las grasas ni el rendimiento deportivo.⁴⁶

10.6-Valoración del estado nutricional

La evaluación del estado nutricional constituye una herramienta fundamental que permite determinar el estado de salud de los individuos. En los deportistas se transforma en un instrumento de gran valor a la hora de mejorar el rendimiento y alcanzar una óptima performance, ya que permite evaluar y cambiar favorablemente, uno de los pocos factores condicionantes del rendimiento que puede ser modificado por el individuo, la alimentación.

Evaluación antropométrica: es uno de los recursos más sencillos, útiles y económicos para determinar la situación nutricional de la comunidad y especialmente en deportistas para focalizar intervenciones alimentarias, los tres indicadores antropométricos más utilizados son: el peso, la talla y el IMC.

Peso: la medición de la masa corporal debe realizarse sin calzado. El sujeto debe colocarse sobre la balanza, con el peso distribuido equitativamente en ambas piernas, los brazos al costado del cuerpo, relajado y mirando hacia el frente.

⁴⁶ Onzari M.;(2010). Suplementos dietarios para deportistas. En M. Onzari (Ed.), *Alimentación y deporte* (Primera ed., pp. 176-197). Buenos Aires, Argentina: El ateneo

Talla: El sujeto debe posicionarse con la espalda, glúteos y talones contra la pared y ubicar la cabeza en plano Frankfort: el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo. En esta posición, el punto más alto del cráneo hará contacto con el instrumento de medición.

IMC: El índice de masa corporal (IMC) es el cociente que resulta de dividir el peso corporal (en kg) entre el cuadrado de la estatura (en metros cuadrados). Es utilizado comúnmente en estudios epidemiológicos para estimar obesidad o desnutrición. El resultado se clasifica en diferentes categorías especificadas en el siguiente cuadro.⁴⁷

Clasificación IMC

IMC	Clasificación S/OMS	Denominación habitual
< 18,5	Bajo peso	Delgadez
18,5 a 24,9	Peso Normal	Peso normal, saludable
25,0 a 29,9	Sobrepeso grado I	Sobrepeso
30,0 a 39,9	Sobrepeso grado II	Obesidad
>40,0	Sobrepeso grado III	Obesidad mórbida

Fuente FAO/OMS

Medición de pliegues:

-Pliegue subescapular: Se encuentra en el ángulo inferior de la escápula. Para encontrar más fácilmente este sitio se le puede pedir al evaluado que lleve el dedo pulgar hacia la parte central de la espalda.

-Pliegue del tríceps: Se encuentra en el punto medio entre el acromion (apéndice de la clavícula) y el olecranon (apéndice del húmero).

⁴⁷ López, L, Suárez M,;(2002). Requerimientos y recomendaciones nutricionales. En L. López, M. Suárez (Ed.), *Fundamentos de nutrición normal* (Primera ed., pp. 62-94). Buenos Aires, Argentina: El ateneo.

-Pliegue supraespinal: Se encuentra en la intersección de dos líneas: la ileocrestídea que se proyecta hacia adelante, quedando en la zona lateral del abdomen, y otra línea que corre imaginariamente desde la marca ileoespinal al borde axilar anterior.

-Pliegue abdominal: Ubicado a 5cm hacia la derecha del centro del ombligo.

Medición de perímetros:

-Perímetro del brazo: Se mide a nivel de la marca acromial-radial medial con el brazo relajado al costado del cuerpo.

-Perímetro del muslo: Se toma 1cm por debajo de la distancia media entre el pliegue inguinal y el borde antero-superior de la rótula.

-Perímetro de la pantorrilla: Se mide donde se encuentra el máximo valor de circunferencia en la zona de la pantorrilla.⁴⁸

⁴⁸ Napoli O.;(2014). Evaluación cineantropométrica. En M. Onzari (Ed.) *Fundamentos de nutrición en el deporte* (Segunda ed., pp. 127-168). Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.

11-Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó durante los meses de diciembre del 2014 y enero del 2015 en la ciudad de Rosario. La actividad se llevó a cabo con 17 hombres fisicoculturistas de 25 a 35 años que concurren a entrenar a los gimnasios Eurogym (Pueyrredón 1450 y Bv. Rondeau 3540) y Área Fitness (Dorrego 169).

La entrevista con cada persona se dividió en dos partes: pesaje y mediciones para realizar la valoración nutricional y luego se procedió a realizar la encuesta y formulario.

Para que los encuestados pudieran responder al formulario de frecuencia de consumo no fue necesario la presentación de fotos con los distintos alimentos representando las medidas caseras, ya que manifestaron conocer con exactitud las cantidades de cada alimento que ingieren debido a que utilizan una balanza de cocina para controlar los pesos, siendo esto fundamental en este deporte.

11.1-Resultados obtenidos

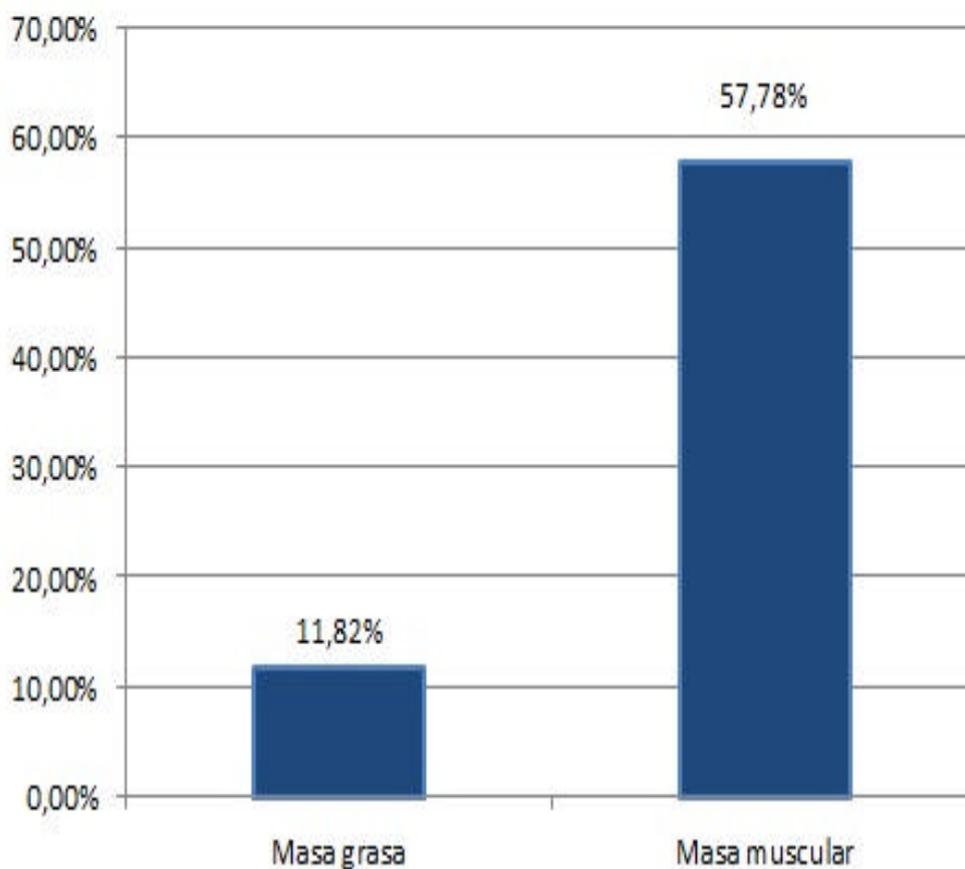
-Tabla 1: Promedio Peso, talla, IMC.

Peso	77,89 kg
Talla	178,65 cm
IMC	24,4 kg/m ²

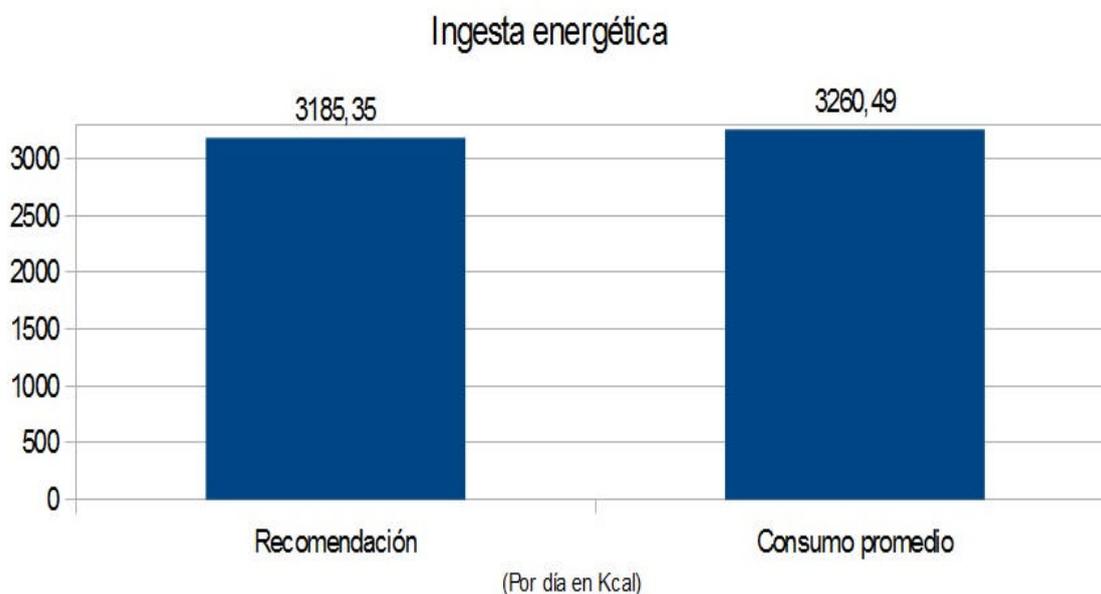
Tabla 1 peso, talla, IMC.

-Gráfico 1: Porcentaje de masa grasa y masa muscular. En promedio los entrevistados presentan un 11,82% de masa grasa y 57,78% de masa muscular.

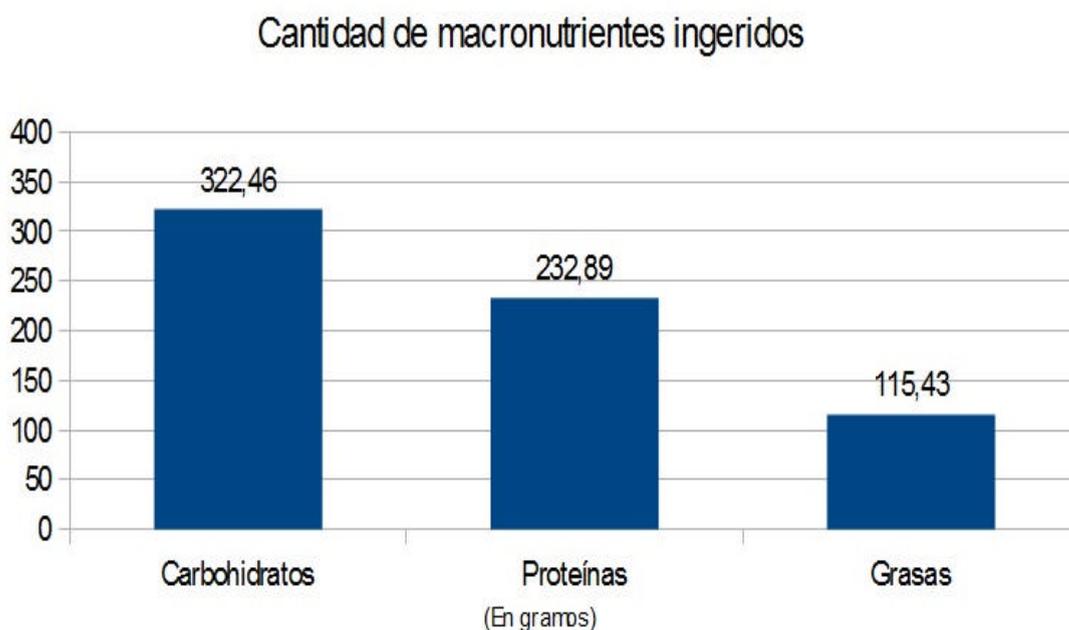
Porcentaje de masa grasa y masa muscular



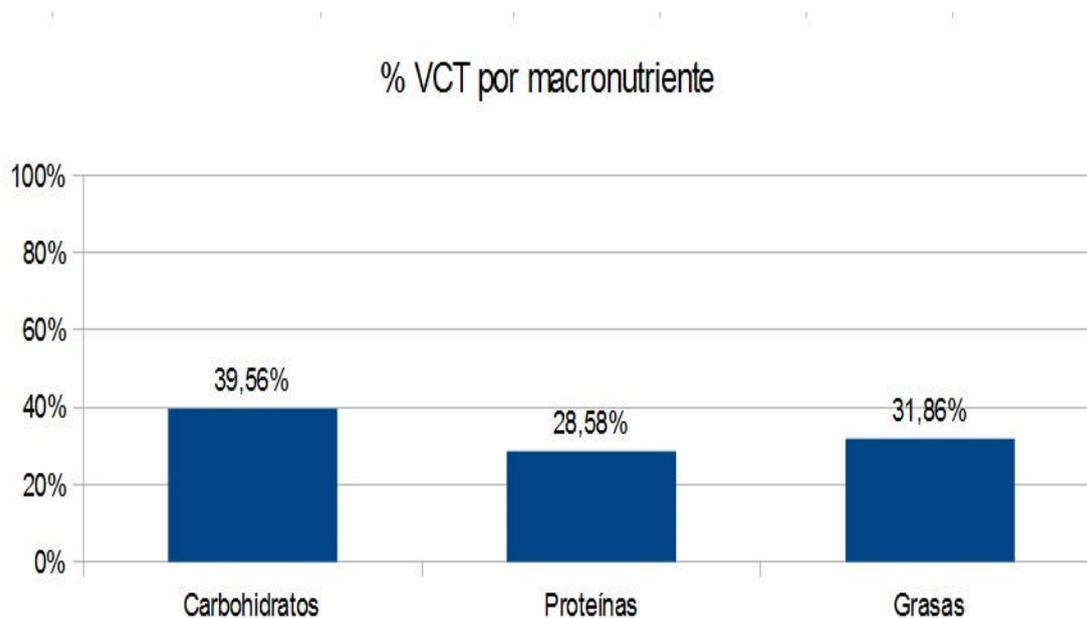
-Gráfico 2: Ingesta energética. En promedio la recomendación es de 3185,35kcal/día y la ingesta promedio es 3260,49kcal/día.



-Gráfico 3: Cantidad de macronutrientes ingeridos por día. En promedio la ingesta es de 322,46 g/día de carbohidratos, 232,89 g/día de proteínas y 115,43 g/día de grasas.

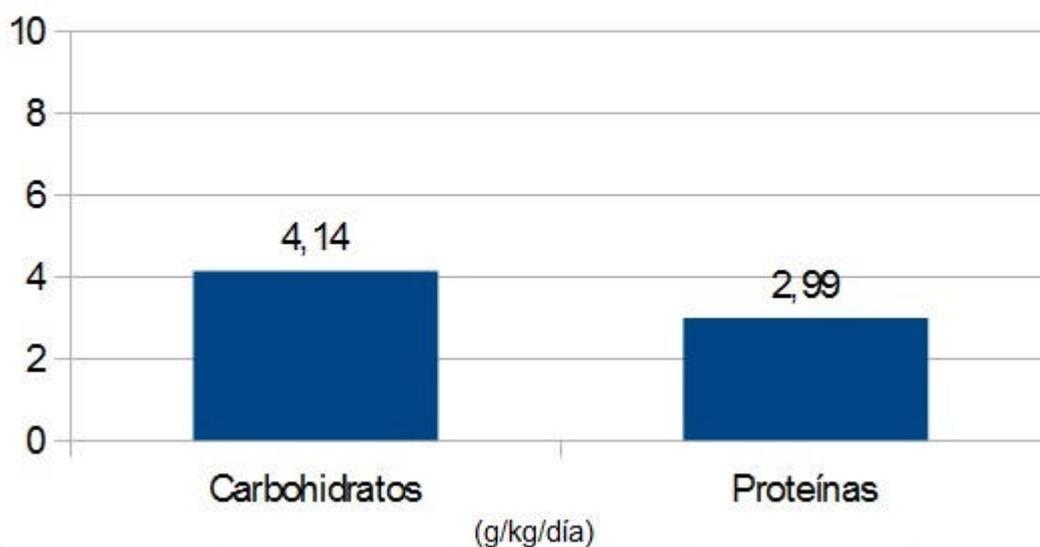


-Gráfico 4: Porcentaje del valor calórico total que representa cada macronutriente. En promedio los carbohidratos aportan el 39,56% del valor calórico total por día, las proteínas el 28,58% y las grasas el 31,86%.

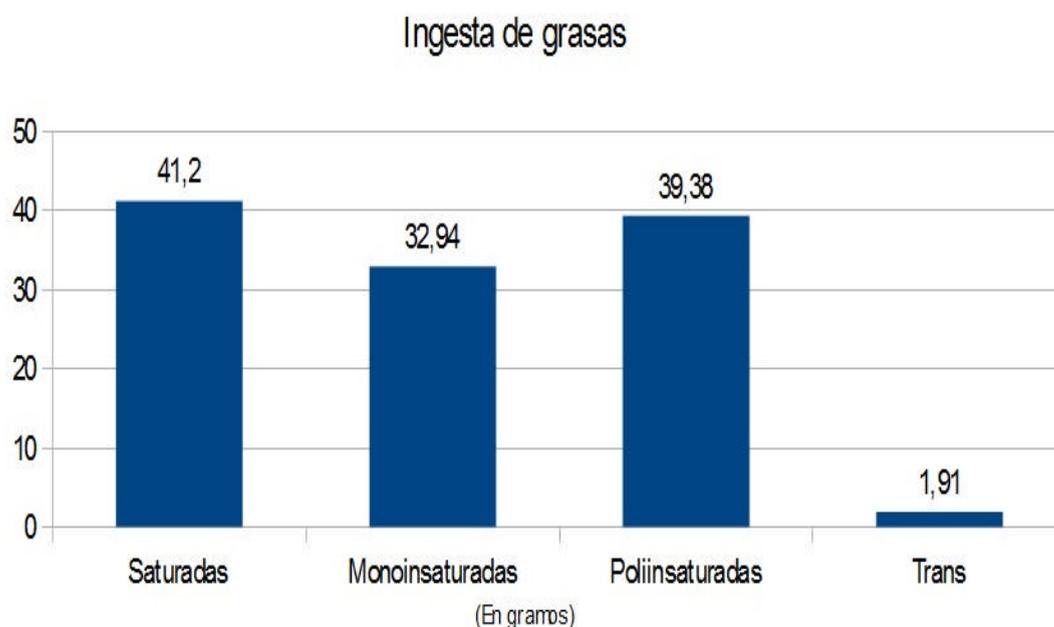


-Gráfico 5: Ingesta de carbohidratos y proteínas en gramos/kg/día. En promedio la ingesta de carbohidratos es de 4,14 g/kg/día y de proteínas 2,99 g/kg/día.

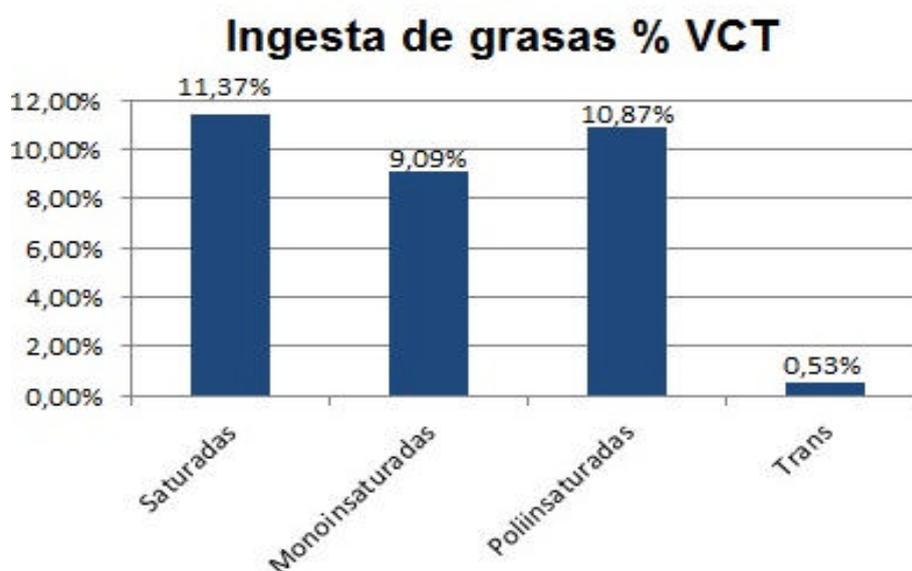
Ingesta de carbohidratos y proteínas



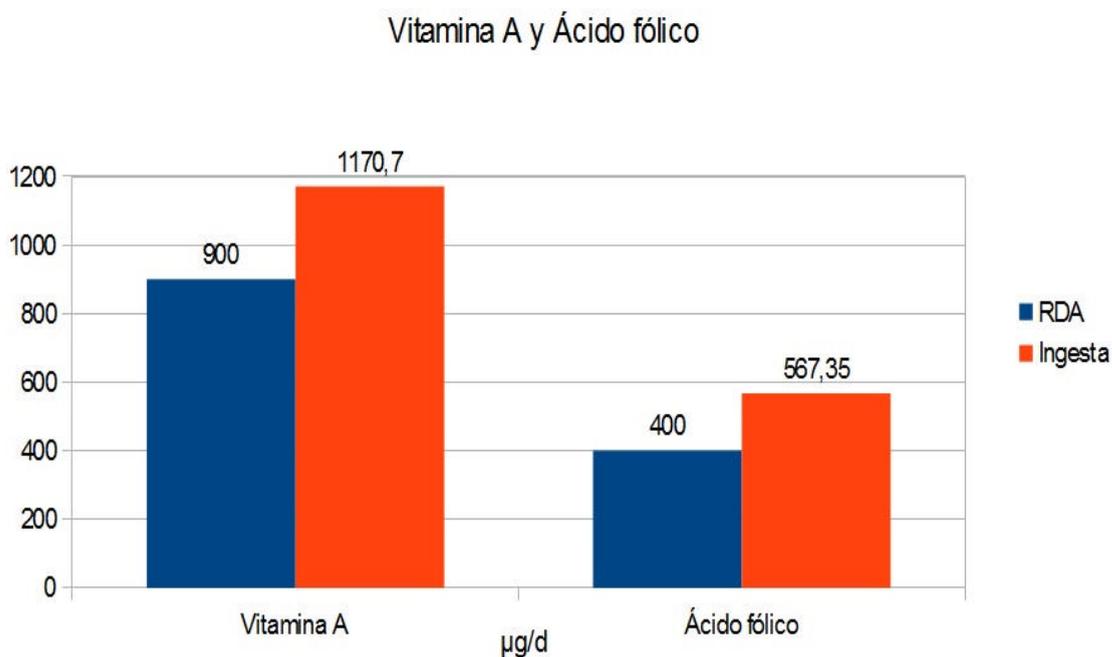
-Gráfico 6: Ingesta de grasas. En promedio la ingesta de grasas saturadas es de 41,2 g/día, monoinsaturadas 32,94 g/día, poliinsaturadas 39,38 g/día y trans 1,91 g/día.



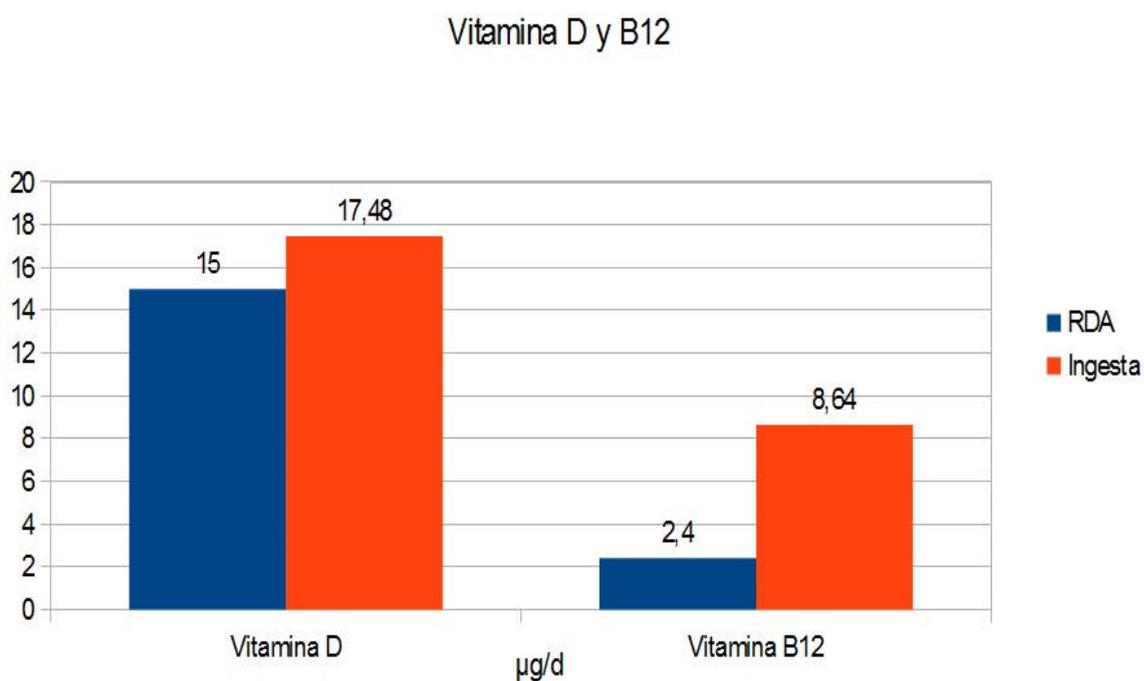
-Gráfico 7: Ingesta de grasas (expresado como % del VCT). En promedio la ingesta de grasas saturadas aporta el 11,37% de las kcal del VCT, monoinsaturadas 9,09%, poliinsaturadas 10,87% y trans 0,53%.



-Gráfico 8: Ingesta de Vitamina A y ácido fólico. En promedio la ingesta de Vitamina A por día es de 1170,7 $\mu\text{g/d}$ y ácido fólico 567,35 $\mu\text{g/d}$.

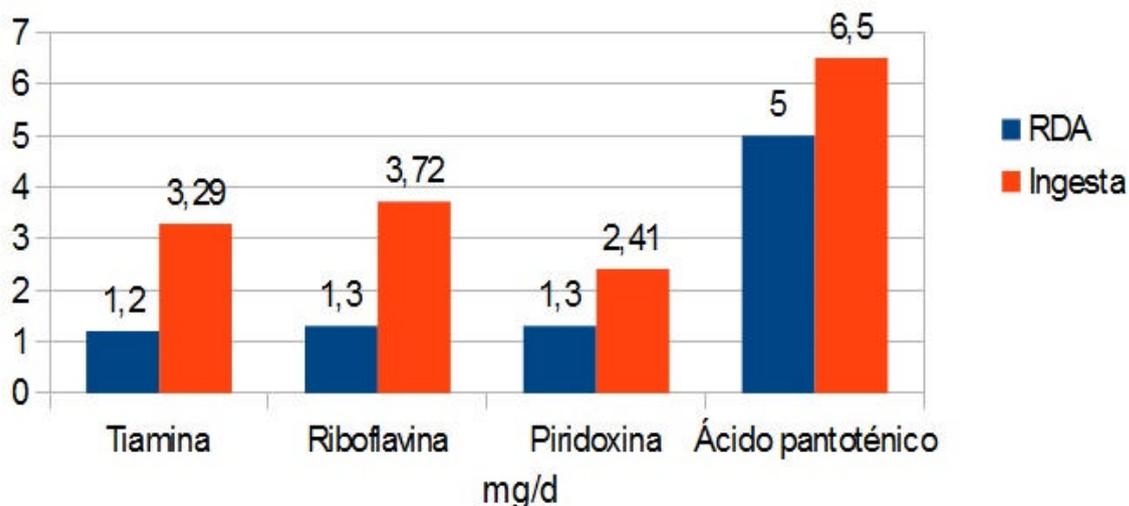


-Gráfico 9: Ingesta de Vitamina D y B12. En promedio la ingesta de Vitamina D por día es de 17,48 $\mu\text{g/d}$ y de Vitamina B12 8,64 $\mu\text{g/d}$.



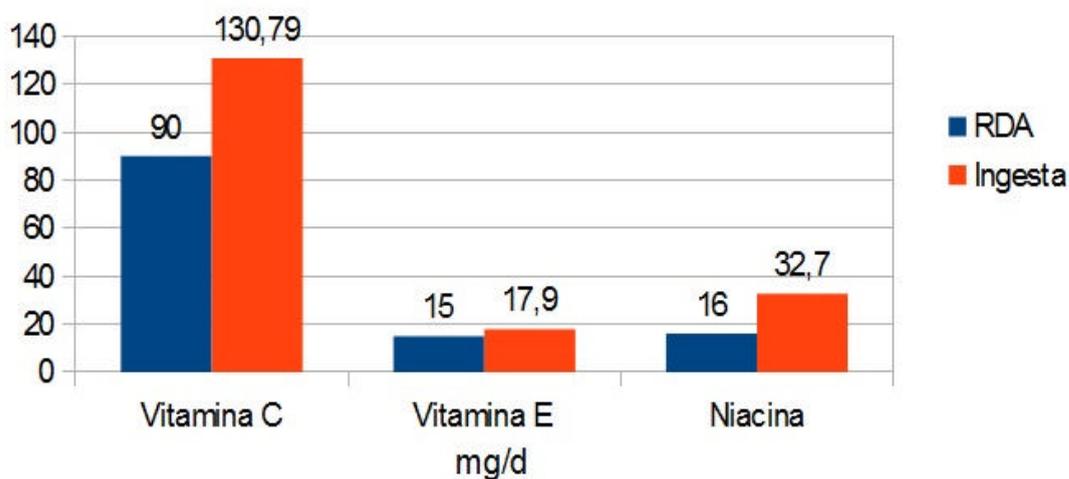
-Gráfico 10: Ingesta de tiamina, riboflavina, piridoxina y ácido pantoténico. En promedio la ingesta por día de tiamina es de 3,29 mg/d, riboflavina 3,72 mg/d, piridoxina 2,41 mg/d y ácido pantoténico 6,5mg/d.

Tiamina, riboflavina, piridoxina y ácido pantoténico

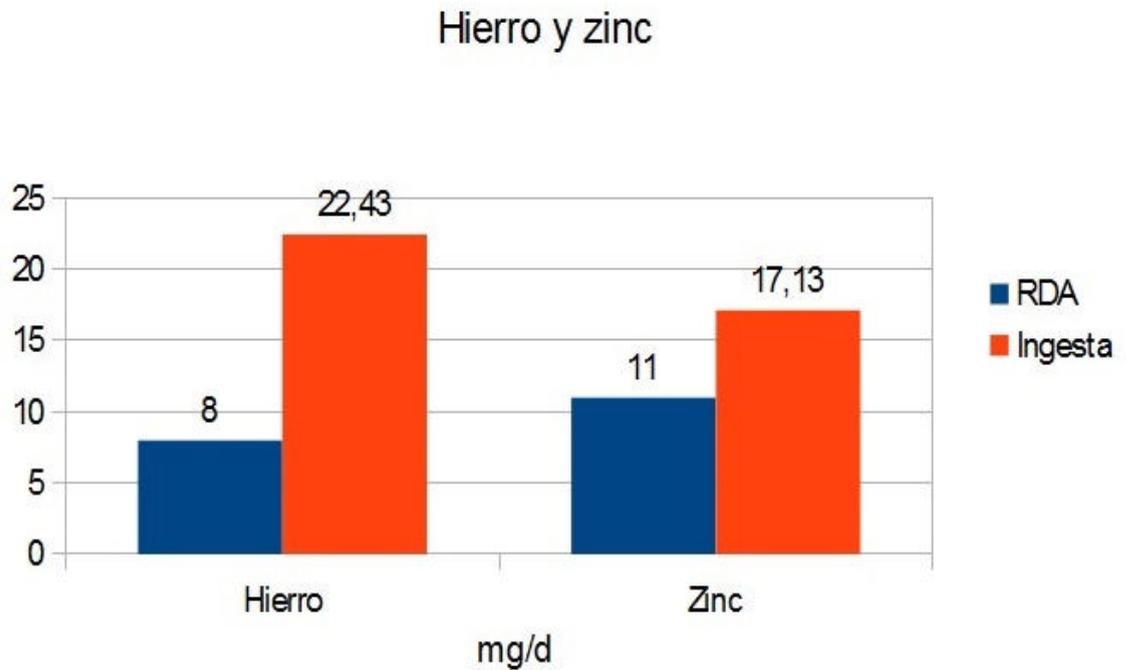


-Gráfico 11: Ingesta de vitamina C, vitamina E y niacina. La ingesta promedio por día de vitamina C es de 130,79 mg/d, vitamina E 17,9 mg/d y niacina 32,7 mg/d.

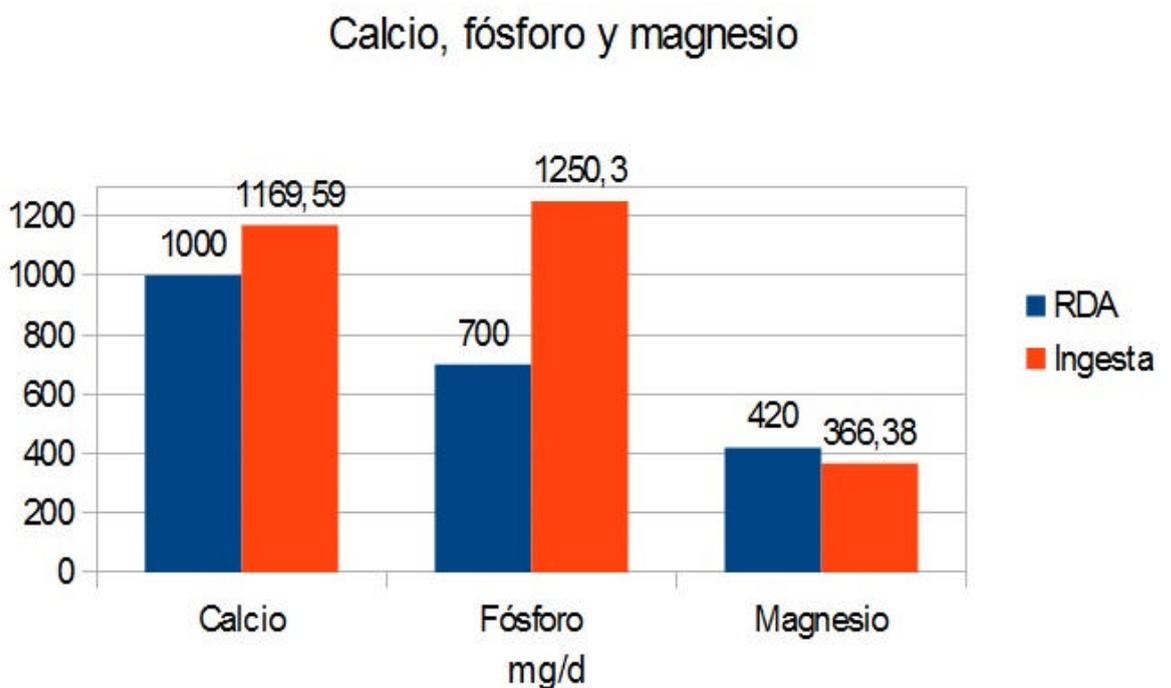
Vitamina C, vitamina E y niacina



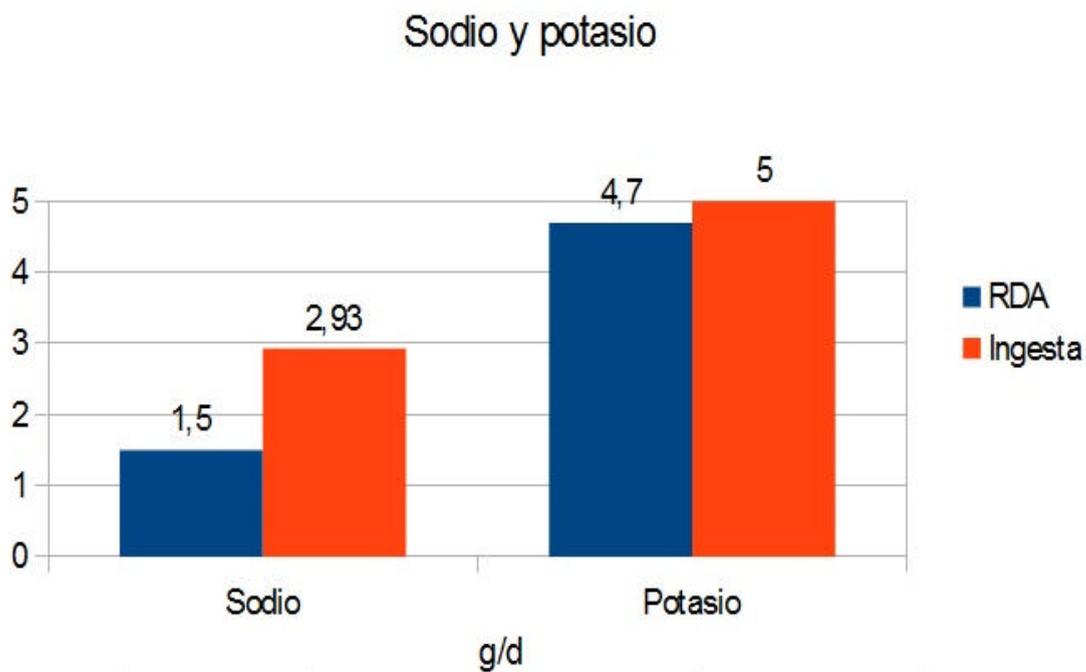
-Gráfico 12: Ingesta de hierro y zinc. En promedio la ingesta por día de hierro es de 22,43 mg/d, zinc 17,13 mg/d.



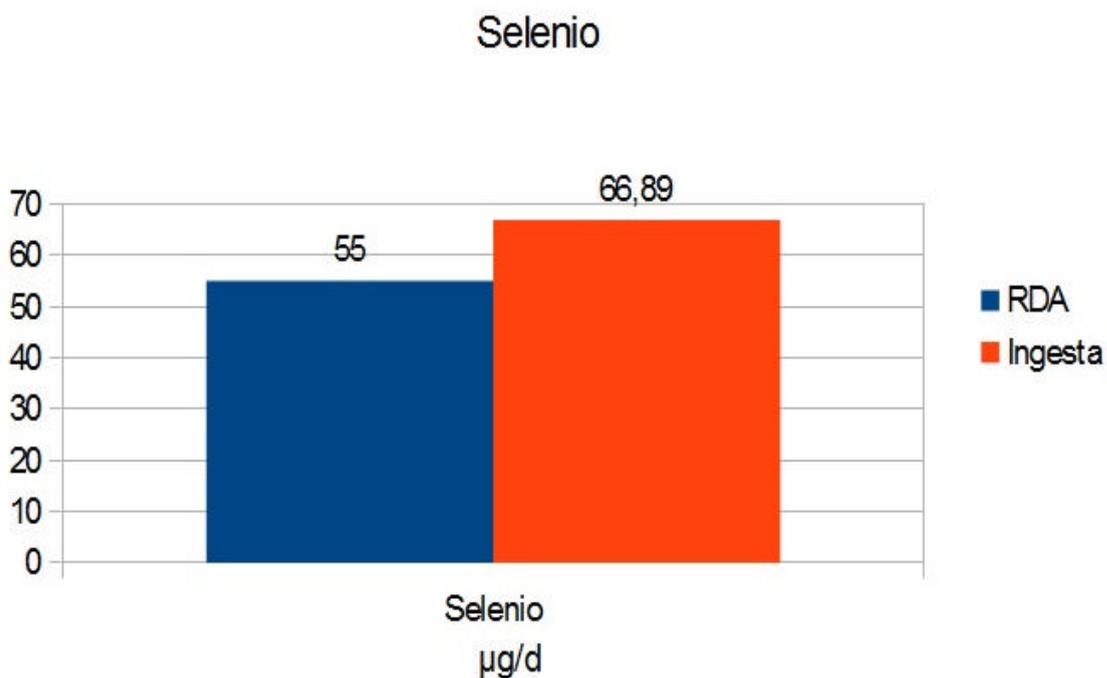
-Gráfico 13: Ingesta de calcio, fósforo y magnesio. En promedio la ingesta por día de calcio es de 1169,59 mg/d, fósforo 1250,3 mg/d y magnesio 366,38 mg/d.



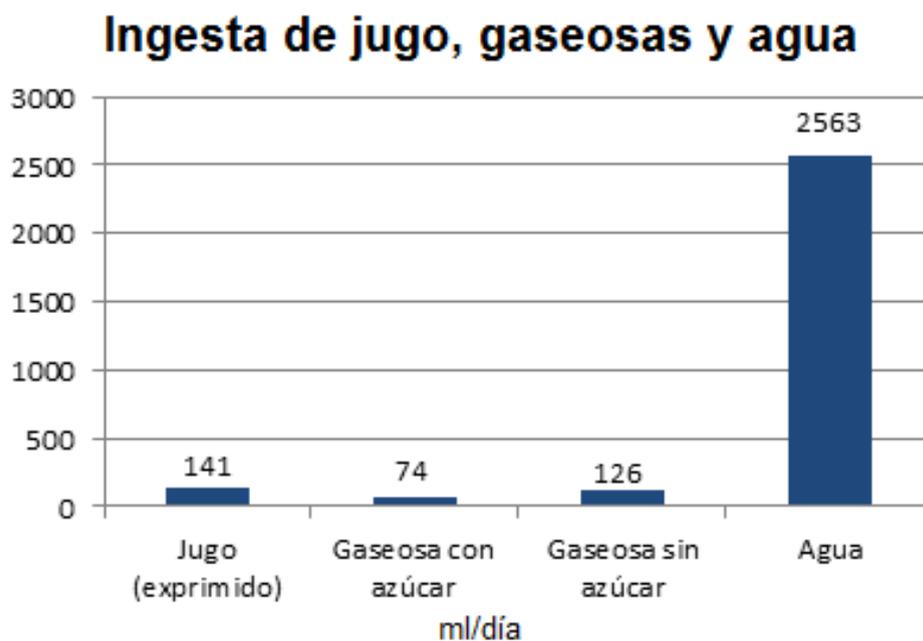
-Gráfico 14: Ingesta de sodio y potasio. En promedio la ingesta por día de sodio es de 2,93 g/d y potasio 5 g/d.



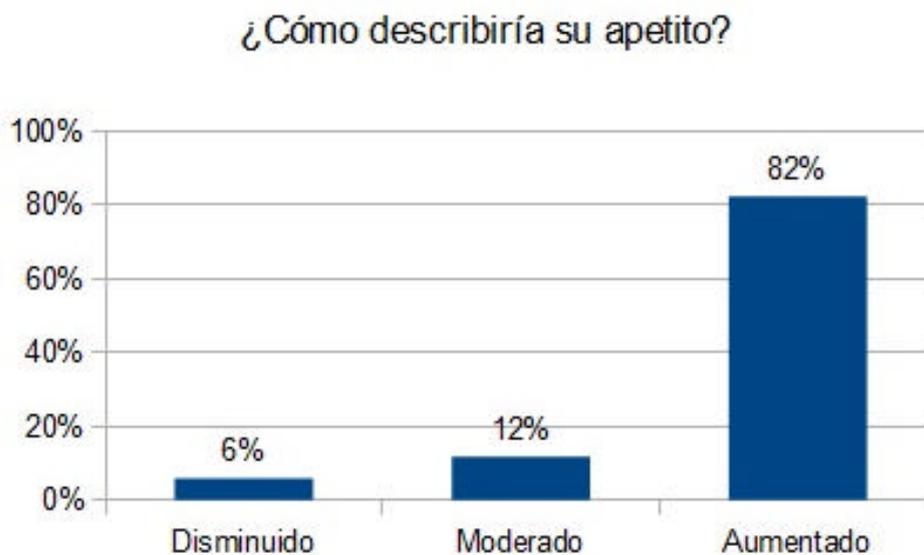
-Gráfico 15: Ingesta de selenio. En promedio la ingesta por día de selenio es de 66,89 $\mu\text{g/d}$.



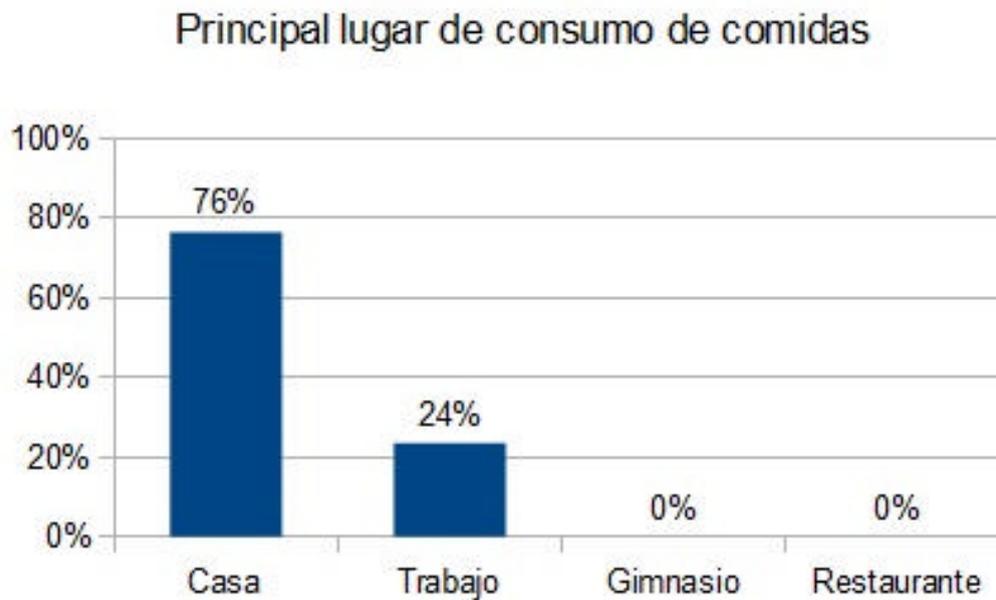
-Gráfico 16: Ingesta de jugo, gaseosa y agua. El consumo promedio de jugo exprimido es de 141 ml/día, de gaseosa con azúcar 74 ml/día, gaseosa sin azúcar 126 ml/día y agua 2563 ml/día.



-Gráfico 17: El 6% refiere apetito disminuido, el 12% moderado y el 82% aumentado.



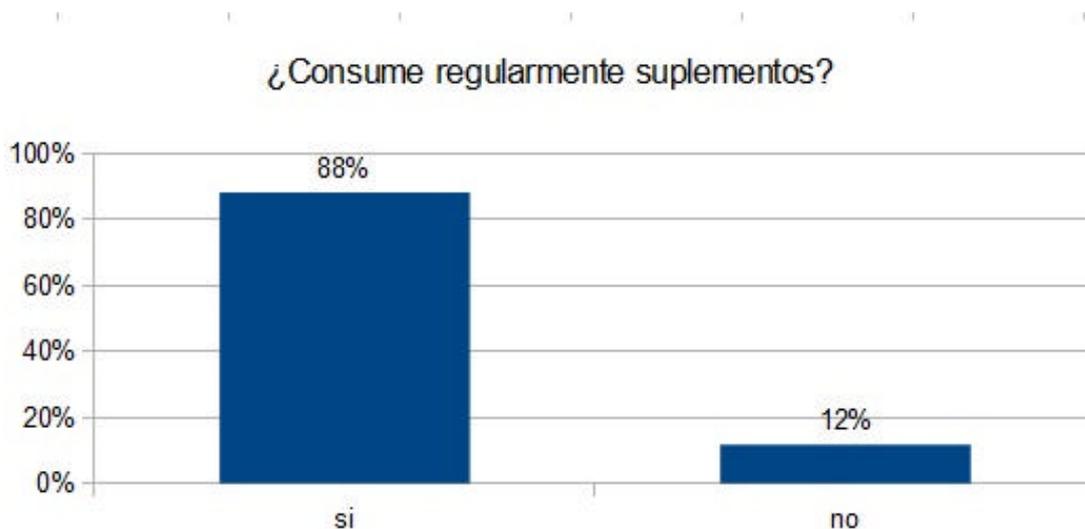
-Gráfico 18: El principal lugar de consumo de comidas es en la casa (76%), el 24% se alimenta principalmente en el trabajo y suelen llevar los alimentos de la casa.



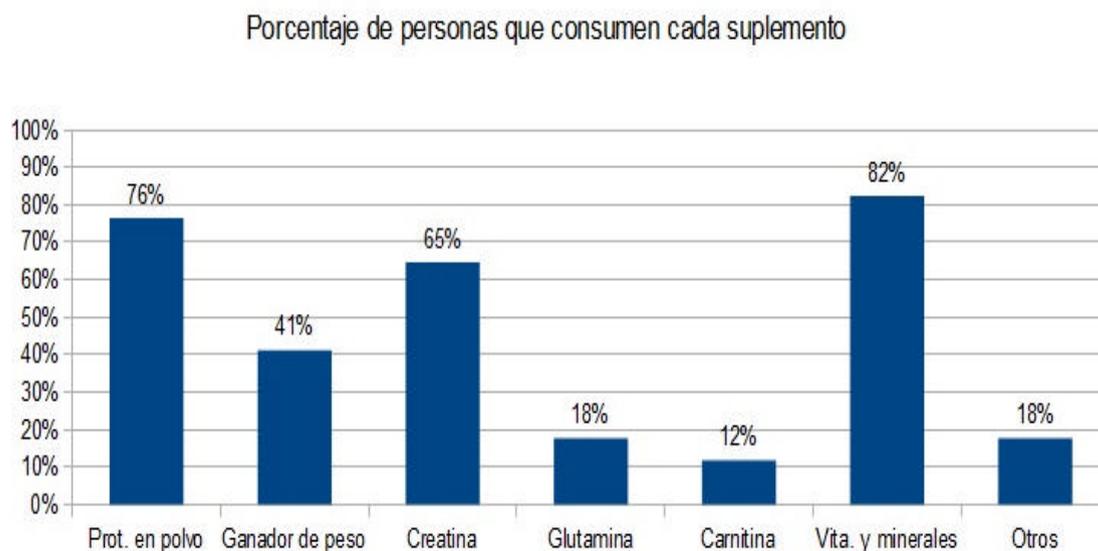
-Gráfico 19: El 18% manifiesta sentirse demasiado delgado respecto a su peso, y el 82% se siente bien.



-Gráfico 20: El 88% de los entrevistados consume regularmente suplementos deportivos.

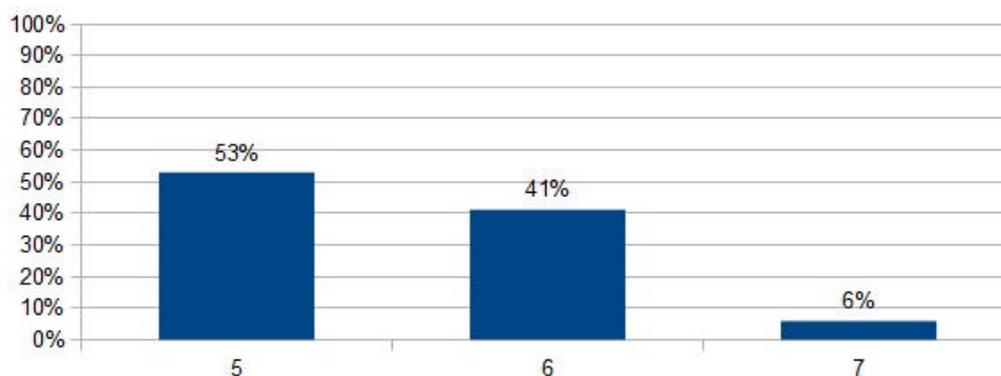


-Gráfico 21: Porcentaje de personas que consumen cada suplemento. El 76% consume proteína en polvo, el 41% ganadores de peso, el 65% creatina, el 18% glutamina, el 12% carnitina, el 82% vitaminas y minerales y el 18% otros.



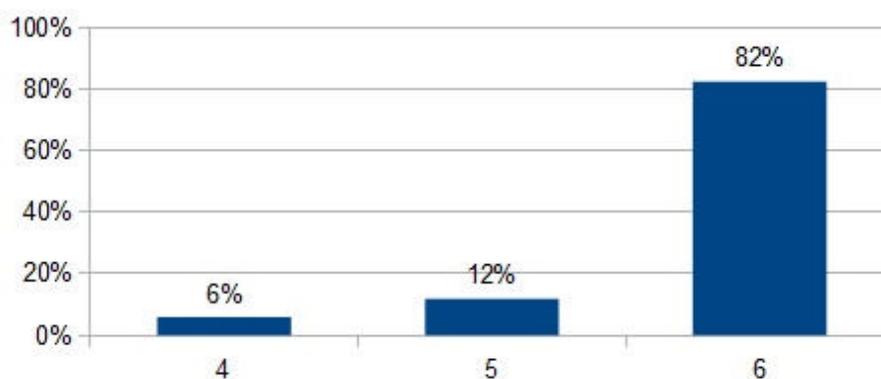
-Gráfico 22: Días por semana que realiza ejercicios de musculación. El 53% realiza 5 veces por semana, el 41% 6 veces, y el 6% 7 veces. Las personas que no entrenan todos los días argumentan que los días de descanso son beneficiosos para el desarrollo de masa muscular.

Días por semana que realiza ejercicios de musculación



-Gráfico 23: ¿Cuántas comidas realiza por día? El 6% realiza 4 comidas. El 12% 5 comidas y el 82% restantes 6 comidas. Los fisicoculturistas encuestados manifiestan realizar un mayor número de comidas por la alta demanda energética del deporte.

Cantidad de comidas que realiza por día



11.2-Conclusiones:

La presente investigación permitió verificar que la totalidad de los fisicoculturistas seleccionados tienen un índice de masa corporal considerado como normal, y presentan un elevado porcentaje de masa muscular (57,78%) y bajo de masa grasa (11,82%) en promedio.

La ingesta energética promedio es de 3260,49kcal/día, y es adecuada con respecto a las recomendaciones, ya que en promedio el porcentaje de adecuación es cercano a 100% (102,36%).

En cuanto a la ingesta de macronutrientes se observa una elevada ingesta de proteínas (2,99 g/kg/día en promedio) e insuficiente de hidratos de carbono (4,14 g/kg/día en promedio).

La ingesta de grasas totales en promedio es adecuada (31,86% de las kcal totales del VCT).

El consumo de grasas saturadas es superior a las recomendaciones, de monoinsaturadas es insuficiente y adecuado de poliinsaturadas y trans.

En referencia a la ingesta de vitaminas en promedio se cubre la recomendación de Vitamina A, C, D, E, B12, tiamina, riboflavina, piridoxina, niacina, ácido pantoténico y ácido fólico. En cuanto a los minerales se cubre la recomendación de hierro, fósforo, zinc, calcio, sodio, selenio, potasio y la ingesta de magnesio es insuficiente.

Con respecto a la ingesta de líquidos se observa preferencia por el agua, y consumen jugos y gaseosas en bajas cantidades.

El 88% de los entrevistados consume suplementos deportivos regularmente, entre los más consumidos se encuentran vitaminas y minerales (82%), proteína en polvo (76%) y creatina (65%).

La deficiencia de magnesio, podría solucionarse con modificaciones en la variedad de alimentos ingeridos y no sería necesaria la suplementación.

Los encuestados refieren comprar suplementos en comercios que en determinados casos los venden fraccionados, por lo tanto se desconoce su composición química al no contar con el rótulo de información nutricional y su fabricante es desconocido.

La frecuencia de consumo de alimentos evidenció en determinados casos un bajo consumo de hortalizas y frutas, y una ingesta elevada de carnes y derivados que se relaciona con el exceso de proteínas de la dieta. El consumo de lácteos es adecuado y con selección de productos descremados preferentemente.

Respecto al grupo de cereales y derivados la elección es variada y los fisicoculturistas eligen preferentemente los productos integrales. Los alimentos y bebidas azucaradas son poco consumidas, así como también los productos envasados y comidas rápidas.

La mayoría (82%) presenta apetito aumentado y realiza seis comidas por día. La casa es el principal lugar de ingesta de alimentos (76%). El 18% refiere sentirse demasiado delgado a pesar de tener peso normal, hecho que se relaciona con la distorsión de la imagen corporal que se presenta en determinados casos en este deporte.

El 53% de los entrevistados realizan ejercicios de musculación 5 días a la semana, el 41% 6 días y el 6% todos los días.

La hipótesis planteada, “ La ingesta de macro y micronutrientes de hombres fisicoculturistas de 25 a 35 años de la ciudad de Rosario no es adecuada a las recomendaciones teniendo en cuenta peso, talla, edad y nivel de actividad física que realizan” se verificó.

Dentro de los resultados esperados se verificó la ingesta insuficiente de carbohidratos y excesiva de proteínas y suplementos deportivos, pero contrariamente a lo esperado la ingesta de grasas totales es en promedio adecuada.

12-Cronograma y plan de actividades

TAREAS	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Relevamiento bibliográfico inicial, exploración y análisis de los datos recogidos por Internet	■	■				
Exploración bibliográfica	■	■	■			
Relevamiento y análisis de documentación pertinente al objeto de investigación			■			
Analizar investigaciones precedentes sobre los ejes temáticos de la investigación			■			
Entrevistas a informantes claves		■				
Elaboración de la encuesta		■				
Prueba piloto de la encuesta			■			
Construcción de las herramientas de recolección de datos (entrevistas, encuestas, talleres)		■	■			
Construcción del marco referencial		■	■	■		
Determinación de la muestra		■				
Aplicación del cuestionario a los fisicoculturistas					■	
Trabajo de Campo						■
Procesamiento y análisis de los datos (triangulación cuantitativa)						■
Resultados y conclusiones						■
Informe Final						■

13-Bibliografía

Libros

- Costill D., Wilmore J.:(2001). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (Cuarta ed.) Barcelona, España: Paidotribo.
- Doncel, L.:(2004). *100 años de culturismo en España* (primera ed.) Barcelona, España: Visión libros.
- Kaplan, H.Sadock, B.:(2005). *Sinopsis de Psiquiatría* (9º Ed.). Nueva York, EE. UU.: Waverly.
- López, L, Suárez M.:(2002). *Fundamentos de nutrición normal* (Primera ed.) Buenos Aires, Argentina: El ateneo.
- Onzari M.:(2010). *Alimentación y deporte* (Primera ed.). Buenos Aires, Argentina: El ateneo.
- Onzari, M.:(2014). *Fundamentos de nutrición en el deporte* (Segunda ed.). Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- Torresani M E, Somoza M I.:(2005). *Lineamientos para el cuidado nutricional* (segunda ed.) Buenos Aires, Argentina: Eudeba.

Revistas científicas

- Alvares TS, Meirelles CM, Bhambhani YN, Paschoalin VM, Gomes PS.:(2001) **L-Arginine as a potential ergogenic aid in healthy subjects**. Sports med. Recuperado el 21 de octubre de 2014 de: http://www.researchgate.net/publication/50373599_L-Arginine_as_a_potential_ergogenic_aid_in_healthy_subjects
- Beas-Jiménez J. Ribas-Serna J. Centeno-Prada R. Da Silva-Grigoletto M. Viana-Montaner B, Gómez-Puerto J. Melero-Romero C.:(2008) **Prevención de lesiones musculares en el fútbol profesional mediante suplementación oral de hidratos de carbono y monohidrato de creatina**. Revista Andaluza de Medicina en el Deporte. Vol. 1,- Nº 1. Recuperado el 19 de septiembre de 2014 de: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13126992&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=284&ty=6&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=284v01n01a13126992pdf001.pdf
- Burke L, Cox G, Cummings N, Desbrow B.:(2001) **Guidelines for Daily Carbohydrate Intake**. Sports Medicine. Recuperado el 1 de octubre de 2014 de: <http://openurl.ebscohost.com/linksvc/select.aspx?genre=article&sid=PubMed&issn=01121642&title=Sports+Medicine&volume=31&issue=4&spage=267&atitle=Guidelines+for+Daily+Carbohydrate+Intake%3a+Do+Athletes+Achieve+Them%3f&aulast=Burke%2c+L.M.&date=2001--&isbn=01121642>

- Burke, L.;(2007) **Practical Sports Nutrition**. Human Kinetics. Recuperado el 21 de octubre de 2014 de:
http://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=ET5GHcVBHqcC&oi=fnd&pg=PR7&q=Burke,+L.+Practical+Sports+Nutrition&ots=lfq3trcMS&sig=jGBkH1xLrC7W_n_kWsnD-hDRNPo#v=onepage&q=Burke%2C%20L.%20Practical%20Sports%20Nutrition&f=false
- Candow DG, Chillibeck PD, Burke DG, Davison KS, Smith-Palmer T.;(2001) **Effect of glutamine supplementation combined with resistance training in young adults**. *Eur J Appl Physiol*. Recuperado el 1 de diciembre de 2014 de:
<http://nutricore.com.br/app/webroot/img/bibliotecas/glutamina%20e%20exercicio%20re-sistido.pdf>
- Deldicque L, De Bock K, Maris M, Ramaekers M, Nielens H, Francaux M, Hespel P;(2010) **Increased p70s6k phosphorylation during intake of a protein-carbohydrate drink following resistance exercise in the fasted state**. *Eur J Appl Physiol*. Recuperado el 16 de agosto de 2014 de:
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00421-009-1289-x>
- FAO/FINUT;(2012) **Grasas y ácidos grasos en nutrición humana**. edición española. Recuperado el 21 de diciembre de 2014 de: <http://www.fao.org/3/a-i1953s.pdf>
- Faulkner J.;(1968) **Physiology of swimming and diving**. Academic Press. Recuperado el 2 de febrero de 2015 de:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022011000400026
- Garthe I, Raastad T, Refsnes PE, Koivisto A, Sundgot-Borgen J;(2011) **Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes**. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. Recuperado el 20 de agosto de 2014 de:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21558571?dopt=Abstract&holding=f1000,f1000m,irsctn>
- Haub MD, Potteiger JA, Nau KL, Webster MJ, Zebas CJ.;(1998) **Acute L-glutamine ingestion does not improve maximal effort exercise**. *J sports Med Phys Fitness*. Recuperado el 11 de diciembre de 2014 de:
http://www.researchgate.net/publication/13455595_Acute_L-glutamine_ingestion_does_not_improve_maximal_effort_exercise
- Hickson JF Jr, Johnson TE, Lee W, Sidor RJ;(1990) **Nutrition and the precontest preparations of a male bodybuilder**. *J Am Diet Assoc*. Recuperado el 29 de octubre de 2014 de:
http://www.researchgate.net/publication/20851748_Nutrition_and_the_precontest_preparations_of_a_male_bodybuilder
- Hultman E, Soderlund K, Timmons JA, Cederblad G, Greenhaff PL;(1996) **Muscle creatine loading in men**. *J Appl Physiol*. Recuperado el 20 de agosto de 2014 de:
<http://jap.physiology.org/content/81/1/232>

- Institute of Medicine National Academy of Sciences;(2001). *Dietary references intakes, average requirements*. Recuperado el 11 de febrero de 2015 de : http://www.iom.edu/~/media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/5_Summary%20Table%20Tables%201-4.pdf
- Jentjens R, Jeukendrup A;(2003) **Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery**. *Sports Med*. Recuperado el 3 de octubre de 2014 de: <http://link.springer.com/article/10.2165%2F00007256-200333020-00004>
- Jeukendrup, A. Gleeson, M.:(2004) Sport Nutrition. Human Kinetics. Recuperado el 20 de septiembre de 2014 de: <http://www.humankinetics.com/products/all-products/Sport-Nutrition-eBook---2nd-Edition>
- Kleiner SM, Bazzarre TL, Litchford MD;(1990) **Metabolic profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders**. *J Am Diet Assoc*. Recuperado el 22 de octubre de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2365938?dopt=Abstract&holding=f1000,f1000m,isrctn>
- Lambert CP, Frank LL, Evans WJ;(2004) **Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding**. *Sports Med*. Recuperado el 11 de octubre de 2014 de: <http://link.springer.com/article/10.2165%2F00007256-200434050-00004>
- Lee R, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield S.:(2000) **Total body skeletal muscle mass, development and cross validation of anthropometric prediction models**. *Am J Clin Nutr*. Recuperado el 2 de febrero de 2015 de: <http://ajcn.nutrition.org/content/72/3/796.full>
- Leveritt M, Abernethy PJ;(1999) **Effects of carbohydrate restriction on strength performance**. *J Strength Cond Res*. Recuperado el 11 de octubre de 2014 de: http://www.researchgate.net/publication/43490306_Effects_of_carbohydrate_restriction_on_strength_performance
- Maestu J, Eliakim A, Jurimae J, Valter I, Jurimae T;(2010) **Anabolic and catabolic hormones and energy balance of the male bodybuilders during the preparation for the competition**. *J Strength Cond Res*. Recuperado el 17 de agosto de 2014 de: <http://journals.lww.com/nsca-jscr/pages/articleviewer.aspx?year=2010&issue=04000&article=00027&type=abstract>
- McArdle W, Katch F, Katch V.:(2004) **Sports Exercise nutrition**. *J Sport Nutr*. Recuperado el 21 de octubre de 2014 de: <http://www.twirpx.com/file/1524820/>
- McConnell GK.:(2007) **Effects of L-arginine supplementation on exercise metabolism**. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. Recuperado el 11 de diciembre de 2014 de: <http://www.upch.edu.pe/facien/facien2011/fc/dbmbqf/pherrera/cursos/bioqciencias%202007/Seminarios/Seminario%209%20aa-Bq2007.pdf>
- Mettler S, Mitchell N, Tipton KD;(2010) **Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes**. *Med Sci Sports Exerc*. Recuperado el 20 de agosto de 2014 de: <http://journals.lww.com/acsm->

msse/pages/articleviewer.aspx?year=2010&issue=02000&article=00014&type=abstract

-Newton LE, Hunter GR, Bammon M, Roney RK;(1993) **Changes in psychological state and self-reported diet during various phases of training in competitive bodybuilders.** *J Strength Cond Res.* Recuperado el 16 de agosto de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4033492/>

-Olmos, V, Bardoni, N., Ridolfi A.S. Villaamil Lepori E.C.:(2009) **Caffeine levels in beverages from Argentina's market: application to caffeine dietary intake assessment.** *Food Additives and Contaminants Vol. 26.* Recuperado el 12 de octubre de 2014 de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02652030802430649#.VPd6-i4e2jw>

-Onzari M, Langer V, Thal S.:(2002) **Evaluación de la intervención nutricional a 22 jugadores de fútbol.** *Diaeta Tercer Trimestre n°101.* Recuperado el 28 de octubre de 2014 de: <http://catedradeporte.com.ar/archivos/investigaciones/Descripci%C3%B3n%20de%20par%C3%A1metros%20alimentarios%20de%20futbolistas%20universitarios%20%20del%20seleccionado%20de%20la%20Universidad%20de%20Buenos%20Aires.pdf?d=DBYDPR9H>

-Pencharz PB, Elango R, Ball RO.:(2012) **Determination of the tolerable upper intake level of leucine in adult men.** *J Nutr.* Recuperado el 3 de agosto de 2014 de: <http://jn.nutrition.org/content/early/2012/10/16/jn.112.160259.full.pdf>

-Phillips SM, Van Loon LJ;(2011) **Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation.** *J Sports Sci.* Recuperado el 11 de agosto de 2014 de: http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/h06-035?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&#.VPdWkS4e2jw

-Ramirez Campillo R.:(2007) **Utilización de los carbohidratos durante el esfuerzo físico.** *PublicCE Standard.* Recuperado el 22 de octubre de 2014 de: <http://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/articulos/utilizacion-de-carbohidratos-durante-el-esfuerzo-fisico-873>

-Sandoval WM, Heyward VH;(1991) **Food selection patterns of bodybuilders.** *Int J Sport Nutr.* Recuperado el 18 de octubre de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1844403?dopt=Abstract&holding=f1000,f1000m,isrctn>

-Shao A, Hathcock JN.:(2008) **Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine.** *Regul Toxicol Pharmacol.* Recuperado el 6 de octubre de 2014 de: <http://abbott.vo.llnwd.net/o18/about/local/pdf/about%20cal-schao.pdf>

-Shimomura Y, Yamamoto Y, Bajotto G, Sato J, Murakami T, Shimomura N, Kobayashi H, Mawatari K.:(2006) **Nutraceutical effects of branched-chain amino acids on skeletal muscle.** *J Nutr.* Recuperado el 3 de noviembre de 2014 de: <http://jn.nutrition.org/content/136/2/529S.long>

-Tipton KD, Ferrando AA, Phillips SM, Doyle D Jr, Wolfe RR.:(1999) **Postexercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids.** *Am J*

Physiol. Recuperado el 21 de agosto de 2014 de:
<http://ajpendo.physiology.org/content/276/4/E628>

-Williams AD, Cribb PJ, Cooke MB, Hayes A.;(2008) **The effect of ephedra and caffeine on maximal strength and power in resistance-trained athletes.** *J Strength Cond Res.* Recuperado el 22 de octubre de 2014 de : http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2008/03000/The_Effect_of_Ephedra_and_Caffeine_on_Maximal.19.aspx

-Zajac A, Cholewa J, Poprzecki S, Waskiewicz Z and Langfort J.;(2009) **Effects of Sodium Bicarbonate Ingestion on Swim Performance in Youth Athletes.** *Journal of Sports Science and Medicine.* Recuperado el 12 de diciembre de 2014 de:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3737792/>

Anexos

14-Anexos

14.1-Encuesta anónima

Edad:

Estado civil:

Nacionalidad:

Localidad:

Talla(cm):

Peso(Kg):

1- Desde que recuerda: ¿Siempre ha seguido la misma alimentación?

2- ¿Cómo describiría su apetito? Aumentado [] Moderado []
Disminuido []

3- ¿Come aproximadamente a la misma hora todos los días? Sí [] No []
A veces []

4-¿Desayuna todos los días? Si [] No []

5- ¿Hay algunos alimentos que regularmente come porque piensa que son buenos para Ud.?

Sí [] No []

Si es sí, ¿cuál o cuáles?

6- ¿Hay algunos alimentos que no come porque considera que no son buenos para Ud.? Si [] No []

Si es sí, ¿cuál o cuáles?

7-¿Dónde come la mayoría de las comidas?

8-¿Cómo se siente con respecto a su peso?

Demasiado pesado [] Demasiado delgado [] Bien []

9-¿ Consume regularmente suplementos deportivos? Sí [] No []

Proteína en polvo [] “Ganadores de peso” [] Creatina [] Glutamina []

Carnitina [] Vitaminas y minerales [] Otros:

10- ¿Cuántos días a la semana hace ejercicios de musculación?

11-Actividades diarias:

<i>Actividad</i>	<i>Sí/No</i>	<i>Detalle</i>	<i>Horas diarias</i>	<i>Días por semana</i>
Trabajar				
Estudiar				
Deportes				
Otras				
Horas de sueño				

14.2-Formulario de frecuencia de consumo de alimentos

FORMULARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO					
ALIMENTO	FORMA DE COCCION	COME	NO COME	PORCION (Cant. en gramos)	Nº de porciones por semana
Carnes y huevo					
Pollo pechuga					
Pollo pata/muslo					
Pollo alitas					
Menudencias de pollo					
Bife de carne vacuna					
Hamburguesa industrial					
Asado de tira					
Achuras de vaca					
Lechón					
Jamón cocido					
Jamón crudo					
Otros fiambres					
Salchichas de viena					
Pescado de río					
Pescado de mar					
Huevo					
Legumbres					
Lentejas					
Porotos					
Garbanzos					
Soja					
Maní					

Lácteos					
Leche fluida entera					
Leche fluida descr.					
Leche en polvo entera					
Leche en polvo descr.					
Ricota					
Crema entera					
Crema ligth o liviana					
Yogurt entero					
Yogurt descremado					
Yogurt desc. c/ cereales					
Yogurt desc. Bebible					
Manteca					
Helados de crema					
Helados de agua					
Quesos untables					
Quesos blandos					
Quesos semiduros					
Quesos duros					
Granos					
Pan blanco					
Pan integral					
Pan lactal					
Pebetes					
Panes saborizados					
Biscochos					
Facturas					
Galletitas saladas					
Grisines					
Arroz blanco					
Arroz integral					
Tortas fritas					
Cereales azucarados					
Cereales comunes					
Avena					

Polenta					
Fideos frescos					
Fideos secos					
Vegetales a					
Acelga					
Berenjena					
Brócoli					
Espinaca					
Lechuga					
Pimiento					
Radicheta					
Tomate					
Zapallitos					
Otros.....					
Vegetales b					
Alcaucil					
Calabaza					
Cebolla					
Chauchas					
Palmitos					
Remolacha					
Zanahoria					
Otro.....					
Vegetales c					
Batata					
Papa					
Choclo					
Frutas a					
Ciruela					
Durazno					
Frutilla					
Kiwi					
Limón					
Mandarina					
Manzana					
Melón					

"Hábitos alimentarios en fisicoculturistas de 25 a 35 años"

Naranja					
Níspero					
Pera					
Sandía					
Otra.....					
Frutas b					
Banana					
Dátil					
Higo					
Uva					
Snacks, Dulces y Bebidas					
Azúcar					
Caramelos					
Chocolates					
Masitas dulces					
Miel					
Tartas					
Tortas					
Agua					
Gaseosas					
Gaseosas ligh					
Jugos de frutas					
Café					
Te					
Cerveza					
Champagne					
Vino blanco					
Vino tinto					
Chizitos					
Conitos					
Palitos					
Papas fritas					
Otras comidas no listadas que usted regularmente come o ingiere					
Empanadas fritas					
Empanadas al horno					
Pizzas					

"Hábitos alimentarios en fisicoculturistas de 25 a 35 años"

Sándwiches					
Milanesas					
Supremas					
Jardinera en lata					
Ravioles					
Ñoquis					
Sorrentinos					
Canelones					
Otro.....					

14.3- Consentimiento informado

Usted está siendo invitado a participar en un Trabajo Final de Tesis de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Abierta Interamericana, titulado: “Hábitos alimentarios en fisicoculturistas de 25 a 35 años”

Propósito: Esta investigación tiene la finalidad de obtener información acerca de los hábitos alimentarios de fisicoculturistas de 25 a 35 años.

¿Tendré que pagar o recibiré algún pago por participar de la investigación?:

Todos los procedimientos serán gratuitos y no recibirá pago alguno por su participación.

¿Podrá esta investigación afectar mi privacidad? Su identidad no será revelada bajo ninguna circunstancia.

Consentimiento:

Antes de dar mi consentimiento para participar de la investigación con la firma de este documento, dejo constancia de que he sido informado acerca de los métodos y formas de la presente investigación y de los riesgos y problemas que podrían ocurrir.

Acepto voluntaria y libremente mi participación en esta investigación, comprendiendo que de no cumplir con las instrucciones de los investigadores podré ser retirado de la misma.

Firma participante:.....