



FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA



TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN CARRERA: LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

DIRECTOR/A DE LA CARRERA:

Dra. Norma Isabel Guezikaraian

NOMBRE Y APELLIDO DEL AUTOR / LOS AUTORES:

Gisella Mauro

TÍTULO DEL TRABAJO:

Consumo proteico en un gimnasio de Lugano CABA

SEDE:

Buenos Aires

DIRECTOR/A DE TIF:

Lic. Flavia Oliva

ASESOR/ES:

Lic. Laura Pérez

AÑO DE REALIZACIÓN:

2018/ 2019

Sede Buenos Aires
Av. Las Heras 1907
Tel./Fax: (011) 4800 0200
📞 (011) 1565193479

Sede La Rioja
Benjamín Matienzo 3177
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698
📞 (0380) 154811437

Sede Santo Tomé
Centeno 710
Tel./Fax: (03756) 421622
📞 (03756) 15401364

Índice

Resumen	4
Resumo	5
Abstract	6
1. Introducción	7
2. Marco Teórico	8
Alimento – Nutriente según el Código Alimentario Argentino (CAA)	9
<i>Alimento</i>	9
<i>Alimento Fuente</i>	10
<i>Nutriente</i>	10
<i>Agua</i>	10
<i>Macronutrientes</i>	11
<i>Hidratos de carbono</i>	11
<i>Lípidos</i>	15
<i>Funciones de los lípidos</i>	15
<i>Clasificación de los lípidos</i>	16
<i>Digestión y absorción lipídica</i>	18
<i>Transporte y metabolismo lipídico</i>	19
<i>Proteínas</i>	19
<i>Funciones de las proteínas</i>	20
<i>Digestión proteica</i>	22
<i>Pepsina</i>	22
<i>Ácido clorhídrico</i>	23
<i>Absorción proteica</i>	24
<i>Aminoácido</i>	25
<i>Valor biológico</i>	26
<i>Fuentes alimentarias de proteínas</i>	26
<i>Efectos del exceso proteico sobre la salud</i>	28
<i>Efectos metabólicos de una dieta hiperproteica</i>	28
<i>Efectos renales de una dieta hiperproteica</i>	29
<i>Efectos óseos de una dieta hiperproteica</i>	30
<i>Micronutrientes</i>	31
Suplemento proteico	32
Tabla 7. Comparación suplementos proteicos	37
Habilitación de comercialización	40

Accesibilidad	40
Efectos sobre la salud	40
3. Justificación	41
4. Objetivos	44
Objetivo general	44
Objetivos específicos	44
5. Diseño Metodológico:	44
5.1 Tipo de estudio y diseño general	44
5.2 Población	44
5.3 Muestreo	44
5.4 Técnica de muestreo	44
5.5 Criterio de inclusión y exclusión	45
5.6 Operacionalización de variables	45
5.7 Tratamiento estadístico propuesto	46
5.8 Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos	46
5.9 Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos	46
6. Resultados	47
7. Discusión	50
8. Conclusión	52
9. Referencias bibliográficas	53
10. Anexos	57
10.1 Recordatorio de 24 hs	57
10.2 Cuestionario de frecuencia de consumo (cualitativo)	59
10.3 Cuestionario sobre el consumo de suplementos de proteínas	61
10.4 Consentimiento Informado	63
10.5 Autorizaciones	64

Resumen

Introducción

El consumo de suplementos proteicos es cada vez más frecuente entre las personas que concurren a los gimnasios y se ingieren indiscriminadamente sin realizar una consulta previa con profesionales de la salud, específicamente médicos y licenciados en nutrición. En Argentina aumentó considerablemente el consumo de suplementos proteicos por parte de poblaciones destinadas a la actividad física diaria amateur de forma recreacional, sin tener mucho conocimiento de sus implicaciones y efectos.

Objetivos

Conocer el consumo proteico de origen alimentario y de suplementos, determinar la ingesta proteica en base a la requerimiento diaria y establecer alimentos fuente de proteínas animales derivados de la dieta. Analizar el perfil del consumidor de suplementos proteicos, motivo de consumo y método de elección del mismo.

Metodología

Se utiliza un recordatorio de 24 horas y cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos para la muestra de estudio y un cuestionario exclusivo para los individuos de sexo masculino consumidores de suplementos proteicos que asistieron al gimnasio el Patio Gym del Barrio de Lugano de Buenos Aires Argentina durante el año 2018, pertenecientes a un grupo etario de entre 18 y 40 años de edad.

Resultados

Del total de la muestra estudiada el 25,71% consume suplemento proteico, el 11,43% de los que consumen ingieren una medida (20 g de proteínas) y el 14,28% ingiere 2 medidas (40 g de proteínas). Así mismo el 100% de los que consumen el suplemento consultó con un profesional antes de consumirlo y la razón por la cual lo consumen es para mayor crecimiento muscular durante el ejercicio.

En cuanto a la requerimiento diaria de proteínas totales según peso (1 g por peso según FAO 1985) el 77,15% cumple con la requerimiento diaria según su peso. De este porcentaje solo el 2,86% consume suplemento proteico para alcanzar esa requerimiento.

Discusión

En la población se observó la ingesta elevada de proteínas de alto valor biológico provenientes de carnes, lácteos y huevos respectivamente asociando además el consumo de suplementos proteicos en parte de la muestra de estudio. Respecto a la asesoría del consumo de suplementos, si bien el 100% de la muestra expresó haber consultado con un profesional de la salud sobre su administración, no obstante, refirieron haber seleccionado el suplemento en base a las opiniones de entrenadores y/o amigos en primera instancia dejando en segundo plano las sugerencias de los profesionales de la salud (licenciados en nutrición, médicos).

Conclusión

Los individuos que asisten al gimnasio El Patio Gym afirmaron que consumen suplementos proteicos previo al haber consultado con un profesional de la salud (licenciados en nutrición o médicos) pero sin realizar un posterior seguimiento sobre su administración por parte de dichos profesionales. Motivo por el cual es necesario regular el uso de los suplementos proteicos con el fin de evitar efectos secundarios.

Palabras claves

Alimentación; suplementos proteicos; proteínas; actividad física.

Resumo

Introdução

O consumo de suplementos de proteína é cada vez mais comum entre as pessoas que frequentam academias e são ingeridas indiscriminadamente, sem consulta prévia com profissionais de saúde, especificamente médicos e graduados em nutrição. Na Argentina, o consumo de suplementos de proteína por populações destinadas à atividade física amadora diária aumentou recreacionalmente, sem ter muito conhecimento de suas implicações e efeitos.

Objetivos

Conheça o consumo de proteínas de alimentos e suplementos de proteínas, determine a ingestão de proteínas com base nas recomendações diárias e estabeleça fontes alimentares de proteínas animais derivadas da dieta. Analise o perfil do consumidor de suplementos protéicos, motivo do consumo e método de escolha.

Metodologia

Um questionário de 24 horas e frequência de consumo de alimentos para a amostra do estudo e um questionário exclusivo para indivíduos do sexo masculino que consumiram suplementos de proteína que frequentaram a academia Patio Gym no distrito de Lugano, em Buenos Aires, Argentina, durante o ano de 2018, pertencente a uma faixa etária entre 18 e 40 anos.

Resultados

Do total da amostra estudada, 25,71% consumiram suplementos protéicos, 11,43% daqueles que consumiram ingeriram uma medida (20 g de proteína) e 14,28% ingeriram 2 medidas (40 g de proteína). Da mesma forma, 100% dos que consomem o suplemento consultado com um profissional antes de consumi-lo e a razão pela qual o consomem é para maior crescimento muscular durante o exercício. Em relação à recomendação diária de proteínas totais de acordo com o peso (1 g em peso de acordo com a FAO 1985) 77,15% cumpre a recomendação diária de acordo com o seu peso. Desse percentual, apenas 2,86% consomem suplementos de proteína para atingir essa recomendação.

Discussão

Na população, observou-se o alto consumo de proteínas de alto valor biológico da carne, laticínios e ovos, respectivamente, associando também o consumo de suplementos protéicos em parte da amostra estudada. No que diz respeito ao aconselhamento sobre o consumo de suplementos, embora 100% da amostra tenha expressado ter consultado um profissional de saúde sobre sua administração, eles disseram que selecionaram o suplemento com base nas opiniões de treinadores e / ou amigos em primeira instância, deixando em segundo plano as sugestões dos profissionais de saúde (graduados em nutrição, médicos).

Conclusão

Os indivíduos que frequentam a academia O Patio Gym afirmou que consome suplementos de proteína antes de consultar um profissional de saúde (graduados em nutrição ou médicos), mas sem acompanhar sua administração por esses profissionais. Motivo pelo qual é necessário regular o uso de suplementos protéicos para evitar efeitos colaterais.

Palavras chaves

Alimentação; suplementos proteicos; proteínas; atividade física

Abstract

Introduction

The consumption of protein supplements is increasingly frequent from people who concur to gyms and these are ingested indiscriminately without prior consultation with health professionals, specifically doctors and graduates in nutrition. In Argentina, the consumption of protein supplements has considerably increased by populations destined for daily amateur physical activity performed recreationally, ignoring the implications nor effects of those supplements.

Objectives

Know the protein consumption from food sources and from protein supplements, determine the protein intake based on daily recommendation and establish food that are animal protein source derivative from diet. Analyze the consumer of protein supplements profile, reasons for consumption and method of choice.

Methodology

A 24-hour reminder and food consumption frequency questionnaire is used for the study sample and an exclusive questionnaire for male individuals who consume protein supplements that attended the Patio Gym located in Lugano, Buenos Aires, Argentina, during 2018, they belong to an age group between 18 and 40 years old.

Results

Regarding the total of the sample studied, 25.71% consumed protein supplements, 11.43% of those who consumed ingested a measure (20 g of protein) and 14.28% ingested 2 measures (40 g of protein).

In the same way 100% of those who consume the supplement consulted with a professional before consuming it and the reason why they consume is for greater muscle growth during exercise.

Respecting the daily recommendation of total proteins according to weight (1 g by weight according to FAO 1985), 77.15% complies with the daily recommendation according to their weight. Only 2.86% of this percentage consume protein supplements to reach that recommendation.

Discussion

In the population, we could observed that the high intake of proteins of high biological value from meat, dairy products and eggs, linking the consumption of protein supplements in part of the study sample. Regarding the consumption of supplements advisory, despite of 100% of the sample showed that they had consulted a health professional about its administration, they related they had selected a supplement based on their coach's opinions, leaving behind the suggestions of the health professionals (doctors or graduates in nutrition).

Conclusion

The individuals who attended at Patio Gym asserted that they consume protein supplements before consulting a health professional (doctors or graduates in nutrition) but without realizing a subsequent tracking of its administration by those professionals. That is the reason why is necessary to regulate the consumption of protein supplements, in order to avoid secondary effects.

Key words

Feeding; protein supplements, proteins, physical activity.

1. Introducción

El consumo de suplementos proteicos es cada vez más frecuente entre las personas que concurren a los gimnasios y se ingieren indiscriminadamente sin realizar una consulta previa con profesionales de la salud, específicamente médicos y licenciados en nutrición. Sin embargo, ellos si se informan, pero lo hacen en sitios no adecuados como son las páginas webs y/o con personas no formadas profesionalmente en el área, siendo usual que este tipo de productos sea recomendado por parte de los entrenadores o instructores o pares del establecimiento (1,11).

Se debe tener en cuenta que cada individuo tiene requerimientos proteicos diferentes, según estadio biológico, sexo, estado nutricional, antecedentes médicos, así como también estilos de vida diversos que hacen que su ingesta de proteínas procedente de los alimentos sea diferente. En el caso de los deportistas, además de estos factores, se tiene que tener en cuenta el tipo de ejercicio que realiza, frecuencia, intensidad, duración, momento de la temporada y objetivo para poder determinar la ingesta proteica diaria.

Un suplemento proteico es un producto elaborado por la industria farmacéutica cuya administración se realiza por vía oral, contiene un componente y/o nutriente específico en este caso proteínas siendo utilizados para complementar la alimentación diaria y/o para mejorar el rendimiento deportivo. Dicho producto puede estar elaborado exclusivamente con proteínas provenientes del suero de la leche o también incluir en su composición otros elementos nutricionales como vitaminas, minerales, aminoácidos, extractos de hierbas, ácidos grasos esenciales, prebióticos, enzimas y metabolitos (1).

Por lo general, el deportista consume suplementos proteicos para lograr un efecto ergogénico, esto quiere decir, busca potenciar y mejorar su rendimiento físico mediante la ingesta del producto. Dependiendo de su composición, se le atribuyen diversos efectos sobre la masa muscular como son la ganancia de peso muscular, el crecimiento, la recuperación y definición de los músculos, además, maximizan la fuerza y rendimiento durante el entrenamiento.

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

Actualmente, parece ser que el consumo de suplementos proteicos está en auge, esto puede deberse a las estrategias de marketing de los laboratorios sumado a la presión social sobre los patrones de belleza y al fácil acceso, ya que son de venta libre en farmacias, shoppings, páginas web, gimnasios o locales a la calle.

Para determinar si el deportista debe consumir o no suplementos, se debe trabajar de manera conjunta con el deportista, su entrenador para informar la variabilidad del entrenamiento y profesionales de la salud; médico y licenciado en nutrición, para evaluar y monitorear al paciente.

Es fundamental que el deportista esté asesorado por un médico y/o nutricionista debido a que la administración inadecuada o abuso de suplementos proteicos puede desencadenar consecuencias sobre la salud provocando principalmente daños a nivel renal, hepático y cardiovascular a corto y largo plazo dependiendo del tipo de producto, su dosis diaria y el tiempo transcurrido desde el inicio de consumo.

2. Marco Teórico

Para que el ser humano pueda alcanzar y lograr su máximo desarrollo, crecimiento y funcionamiento fisiológico, metabólico y cognitivo a lo largo de su vida, se deben tener en cuenta dos conceptos de gran importancia que se correlacionan entre sí, estos son la alimentación y la nutrición.

La alimentación es un acto voluntario e intencional que consiste en la selección, preparación e ingestión de alimentos por parte de los individuos para cubrir sus necesidades alimenticias, principalmente para adquirir energía y lograr un adecuado funcionamiento orgánico.

Mientras que la nutrición consiste en la incorporación y la transformación de materia y energía para que puedan llevar a cabo tres procesos fundamentales: mantenimiento de las condiciones internas, desarrollo y movimiento, manteniendo el equilibrio homeostático del organismo a nivel molecular y microscópico.

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

Es un proceso biológico fundamentalmente, involuntario y automático en el que los organismos asimilan los alimentos y los líquidos necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de sus funciones vitales.

Según lo descripto anteriormente, la nutrición se refiere a la transformación de los alimentos en nutrientes, para que pueda llevarse a cabo este acontecimiento, se involucran determinados procesos moleculares o también llamados microscopistas que incluyen la absorción, digestión, metabolismo, almacenamiento y la eliminación u excreción de desechos.

Los procesos moleculares o microscopistas están relacionados al equilibrio de elementos como enzimas, vitaminas, minerales, aminoácidos, monosacáridos (principalmente glucosa), transportadores químicos, mediadores bioquímicos, hormonas, entre otros.

Al ser una ciencia, la nutrición se encarga de estudiar los nutrientes que conforman los alimentos, la función de los mismos, las reacciones del organismo a la ingestión de los alimentos y nutrientes, y cómo interaccionan dichos nutrientes frente a la salud y la enfermedad. Otro propósito es investigar las necesidades nutricionales del ser humano en todos sus ciclos biológicos (etapa prenatal, infancia, niñez, adolescencia, juventud, adultez y ancianidad), sus hábitos y consumo de alimentos, y la composición y valoración nutricional de los mismos. La nutrición como un conjunto de procesos se rige hacia el estudio de la ingestión, digestión, absorción, metabolismo, almacenamiento y excreción de las sustancias alimenticias (nutrientes) por medio de los cuales se produce energía para que el organismo vivo pueda sostenerse, crecer, desarrollarse y en la mayoría de los casos reproducirse (2).

Alimento – Nutriente según el Código Alimentario Argentino (CAA)

Alimento

Es toda sustancia que se ingiere en estado natural, semielaborada o elaborada y se destina al consumo humano, incluidas las bebidas y cualquier otra sustancia que se utilice en su elaboración, preparación o tratamiento, pero no incluye los cosméticos, el tabaco, ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamento (4).

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

Los alimentos son sustancias que se consumen para cubrir una necesidad fisiológica básica, el hambre. Los fines del consumo de alimentos no siempre son nutricionales, tal es así que habitualmente se consumen un sinnúmero de alimentos considerados pobres nutricionalmente, como son las bebidas glucocarbonatadas, las bebidas alcohólicas, golosinas, embutidos, chacinados y productos de pastelería en exceso.

Alimento Fuente

Es aquel que posee un principio nutritivo exclusivo en mayor cantidad. Aparte de contener el principio nutritivo en concentraciones elevadas, para ser considerado alimento fuente estos deben ser de consumo habitual. A modo de ejemplo, los alimentos fuente de calcio son los lácteos y del hierro, las carnes (3).

Nutriente

Es cualquier sustancia química consumida normalmente como componente de un alimento que: Proporciona energía; y/o es necesaria, o contribuya al crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la salud y de la vida; y/o cuya carencia hará que se produzcan cambios químicos o fisiológicos característicos (3).

Los nutrientes son sustancias químicas que forman parte de los alimentos que poseen propiedades específicas sobre el funcionamiento del organismo.

Es el término genérico utilizado para proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas, sustancias minerales y agua (3).

Agua

Constituye gran parte del peso corporal y es el principal componente de los fluidos corporales. Es considerada un elemento vital para la homeostasis del ser humano. El organismo repone el agua a través de los alimentos y líquidos consumidos diariamente. El agua también funciona como transportador de los nutrientes a las células y elimina los desechos a través de la orina. Asimismo, es un agente fundamental en la regulación de la temperatura corporal y el equilibrio iónico de la sangre. El agua es esencial para el correcto funcionamiento metabólico, lubricación y amortiguación (5).

Los nutrientes se clasifican a su vez en macro y micronutrientes:

Macronutrientes

Son nutrientes que se consumen en proporciones mayores (gramos) respecto a los micronutrientes para lograr alcanzar el correcto funcionamiento del organismo. Se incluyen en esta categoría el agua, los hidratos de carbono simples y complejos, las proteínas y las grasas. Estos macronutrientes a excepción del agua pueden ser llamados nutrientes proveedores de energía. La energía se mide en calorías y es esencial para el crecimiento, reparación, recuperación y desarrollo de tejidos, conducción de impulsos nerviosos y regulación de procesos corporales tanto fisiológicos como metabólicos (5).

Hidratos de carbono

Son necesarios para generar energía constituyendo la principal fuente energética aportando 3,75 kilocalorías por gramo de hidratos de carbono estableciendo de este modo la mayor reserva de energía del organismo (3). Estos se dividen en: Hidratos de carbono simples e hidrato de carbono complejos:

Dentro de los hidratos de carbono simple, se encuentran los monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polialcoholes. Estos compuestos les confieren el sabor dulce a los alimentos y son utilizados en la industria alimentaria para mejorar las características organolépticas del producto elaborado (sabor, textura y conservación). Mientras que los hidratos de carbono complejos incluyen al almidón y la fibra tanto soluble como insoluble (5).

Tabla 1. Clasificación Hidratos de carbono

Hidratos de carbono simples			
Monosacáridos			
Constituidos por una sola molécula, no pueden	Pentosas	Xilosa Ribosa Arabinosa	

hidrolizarse en moléculas más simples. Según el número de átomos de carbono que poseen pueden ser: triosas, tetrasas, pentosas, hexosas y septosas.	Hexosas	D-glucosa D-manosa D-galactosa D-fructosa	
Disacáridos			
Están compuestos por dos moléculas iguales o diferentes de monosacáridos. Producto de su hidrolisis se obtienen dos moléculas de monosacáridos.	Maltosa	Glucosa + glucosa	Enlace glucosídico alfa 1-4
	Lactosa	Glucosa + galactosa	Enlace glucosídico beta 1-4
	Sacarosa	Glucosa + fructosa	Enlace glucosídico alfa 1-2
	Isomaltosa	Glucosa + glucosa	Enlace glucosídico alfa 1-1
	Trehalosa	Glucosa + glucosa	Enlace glucosídico alfa 1-6
Oligosacáridos			
Polímeros que tienen entre 3 y 9 monosacáridos	Trisacáridos	Rafinosa	Glucosa + galactosa + fructosa

unidos mediante enlaces glucosídicos.	Tetrasacáridos	Esteaquirosa	2 galactosa + glucosa + fructosa
	Pentasacáridos	Verbascosa	3 galactosa + glucosa + fructosa
	Dextrinas	Cadena ramificada de D-glucosa	Hasta 9 glucosas
Polialcoholes			
Por reducción del grupo aldehído o cetona del hidrato de carbono se forma el polialcohol correspondiente	Sorbitol	Originado a partir de la glucosa	
	Manitol	Originado a partir de la manosa	
	Xilitol	Originado a partir de la xilosa.	
Hidratos de carbono complejos			
Polisacáridos			
Constituidos por numerosas moléculas de monosacáridos unidos entre si por enlaces glucosídicos.	Homopolisacáridos Polímeros de un solo tipo de monosacáridos	Almidón	2 unidades estructurales: Amilosa y Amilopectina
		Glucógeno	Formado por numerosas moléculas de glucosas unidas en forma ramificada mediante

			enlaces alfa 1-4 y alfa 1-6
		Celulosa	Más de 10000 unidades de glucosa con uniones beta1-4
	Heteropolisacáridos Por hidrolisis dan más de una clase de monosacáridos	Mucopolisacáridos o glucoaminoglucanos	Contienen amino azúcares y ácidos urónicos
		Ácido hialurónico	Polimerización de la unión de ácido glucurónico y N-acetil glucosamina
		Sulfato de condroitina	Componentes estructurales ácido glucurónico y N-acetil glucosamina
Gomas, mucilagos y pectinas	Consideradas fibras solubles		

Adaptación Libro Fundamentos de nutrición normal, editorial El Ateneo.

El cerebro humano utiliza glucosa como sustrato energético. Cuando se produce en exceso, la glucosa se almacena en el hígado en forma de glucógeno. Los hidratos de carbono también son importantes para la oxidación de las grasas y pueden ser metabolizados en proteínas.

Lípidos

Los lípidos son macromoléculas orgánicas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno (CHO). Se encuentran formados por una molécula de glicerol (alcohol) y tres moléculas de ácidos grasos (6).

Son sustancias orgánicas, insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos utilizadas para la formación de esteroides y hormonas. Estas sirven como solventes para las hormonas y las vitaminas liposolubles. Las grasas proporcionan mayor cantidad de kilocalorías respecto a los hidratos de carbono y proteínas (9 kcal por gramo de lípido). La grasa extra se almacena en el tejido adiposo y se consume cuando el organismo se ha quedado sin la energía provista por los hidratos de carbono (5).

Funciones de los lípidos

Los lípidos conforman un grupo heterogéneo de moléculas las cuales desempeñan un papel primordial desde el punto de vista biológico siendo componentes estructurales de las membranas celulares que conforman los seres vivos, asimismo dicho nutriente provee mayor fuente energética por su alto contenido calórico respecto a los hidratos de carbonos y proteínas (9Kcal/g. vs. 4Kcal/g. cada uno) (3, 5, 6). En seres humanos y en animales forma el principal material de reserva energética constituyendo de este modo los depósitos o también designado almacén de energía. Además, actúan como compuestos funcionales operando como vehículo de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles (A, D, E y K) (3, 17). Los lípidos interactúan con determinadas sustancias de notable actividad fisiológica como son las hormonas, algunas vitaminas (en especial vitaminas liposolubles) y ácidos biliares (6).



Funciones principales Lípidos

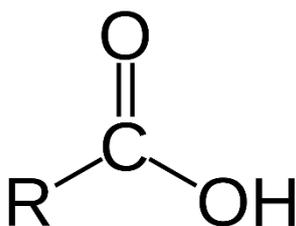
Fuente: Elaboración propia.

Clasificación de los lípidos

Según la complejidad de su molécula, se diferencian dos clases de lípidos, simples y complejos. Se consideran lípidos simples a los acilgliceroles y las ceras. Mientras que los lípidos complejos abarcan a los fosfolípidos, glicolípidos y lipoproteínas (6). También, existen determinadas sustancias que comparten las propiedades de solubilidad de este nutriente y se asocian a ellos en la naturaleza, estos son los esteroides, terpenos y vitaminas liposolubles (6).

En la molécula de la mayoría de los lípidos se encuentran los ácidos orgánicos monocarboxílicos alifáticos conocidos habitualmente como ácidos grasos, obtenidos principalmente por la hidrólisis de lípidos y aceites naturales (17).

Figura Ácido graso



Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los ácidos grasos de los lípidos animales están combinados, formando lípidos simples o complejos (6). En general, los ácidos grasos de origen animal poseen número par de átomos de carbono (de 4 a 26 carbonos).

Según la longitud de la cadena hidrocarbonada, sumado con el grado de insaturación o presencia de dobles enlaces, se determinan sus propiedades físico-químicas y efectos metabólicos. Según los dobles enlaces de la molécula se clasifican en: saturados (sin dobles enlaces), monoinsaturados (poseen un sólo doble enlace) y poliinsaturados o polietilénicos (tienen dos o más dobles enlaces) (17). Cuando existe más de una doble ligadura, por lo general no son conjugados, sino separados por un puente metileno (6).

Tabla 2. Clasificación general de los lípidos

S a p o n i f i c a b l e s	Lípidos Simples	Acilgliceroles	Monoglicéridos Diglicéridos Triacilgliceroles
	Contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Son ésteres de ácidos grasos con alcoholes de estructura química variable.	Ceras	
	Lípidos Compuestos	Fosfolípidos	Glicerofosfolípidos Esfingofosfolípidos
	Formados por carbono, hidrógeno y oxígeno más nitrógeno o fósforo o ambos a la vez. Algunos	Glicolípidos	Cerebrósidos Gangliósidos

	poseen azufre. Son ésteres o amidas formadas por ácidos, alcoholes y bases diversas.		Lipoproteínas
In sa p o ni fi ca bl es	Lípidos Derivados Los que no se pueden clasificar como simples o compuestos.	Terpenos	Derivado del hidrocarburo isopreno
		Esteroles	Derivado del ciclopentanoperhidrofenantreno
<p><i>Adaptación Libros:</i></p> <p><i>Química biológica, editorial El Ateneo 8va edición Año 2006.</i></p> <p><i>Fundamentos de nutrición normal, editorial El Ateneo 1ra edición Año 2010.</i></p>			

Digestión y absorción lipídica

La digestión de lípidos comienza en la boca, mediante el proceso mecánico llamado masticación. Las glándulas serosas linguales posteriores (glándulas de Von Ebner) segregan la lipasa lingual (3). Esta actúa hidrolizando los ácidos grasos en las posiciones 1 y 3 de los triglicéridos, posee especificidad sobre los ácidos grasos de cadena corta y media (3). Su actividad lipolítica continúa siendo activa en el estómago, donde también desempeña su acción la lipasa gástrica segregada por las células principales gástricas, prácticamente actúan en conjunto liberando el ácido graso de la posición 3 del triglicérido (3, 7). La lipasa pancreática se secreta en el intestino delgado, requiere de una proteína plasmática designada colipasa para ejercer su función. Siendo específica para los enlaces éster primarios (posiciones 1 y 3 de los triacilglicerol) produciendo 2-monoacilglicerol y ácidos grasos libres productos finales de la digestión luminal del triglicérido. Los monoglicéridos se hidrolizan a glicerol y ácidos grasos libres. Las sales biliares

sintetizadas en el hígado y secretadas en la bilis, forman micelas junto con los fosfolípidos y el colesterol biliar al emulsificar los productos de la digestión de los lípidos. Al ser las micelas solubles, permiten que dichos productos, como las vitaminas liposolubles, se vehiculicen en el medio acuoso de la luz intestinal, favoreciendo el contacto con el borde de cepillo de las células de la mucosa, facilitando la captación en el epitelio, particularmente del yeyuno. Las sales biliares pasan al íleon, donde la mayor parte se absorbe en la circulación entero hepática. En el epitelio intestinal, los 1-monoacilgliceroles se hidrolizan a ácidos grasos y glicerol, mientras que los 2-monoacilgliceroles se combinan de nuevo a triacilgliceroles por medio de la vía del monoacilglicerol. Por otro lado, el glicerol liberado en la luz intestinal no se utiliza en el epitelio intestinal, sino que pasa a la vena porta donde se reutiliza para la síntesis de triglicéridos a través de la vía normal del ácido fosfático (7). Los ácidos grasos de cadena larga son esterificados por triglicéridos en las células de la mucosa intestinal (enterocito) y, junto con los otros productos de la digestión de lípidos, se secretan como quilomicrones por la vía linfática, ingresando al torrente sanguíneo mediante el ducto torácico. Los ácidos grasos de cadena corta y media se absorben directamente por circulación portal, al igual que los ácidos grasos libres (6, 7).

Transporte y metabolismo lipídico

Los lípidos al ser hidrófobos (soluble en aceite e insoluble en agua), no pueden dirigirse directamente al torrente sanguíneo debido a que es un medio acuoso, diferenciándose de los hidratos de carbonos y proteínas (6, 7). Los lípidos se empaquetan dentro del enterocito en lipoproteínas (quilomicrones) antes de ser liberados a la sangre. Los quilomicrones poseen una superficie hidrofílica (soluble en agua e insoluble en aceite, superficie polar) y un centro hidrofóbico (centro apolar) (6, 7). Los ácidos grasos de 10 átomos de carbono o menos al ser hidrosolubles (se pueden disolver en agua), no necesitan incorporarse a las lipoproteínas e ingresan a la circulación portal unidos a la albúmina (7).

Proteínas

Las proteínas son el elemento que proporcionan a través de su hidrólisis unidades designadas aminoácidos y constituyen la mayor parte de la estructura celular, son macromoléculas denominadas polímeros. Son los últimos macronutrientes en ser utilizados por el organismo. En los casos de extrema inanición, el organismo utiliza los músculos del cuerpo, compuestos de proteínas, para generar energía (esto se conoce como emaciación). Al igual que los hidratos de carbono, las proteínas también proporcionan 4 kilocalorías por gramo de proteína. Están compuestas por carbono, hidrogeno, oxígeno y contienen un 16% de nitrógeno, esta cifra sirve para estudiar el aporte de proteínas a través de los alimentos y cómo se han metabolizado en el organismo (3,5).

Funciones de las proteínas

- **Plástica:** Fundamentales para el crecimiento. Las grasas y los hidratos de carbono no pueden sustituir a las proteínas debido a que no contienen nitrógeno.
- **Proporcionan los aminoácidos esenciales primordiales** en la síntesis tisular. El organismo experimenta constantemente recambio de las mismas.
- **Reguladora:** Proporcionan materia prima para la elaboración de los jugos digestivos, hormonas, proteínas plasmáticas, hemoglobina, vitaminas y enzimas.
- **Energética:** Se utilizan para suministrar energía, en casos donde las kilocalorías aportadas por otros nutrientes no sean suficientes.
- **Transporte:** Funcionan como amortiguadores, ayudando así a mantener la reacción de diversos medios tales como el plasma, líquido cerebroespinal y secreciones intestinales.

Según sus funciones se pueden clasificar en tres grupos:

Proteínas estructurales: Se encuentran en todos los tejidos, músculos, huesos, piel, órganos internos y membranas celulares. Su función se basa en generar una estructura fibrosa mediante la formación de fibras (colágeno, queratina, elastina y fibrina).

Proteínas con actividad biológica: Participan en todos los procesos biológicos. Se refiere a las enzimas que catalizan reacciones químicas en el medio interno, las hormonas que regulan reacciones metabólicas (como la insulina, somatotrofina), a

las proteínas contractuales (miosina, actina y tubulina), las proteínas con funciones transportadoras (hemoglobina, mioglobina y transferrina).

Proteínas alimentarias: Son aquellas consideradas digeribles, no tóxicas y aceptables por el ser humano.

Tabla 3. Clasificación general de las proteínas

	Según su:	Se clasifican en:
Proteínas	Organización tridimensional	Fibrosas Globulares
	Estructura química	<i>Homoproteínas</i> Albúminas Globulinas Glutelinas
		<i>Heteroproteínas</i> Lisoproteínas Fosfoproteínas Nucleoproteínas Hemoproteínas Metaloproteínas
Funciones	Estructurales Actividad biológica Tóxicas Alimentarias	

Adaptación Libro Fundamentos de nutrición normal, editorial El Ateneo, 1ra edición Julio 2010.

Las proteínas provenientes de los alimentos proporcionan al organismo los aminoácidos esenciales, indispensables para la síntesis tisular y para la formación de hormonas, enzimas, jugos digestivos, anticuerpos y otros constituyentes orgánicos.

La ingesta proteica recomendada para adultos a partir de 18 años en ambos sexos es de 1 gramo/ Kg de peso corporal/ día según FAO/OMS/UNU 1985. En ejercicios intensos se aumenta a 1,5 – 2 gramos por kg. Más de 2 gramos no es necesario ya que no son nutrientes energéticos. Si se consumen de más deben eliminarse por orina. Al no haber filtración urinaria durante el ejercicio, aumentarán los desechos nitrogenados, provocando deshidratación intracelular por efecto osmótico, con la producción de desgarros musculares. Las proteínas deben ser de alto valor biológico (2).

Digestión proteica

En primera instancia, las proteínas sufren una digestión mecánica y/o química por medio de procedimientos de preparación y cocción de los alimentos (métodos culinarios).

En la boca se produce la digestión mecánica a través de la masticación para generar la ruptura de las estructuras fibrosas colagenasas de las carnes y de las membranas celulares de los vegetales. Las partículas de los alimentos se mezclan con las secreciones salivales formando una masa semisólida denominado bolo alimenticio que pasa al estómago por medio del esófago (este actúa como un tubo transportador desembocando en el estómago) donde comienza la digestión química de las proteínas (3).

En el estómago se inicia la hidrólisis proteica a través de la intervención de dos agentes contenidos en las secreciones gástricas, la pepsina, una endopeptidasa secretada en su forma inactiva como pepsinógeno por las células principales de la mucosa gástrica y el ácido clorhídrico secretado por las células parietales (3).

Pepsina

La pepsina se encarga de la ruptura parcial de las proteínas, siendo la principal acción digestiva del jugo gástrico, al ser secretado como pepsinógeno (proenzima o zimógeno) debe ser activado por los iones H^+ presentes en el jugo gástrico y por la misma pepsina. Esta última acción, hace referencia a la autocatálisis donde una enzima activa (pepsina) promueve la activación de su propio zimógeno (inactivo).

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

El proceso de activación se realiza al hidrolizarse la unión peptídica entre los restos 42 y 43 del zimógeno. Separándose un trozo de 42 aminoácidos del extremo N-terminal y la proteína remanente adquiere plena actividad (6,7).

La secreción de pepsinógeno es estimulada por los mismos factores que activan la del ácido clorhídrico: acetilcolina (neurotransmisor determinaciones vagales), gastrina (hormona secretada por las células G endocrinas de la mucosa antral del estómago) e histamina (mediador químico).

La acción de la pepsina es atacar prácticamente a todas las proteínas, exceptuando queratinas, mucoproteínas y protaminas. Cataliza uniones peptídicas situadas en el interior de la molécula. Las enzimas proteolíticas que como la pepsina atacan uniones en el interior de la molécula, es decir, alejadas de los extremos de la cadena, reciben el nombre de endopeptidasas (6).

Las proteínas escindidas en segmentos de alto peso molecular llamados proteosomas, peptonas y polipéptidos, estos pasan al duodeno donde se encuentran tres endopeptidasas: tripsina, quimiotripsina y elastasa del jugo pancreático, que los degradan a trozos moleculares menores. Hasta aquí no se han producido aminoácidos libres; estos comienzan a aparecer gracias a la acción de dos exopeptidasas que van atacando los péptidos desde sus extremos. La carboxipeptidasa, de origen pancreático, y la aminopeptidasa intestinal. Finalmente quedan tri- y dipéptidos, cuya hidrólisis es catalizada por tripeptidasas y dipeptidasas del borde en cepillo del intestino. De esta manera, las proteínas exógenas son degradadas hasta aminoácidos libres, di- y tripéptidos (6,7).

Ácido clorhídrico

Las células parietales de las glándulas principales de la mucosa gástrica excretan hacia la luz gástrica una solución de ácido clorhídrico. Este tiene como finalidad asegurar en el jugo gástrico el Ph adecuado para la actividad de la pepsina. Además, tiene acción directa sobre algunos alimentos en los cuales produce cambios que los hacen más fácilmente atacables por enzimas hidrolíticas. También poseen acción antiséptica, al impedir el desarrollo de bacterias en el estómago, evitando de este modo fermentaciones en el contenido gástrico.

Asimismo, el ácido clorhídrico participa en la absorción del hierro. Dicho mineral se encuentra en determinados alimentos como hidróxido férrico, agrupado en micelas coloidales. El ácido clorhídrico contribuye a formar una solución por dispersión de iones férricos y los torna reducibles a iones ferrosos. El hierro se absorbe en su estado reducido (Fe^{2+}), razón por la cual la presencia de ácido clorhídrico en estómago facilita su absorción en intestino (6).

Para comenzar la secreción ácido clorhídrico se tienen que activar las células parietales siendo la histamina el estímulo más pujante para la activación de dichas células. La histamina es un modulador químico, una sustancia liberada por células enterocromafines de la región fúndica del estómago, a su vez, estas células son activadas por la hormona gastrina y por acetilcolina. Estos dos últimos también estimulan directamente a las células parietales (6).

Absorción proteica

El producto final de la acción de proteasas gástricas y pancreáticas es una mezcla de aminoácidos libres, dipéptidos, tripéptidos y oligopéptidos, los cuales son absorbidos. Aproximadamente el 40% del total de proteínas exógenas es degradado hasta aminoácidos libres, el 60% restante hasta oligopéptidos. Los oligopéptidos al interactuar con las peptidasas del borde en cepillo, son hidrolizados a aminoácidos libres, dipéptidos y tripéptidos, siendo los productos finales de la digestión proteica (2, 6,7).

Estos compuestos atraviesan la membrana apical utilizando distintos sistemas de transporte. La mayoría de los aminoácidos libres son cotransportados con Na^+ dependiente de la actividad de la bomba Na^+/K^+ ATPasa. Una pequeña cantidad de aminoácidos ingresan a la célula por difusión facilitada (6).

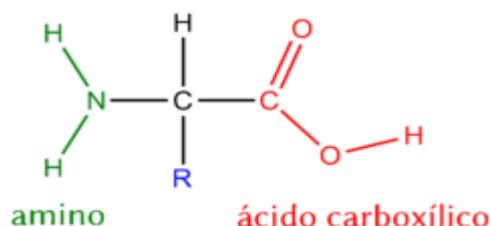
Existen diversos sistemas transportadores de aminoácidos, siendo específicos para los distintos grupos de aminoácidos teniendo en cuenta la naturaleza de la cadena lateral del propio aminoácido, dependiendo de que esta sea larga, pequeña, neutra, ácida o básica.

A continuación, se describen los sistemas de transporte identificados (6,7):

- *Dependientes del gradiente de Na⁺*: Aminoácidos neutros y catiónicos; prolina, glutamato y aspartato; glicina, metionina; glutamina, asparragina e histidina.
- *Difusión facilitada (no dependiente de Na⁺)*: Aminoácidos neutros y catiónicos; glutamato y cistina.
- Los dipéptidos y tripéptidos son captados por el transportador peptídico (PEPT 1) de la membrana apical, que actúa por un mecanismo de cotransporte (simporte) electrogénico protón/péptido. Estos compuestos en el interior del enterocito son escindidos en aminoácidos por peptidasas intracelulares.
- Finalmente, los péptidos y aminoácidos absorbidos son transportados después hasta el hígado a través de la vena porta para su metabolismo por el hígado y son liberados hacia la circulación general.

Aminoácido

Son compuestos orgánicos que conforman las proteínas. Contienen un grupo amino (NH₂) y un grupo ácido o también denominado grupo carboxilo (COOH), unidos al mismo átomo de carbono central, se distinguen por su cadena lateral (R) (3).



Los aminoácidos en primera instancia se clasificaron en esenciales y no esenciales. Sin embargo, cabe destacar que todos los aminoácidos tienen funciones esenciales a lo largo de la vida. A modo de ejemplo, en determinadas circunstancias algunos aminoácidos no esenciales pueden llegar a ser esenciales, como en el estrés, enfermedades crónicas, prematuridad, quemaduras, por lo cual se les atribuye la denominación condicionalmente esenciales al estado fisiológico o patológico (8).

Tabla 4. Clasificación de aminoácidos

Esenciales	Condicionalmente esenciales	No esenciales
Leucina	Glutamina	Glutamato
Isoleucina	Arginina	Alanina
Valina	Prolina	Aspartato
Histidina	Cisteína	
Triptófano	Tirosina	
Metionina	Taurina	
Fenilalanina	Glicina	
Treonina	Serina	
Lisina		

*Fuente: Libro Fundamentos de nutrición normal, editorial El Ateneo
1ra edición Año 2010.*

Valor biológico

Teniendo en cuenta la concentración de aminoácidos esenciales (de los 20 aminoácidos existentes, 9 no son sintetizados en el organismo, y deben incluirse en la dieta como nutrientes esenciales) en la composición proteica, se pueden clasificar en proteínas de:

- Alto valor biológico: Contienen los 9 aminoácidos esenciales están en alimentos de origen animal.
- Bajo valor biológico: Carecen de algún aminoácido esencial y se encuentran en los alimentos de origen vegetal (8; 9).

Fuentes alimentarias de proteínas

Las proteínas aportadas a través de la alimentación (proteínas exógenas) pueden ser de origen animal y/o vegetal (9).

Tabla 5. Fuentes de proteínas en alimentos

Origen	Grupo de alimento	Ejemplos
Animal	Huevo	Gallina Codorniz
	Carnes	Ave Pescado Vacuna Porcina
	Lácteos	Leche Yogur Quesos Crema Manteca
Vegetal	Legumbres	Lentejas Porotos Garbanzos Soja Habas Arvejas secas
	Cereales integrales	Arroz Avena Trigo Centeno Cebada Maíz Mijo
	Hortalizas y Frutas	Todas
	Frutas secas	Pistachos Nueces

		Almendras Avellanas Maníes
	Semillas	Calabaza Sésamo Girasol Amapola Chía Lino Zapallo
<i>Adaptación Libro Técnica dietoterapica, editorial El Ateneo</i>		

Efectos del exceso proteico sobre la salud

El consumo de suplementos proteicos suele sobrepasar el nivel recomendado, fundamentalmente en deportistas de especialidades anaeróbicas y deportes donde predomina la capacidad de fuerza y desarrollo muscular, como puede ser el culturismo o la lucha, en los que se llega a ingerir en algunas ocasiones hasta 5 g/día por kilogramo de peso corporal. En el ámbito del culturismo se determinó la idea de que una elevada ingesta de proteínas, ya sea ingiriendo grandes cantidades de huevos y carnes, y/o a través de suplementos deportivos proteicos, ocasiona un aumento de la masa muscular (11).

Una dieta hiperproteica (HP) puede ocasionar considerables trastornos afectando así la salud del individuo. A continuación, se describen los efectos metabólicos, renales y óseos que pueden ocasionan este tipo de dietas (11).

Efectos metabólicos de una dieta hiperproteica

Se ha demostrado que las dietas hiperproteicas, con ingestas superiores al 35% de proteína del total de la dieta, producen un descenso de la energía total ingerida, favorecen la pérdida de peso, reducen el acúmulo de grasa y mejoran el perfil lipídico plasmático general (11).

Los suplementos proteicos basados en hidrolizados de lactosuero en torno al 80-90% de riqueza, han ganado en popularidad en los últimos años, especialmente entre atletas y personas interesadas en ganancias de masa muscular. Dicha proteína contribuye a favorecer mejoras en la composición corporal (ayudando en el incremento de la masa muscular y reduciendo la deposición de grasa y las ganancias de peso). Sumado a esto, la proteína de lactosuero parece estar especialmente indicada para favorecer la pérdida de peso e incrementar la sensibilidad a la insulina dependiendo de la composición del producto.

Los efectos beneficiosos de estas dietas suelen deberse como consecuencia de una reducción de la ingesta, y de ahí que haya una pérdida de peso al reducirse el aporte energético total de la dieta diaria (11,15).

Efectos renales de una dieta hiperproteica

Un consumo excesivo de proteína (25% del valor calórico total) (18) podría afectar la función renal negativamente. Debido a que una ingesta proteica elevada podría promover el daño renal al incrementar la presión glomerular y provocar una hiperfiltración renal. No obstante, algunos estudios sugieren que la hiperfiltración renal (el mecanismo propuesto como origen del daño renal) podría ser una respuesta adaptativa normal que acontece en respuestas a numerosas situaciones fisiológicas. Hasta el momento, solo se han comprobado los efectos beneficiosos de las restricciones proteicas sobre aquellos individuos que padecen insuficiencia renal o riesgo de formación de cálculos renales (11).

Las personas que practiquen ejercicio físico de modo cotidiano y que llevan en práctica una alimentación con una elevada ingesta proteica sería recomendable estudiar sus niveles plasmáticos de urea, ácido úrico y los niveles urinarios de albúmina y urea con la finalidad de poder detectar posibles efectos renales adversos que pueden alterar este perfil bioquímico (11, 16).

La urea es el principal producto de desecho del metabolismo proteico y el soluto más abundante en la orina. Su excreción es el resultado del proceso de filtración y de reabsorción pasiva a lo largo de la nefrona. El incremento de la concentración de urea plasmática y/o la ratio de filtración glomerular consecuencia del consumo de dietas hiperproteicas afectaría la funcionalidad renal negativamente. Debido a que

al ser necesario filtrar más urea, tiene que excretarse mayor cantidad de ella, lo que ocasionaría el mencionado estrés o sobrecarga renal (16).

Asimismo, un exceso de proteína de origen animal (en principio más ácida por su contenido en sulfuros presentes en los aminoácidos) y más si se administra de forma conjunta con el desarrollo de ejercicio de alta intensidad (acidosis láctica), ocasionaría acidosis metabólica. La acidosis metabólica intracelular estimula la hipocitraturia, que viene comúnmente acompañada de hipercalcemia. Tanto la hipocitraturia como la hipercalcemia urinaria contribuyen al riesgo de formación de cálculos renales de oxalato cálcico, principalmente a través del incremento en la saturación urinaria de sales de calcio. Como medida preventiva, debido a que la insuficiencia renal crónica es por lo general una enfermedad silenciosa, todos los individuos deberían analizar sus niveles plasmáticos de creatinina y realizarse un análisis de orina (con los valores casi momentáneos obtenidos en las tiras radiactivas para estimar si hay proteinuria urinaria), antes de iniciarse en el consumo de una dieta hiperproteica (11,16).

Efectos óseos de una dieta hiperproteica

El consumo excesivo de proteínas podría afectar de manera desfavorable la salud ósea. Desde el punto de vista bioquímico, el hueso ayudaría en la modulación del equilibrio ácido-base actuando como un sistema taponador y regulador a través de la liberación de calcio. El catabolismo de las proteínas genera amonio y libera sulfatos contenidos en los aminoácidos. El citrato y el carbonato cálcico del hueso son movilizados para neutralizar dichos ácidos, de ahí que cuando aumentan las ingestas proteicas disminuya la densidad mineral ósea como consecuencia de la liberación de su principal mineral constituyente el calcio y la concentración urinaria de dicho mineral se incrementa, provocando en el apartado renal el incremento del riesgo de formación de cálculos renales de oxalato cálcico (16).

Por lo tanto, dado que un consumo elevado de proteína de origen animal es acidogénico (genera o da lugar a la producción de ácidos) (19), promovería el fenómeno de resorción ósea. Sin embargo, a pesar de que un exceso de proteína de alto poder acidogénico (proteína de origen animal o vegetal) podría afectar negativamente a la densidad mineral ósea, este potencial acidogénico de la alta ingesta de proteínas y su consecuente impacto óseo podría ser compensado por

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

otros nutrientes de la dieta (especialmente ciertos minerales presentes en frutas y vegetales) (11).

Micronutrientes

Incluyen los minerales y las vitaminas. El organismo los requiere en cantidades menores respecto a los macronutrientes, siendo de gran importancia para mantener la actividad y funcionalidad normal del organismo. Su función principal es la de facilitar muchas reacciones químicas que ocurren en el cuerpo. Los micronutrientes no proporcionan energía al cuerpo (3).

Las vitaminas son esenciales para el funcionamiento normal del metabolismo (crecimiento y desarrollo) y para la regulación de la función celular. Las mismas, junto con las enzimas y otras sustancias, son esenciales para mantener la salud. Existen dos tipos de vitaminas, las liposolubles (solubles en grasa) y las hidrosolubles (solubles en agua). Cuando son producidas en exceso, las vitaminas liposolubles se almacenan en los tejidos grasos del cuerpo. El exceso de las vitaminas hidrosolubles se elimina a través de la orina y por esto, se deben consumir todos los días. Las vitaminas hidrosolubles incluyen las vitaminas del complejo B y C (las verduras de hoja verde son ricas en vitamina B, mientras que la vitamina C se encuentra en abundancia en las frutas cítricas). Las vitaminas liposolubles incluyen las vitaminas A, D, E y K. Los alimentos ricos en estas vitaminas son: los vegetales de hoja verde, la leche y los productos lácteos y los aceites vegetales (5).

Los minerales se encuentran en forma ionizada en el medio interno. Se clasifican en macrominerales y microminerales (o minerales traza). Los macro minerales presentes en el organismo son el calcio, potasio, hierro, sodio y magnesio. El hierro es un componente de la hemoglobina que está presente en la sangre. El organismo necesita mayor cantidad de macro minerales que de micro-minerales. Entre los micro minerales se encuentran el cobre, zinc, cobalto, cromo y fluoruro. Estos, en su mayoría son cofactores necesarios para la función de las enzimas en el organismo (5).

Suplemento proteico

Un suplemento proteico es un producto que se ingiere y que contiene nutrientes que complementan los componentes de la dieta (macro y micronutrientes). Por lo general, cuando una persona cumple con una alimentación balanceada y suficiente no es necesario el uso de suplementos debido a que son individuos que no realizan ejercicio físico de alto impacto y/o rendimiento en su vida cotidiana, contando con todos los nutrientes necesarios para un adecuado desarrollo. Sin embargo, cuando no existe una variedad de alimentos nutritivos, algunos suplementos ayudan a conseguir una apropiada cantidad de nutrientes esenciales (1).

En la actualidad, el abuso de toda clase de sustancias (suplementos proteicos, quemadores, aminoácidos, energéticos, creatinas y barras energéticas y proteicas) para mejorar el rendimiento deportivo y la composición corporal se ha extendido a las personas que acuden a gimnasios regularmente, buscando entre otros, fines físicos o estéticos y sin que en ningún caso se tengan en cuenta los posibles efectos perjudiciales que su uso puede conllevar a corto y largo plazo.

Suplementos dietéticos, ayudas ergogénicas nutricionales, suplementos deportivos, suplementos proteicos y suplementos nutricionales terapéuticos son algunos de los términos usados para referirse a la variedad de productos del colectivo de la industria de suplementos deportivos que son consumidos no solo por los adultos, sino también por adolescentes.

Según el ANMAT, los suplementos dietarios son 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. Como todos los alimentos, se venden libremente. Pueden contener en su composición, en forma simple o combinada, los siguientes ingredientes: péptidos, proteínas, lípidos, lípidos de origen marino, aminoácidos, glúcidos o carbohidratos, vitaminas, minerales, fibras dietarias y hierbas. Debe quedar claro que, en condiciones normales, la dieta debe proveer todos los nutrientes necesarios para el mantenimiento de las funciones del organismo.

Como su nombre lo indica, los suplementos proteicos son productos destinados a “suplementar” la incorporación de proteínas y/o aminoácidos en personas que,

aunque no se encuentren en condiciones patológicas, presentan necesidades dietarias básicas no satisfechas o mayores a las habituales. Los mismos se venden en tiendas de comestibles, tiendas de productos dietéticos, en farmacias y en negocios de descuentos. También se venden por correo y en programas de ventas por televisión, a través de sitios Web o por ventas directas (10).

Por lo tanto, un suplemento dietario sólo debería consumirse cuando, por un estado fisiológico particular, el individuo necesite un suministro extra de un nutriente determinado, o no logre cubrir la ingesta de nutrientes a través de los alimentos, por tal motivo es imprescindible que consulte con un profesional.

No debe ser consumido “por moda” ni con la esperanza de mitigar alguna dolencia, y en este sentido la publicidad tiene una trascendencia importante debido a que, por medio de ella, el consumidor recibe información sobre el producto y los beneficios que acompañan su consumo. La publicidad de suplementos dietarios debe ajustarse a las pautas éticas consignadas por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (Ver tabla 5).

Tabla 6. Pautas éticas consignadas por la ANMAT

Los anuncios no deberán incluir frases y/o mensajes que:

Atribuyan al suplemento dietario acciones y/o propiedades terapéuticas, sugieran que es un producto medicinal o mencionen que diagnostica, cura, calma, mitiga, alivia, previene o protege de una determinada enfermedad. Solo se admitirá incluir “ayuda a prevenir” o “ayuda a proteger”, siempre que dichas declaraciones resulten beneficiosas ante una enfermedad clásica por deficiencia de nutrientes.

- Provoquen temor o angustia, sugiriendo que la salud de una persona se verá afectada en el supuesto de no usar el producto.

- Induzcan al uso indiscriminado del producto.

- Manifiesten que un suplemento dietario puede ser usado en reemplazo de una comida convencional o como el único alimento de una dieta.

- Se refieran a los suplementos dietarios como “naturales” cuando en realidad sean semi-sintéticos o formulados conjuntamente con componentes sintéticos.

- Sean capaces, desde el punto de vista bromatológico, de suscitar error, engaño o confusión en el consumidor.

- Incluyan la expresión “venta libre”

Fuente: Normas de ANMAT Disposición N° 4980/2005

Existen distintas presentaciones para estos suplementos: en pastillas, cápsulas, en polvo, en batidos, en barritas y en gel.

De todo lo expuesto se puede presumir que los suplementos dietarios son un complemento para la alimentación y que aportan nutrientes para personas sanas. Por lo tanto, antes de consumirlos, quienes padecen alguna dolencia y/o enfermedad deben consultar a un médico o profesional calificado. Asimismo, toda persona, antes de ingerirlo, debe leer atentamente el rótulo, prestando mucha atención a las advertencias que contiene y respetando el modo de uso y la ingesta diaria, a fin de evitar efectos indeseados. De todas maneras, siempre debe quedar claro que, antes de adquirirlos, es necesario consultar con el médico y/o nutricionista, a fin de que sea el profesional el que determine si la alimentación que lleva adelante el consumidor puede carecer de carencias en algún nutriente. Y en caso de ser necesario determinar la dosis y forma de consumo (10).

En la Argentina, los suplementos dietarios se encuentran incorporados al Código Alimentario Argentino (CAA) desde el año 1998. En el artículo 1381, son definidos como “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 sólidas (comprimidos, cápsulas, granulado, 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”. En cuanto a su composición, deben aportar nutrientes, como

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

proteínas, vitaminas, minerales, lípidos, carbohidratos, fibras, aunque también permite el uso de algunas hierbas, inicialmente sólo las incluidas en el C.A.A. (10).

Hoy en día, es una práctica habitual entre los deportistas recurrir a ingestas proteicas excesivas (5g de proteínas/kg peso corporal/día), tanto por parte de deportistas de alto nivel, como de aficionados, ya sea en deportes individuales como de equipo. El consumo proteico suele estar muy por encima del recomendado, principalmente en deportistas de especialidades anaeróbicas y deportes donde predomina la capacidad de fuerza y desarrollo muscular, como puede ser el culturismo o la lucha, en los que se llega a ingerir en algunas ocasiones hasta 5 g/día por kilogramo de peso corporal. Este fenómeno en ocasiones acontece por el desconocimiento nutricional de los deportistas y entrenadores, ya que si aumenta mucho el total de calorías ingeridas (lo cual es normal para personas físicamente activas y más si cabe para deportistas con muchas horas de entrenamiento al día), la proporción de energía en forma de proteínas debe tender a disminuir (11).

En el campo del culturismo se ha extendido la idea de que una elevada ingesta de proteínas, ya sea ingiriendo grandes cantidades de huevos y carnes, o mediante el consumo de suplementos deportivos proteicos o de complejos de aminoácidos, ocasiona un aumento de la masa muscular.

En este momento, el consumo de suplementos proteicos en el deporte, es una práctica habitual existiendo una gran variedad de estos y diferenciándose en función de la fuente, el perfil del aminoácido y el método de aislamiento de la proteína. Un ejemplo de ello son las proteínas obtenidas del suero de la leche que se dividen en suplementos de diferentes características:

- Los concentrados de proteína de suero se obtienen por medio de ultrafiltración, tiene una concentración de proteína entre el 35% y 85%, con presencia de un porcentaje residual de grasa e hidratos de carbono.

- Los aislados de proteína de la leche se obtienen juntando proteínas de alto valor biológico entre el 85% - 95%, con un porcentaje más bajo en grasa y carbohidratos.

- El hidrolizado de proteína se lo obtienen por medio de hidrólisis de una proteína pre digerida y con gran porcentaje de aminoácidos, y diferentes tipos de péptidos que facilitan su absorción y digestión (12).

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

Los diferentes tipos de proteínas, sus fuentes (suero de leche, caseína, soja, proteínas de la leche, calostro), los diversos subtipos biológicamente activos y los péptidos (Alfa lactoalbúmina y Beta lactoglobulina, lactoperoxidasa, lactoferrina y las inmunoglobulinas) tienen efectos variables sobre la fisiología, las hormonas y/o las respuestas inmunológicas al entrenamiento; el momento de la ingesta de proteínas puede jugar un papel importante en la optimización de la síntesis proteica después del ejercicio (12).

Tabla 7. Comparación suplementos proteicos

Origen	Estados Unidos			Argentina				
Nombre	Marca comercial 1	Marca comercial 2	Marca comercial 3	Marca comercial 4	Marca comercial 5	Marca comercial 6	Marca comercial 7	Marca comercial 8
¿Qué es?	Pura proteína de alta calidad al 80%	Proteína de alta calidad potenciada con creatina	Proteína de alta calidad precursora de óxido nítrico	Proteína instantánea con guaraná, té verde y cafeína	Proteína, carbohidratos, vitaminas y minerales	100% Proteína aislada	Proteína de suero de leche de alto rendimiento	Proteína de suero de leche más maltodextrina, fructosa, sacarosa y aspartamo
Descripción	Desarrollo muscular	Aumenta músculos, repone nutrientes	Recuperador muscular rápido	Favorece el crecimiento, mantenimiento y recuperación de la masa muscular.	Aumento de peso y masa muscular	Potenciador del crecimiento muscular	Favorece el crecimiento muscular y la recuperación post esfuerzo	Ganador de peso muscular
Presentación	453 g 1 kg polvo	453 g - 1 kg polvo	1 kg polvo	400 g polvo	1,5 kg polvo	907 g polvo	500 g – 1 kilo polvo	750 – 1250 g polvo
Medida	30 g	33 g	25 g	20 g	35 g	30 g	50 g	50 g

Aporte proteico por medida	24 g	24 g	19,2 g	11,2 g	8,29 g	25 g	40 g	10 g
Ingesta diaria (medidas)	2	2	2	1	4 a 6	2	1	1
¿Cuándo se consume?	Antes y después de entrenar o mañana y tarde	Antes y después de entrenar	Antes y después de entrenar	En el desayuno	Antes y después de entrenar o mañana y tarde	Antes y después de entrenar	No específica	Después del entrenamiento o competencia
Modo de preparación	1 medida más agua o leche, agitar y consumir.	1 medida más 200 ml leche, agitar y consumir.	1 medida más agua o leche, agitar y consumir.	1 medida más agua o leche, agitar y consumir.	2 a 3 medidas diluidas en 200 – 250 ml de agua o leche	1 medida más agua o leche, agitar y consumir.	1/2 medida (25g) en 250 ml de agua o leche descremada dos veces al día.	1 medida (50g) en 250/350 ml de agua, leche o jugo.

¿Para qué sirve?	Definición y recuperación muscular	Aumento de la masa muscular, potencia y recuperación	Potente vaso dilatador, mejora la recuperación	Aporta energía para arrancar el día	Aumenta de peso y masa muscular	Desarrollar y recuperación muscular	Aumentar masa muscular o hipertrofiar	Recuperación del glucógeno muscular. Ganador de peso. Recuperación post esfuerzo. Crecimiento muscular.
Fuente: Elaboración propia								

Habilitación de comercialización

Todos los productos de ambos laboratorios cuentan con certificación del ANMAT. Es de vital importancia en la decisión de compra de suplementos dietarios, deportivos y/o alimentos consumir productos aprobados por ANMAT, es decir, que cuenten con el Nro. de Registro Nacional de Establecimientos RNE / Registro Nacional de Productos Alimenticios RNPA.

Todos estos productos deben ser aprobados por ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) para ser comercializados en Argentina. Sin excepción.

ANMAT certifica minuciosamente cada producto, los ingredientes que los componen y los estudios referidos a los beneficios/resultados de cada uno. El Nro. de Registro Nacional RNE/RNPA debe figurar en la etiqueta (rótulo) del producto para que el individuo como cliente tenga certeza de que es un producto aprobado. Esto incluye a los productos de origen importado, que deben tener una etiqueta del importador que aclare también el RNE / RNPA (13,14).

Accesibilidad

Tanto los productos provenientes del laboratorio de Estados Unidos como el de Argentina son de venta libre y se pueden adquirir a través de sus páginas oficiales, farmacias, dietéticas y negocios especializados (13,14).

Efectos sobre la salud

El consumo excesivo de suplementos proteicos como la proteína de suero de leche puede dar lugar a una serie de efectos secundarios, como el sobreesfuerzo de los riñones lo que lleva a la formación de cálculos renales, o la acidificación de la sangre lo que podría dar lugar a la aparición de osteoporosis, o el daño al hígado que podría conducir a la cetosis. Cuando el cuerpo usa el calcio para derogar los efectos de la acidez de la sangre, el calcio no utilizado se asentará en los riñones que causa la posible formación de cálculos renales.

Es posible que el consumo de suplementos proteicos sumado a las dietas hiperproteicas que ponen en práctica los deportistas recreacionales puedan incrementar el riesgo de desarrollar una patología renal a largo plazo. Hasta que la

evidencia científica sea más clara, se deben tomar medidas de prevención, debido a que la insuficiencia renal crónica es a menudo una enfermedad silenciosa, todos los individuos deberían analizar sus niveles plasmáticos de creatinina y detectar si existe proteinuria urinaria antes realizar una dieta hiperproteica y/o consumir suplementos proteicos (11).

En el presente trabajo se buscará establecer el consumo proteico proveniente de alimentos y/o suplementos haciendo hincapié en la requerimiento diaria de proteínas. Se indagará si solo las proteínas de origen alimentario superan la requerimiento proteica diaria de cada individuo. Por tal motivo, se utilizarán como herramientas de investigación métodos retrospectivos:

- Recordatorio de 24 horas con la finalidad de calcular la ingesta proteica total por día y en base a ello establecer la comparación con la requerimiento proteica diaria.
- Frecuencia de consumo de alimentos (cualitativa) para analizar cuáles son los alimentos fuente de proteínas utilizados en la alimentación diaria de cada participante y evaluar si el recordatorio de 24 hs se relaciona con los datos obtenidos.

Por último, se realizará un cuestionario exclusivo para los individuos que consumen suplementos con el fin de poder establecer el porcentaje proteico proveniente del consumo de dichos productos, así como su motivo de consumo, elección y asesoramiento previo con profesionales.

3. Justificación

Las personas que realizan actividad física recreacional asistiendo a gimnasios de manera regular, para lograr cambiar su aspecto físico corporal, muchas veces o en

la mayoría de los casos, complementan el ejercicio físico intenso con modificaciones en la dieta, y a esto, le suman la inclusión de sustancias ergogénicas, suplementos proteicos, habitualmente sin la supervisión de ningún profesional de la salud, ya sea un médico o un licenciado en nutrición, lo que puede desencadenar en conductas inadecuadas y perjudiciales para su salud.

En la actualidad, las sustancias que más han acrecentado su consumo en el ámbito de los gimnasios y del aspecto físico, son los suplementos nutricionales, específicamente suplementos proteicos, a los que los consumidores les atribuyen efectos ergogénicos pese a la escasa evidencia científica que lo demuestren, pudiendo impactar negativamente en la salud.

Los suplementos deportivos nutricionales más utilizados son los suplementos de proteínas y aminoácidos, con objetivos diversos, aunque el más reconocido en el ámbito de los gimnasios es el de aumentar la masa muscular, pese a estar demostrado que la ingesta excesiva de proteínas dirigida a aumentar la masa y el volumen muscular no está comprobada científicamente con certeza.

Respecto a las consecuencias en la salud, se puede establecer que las dietas hiperproteicas en combinación con la ingesta de suplementos proteicos, pueden ocasionar efectos negativos en el organismo, afectando diversos órganos y sistemas, incluyendo alteraciones de la función renal, del balance ácido base y electrolítico, del metabolismo óseo y de la función endocrina.

En el ámbito de la función renal existen estudios o datos contradictorios e insuficientes sobre el efecto de las dietas hiperproteicas y la suplementación de proteínas para producir daño a nivel renal en personas sanas, en cambio, sí se han comprobado los efectos beneficiosos de las restricciones proteicas sobre personas con insuficiencia renal o riesgo de formación de cálculos renales, mientras que, en personas sanas no se ha encontrado evidencia científica fehaciente que demuestre un efecto adverso sobre la función renal en el corto plazo. Por lo tanto, hacen falta más estudios sobre el efecto del consumo excesivo de proteínas a nivel renal en poblaciones sanas. Sin embargo, tanto las personas sanas, como aquellas que presentan alguna patología crónica, antes de poner en práctica estas dietas

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

hiperproteicas y/o consumir suplementos dietarios deben recurrir a un profesional de la salud, el cual evaluará si estas son convenientes o nocivas para su salud.

Por este motivo, teniendo en cuenta además la elevada prevalencia del consumo de suplementos proteicos y de aminoácidos, este trabajo de investigación se enfocará en el consumo de los suplementos proteicos en deportistas recreacionales que concurren habitualmente a gimnasios. Se pretende analizar si existe un consumo excesivo de proteínas provenientes tanto de origen alimentario como a través de suplementos proteicos, resultando útil para profesionales de la salud y para los individuos interesados en el tema.

4. Objetivos

Objetivo general

- Conocer el consumo proteico de adultos jóvenes de 18 a 40 años que concurren a la sala de musculación del gimnasio El Patio Gym en el período de septiembre del año 2018.

Objetivos específicos

- Estimar la ingesta proteica total en relación con la requerimiento diaria.
- Calcular qué porcentaje de proteínas consumidas provienen de suplementos.
- Analizar cuáles son los alimentos fuente de proteínas animal utilizados en su plan alimentario.
- Averiguar el motivo del consumo de suplementos y el método de elección del mismo.

5. Diseño Metodológico:

5.1 Tipo de estudio y diseño general

Estudio observacional, transversal y descriptivo.

5.2 Población

Individuos de sexo masculino entre 18 y 40 años que concurren a la sala de musculación del gimnasio El Patio Gym del barrio de Lugano (CABA) con una antigüedad de entrenamiento mayor a un año.

5.3 Muestreo

35 individuos entre 18 y 40 años del gimnasio El Patio Gym del barrio de Lugano (CABA)

5.4 Técnica de muestreo

No probabilístico por conveniencia

5.5 Criterio de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Individuos de sexo masculino entre 18 y 40 años.
- Individuos que concurren un mínimo de 3 veces por semana a la sala de musculación del gimnasio.
- Individuos con una antigüedad de entrenamiento de musculación mayor a un año.
- Firma de Consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Individuos que manifiestan consumir suplementos con hormonas esteroideas o algún otro tipo de anabolizante no permitido.
- Individuos con patologías de base en las cuales se necesite modificar la ingesta diaria de proteínas.

5.6 Operacionalización de variables

- Edad, tiempo que una persona ha vivido a partir de su nacimiento. Como indicador se usará años, con los valores 18-20, 21-25, 26-30, 31-35 y 36-40 años.
- Ingesta proteica total por día en comparación con la requerimiento diaria. Como indicador se usará el porcentaje de adecuación según FAO 1985 (Ingesta recomendada por día: 1 g por kilo de peso). Los valores serán menos a 50%, entre 50 y 75,9%, entre 76 y 100,9%, entre 101 y 125,9%, entre 126 y 150,9%, ente 151 y 175,9%, entre 176 y 200,9%, entre 201 y 225,9%, entre 226 y 250,9%, entre 251 y 275,9%, entre 276 y 300% y mayor a 300%.
- Suplementos, como indicador se utilizará Si, si consume y No, si no consume.
- Cantidad de gramos de proteínas del suplemento que consumen, consumidos por día medidos en gramos. Como indicador se usarán los gramos consumidos, con los valores 0 medidas, 1 medida y 2 medidas.

- Peso actual al momento de la encuesta. Se utilizará como indicador el peso actual en kilogramos medido con una balanza digital marca Omron sin calzado y con ropa liviana. Los valores se dividirán en menor a 50 kg, entre 50 y 55,9 kg, entre 56 y 60,9 kg, entre 61 y 65,9 kg, ente 66 y 70,9 kg, entre 71 y 75,9 kg, entre 76 y 80,9 kg, entre 81 y 85,9 kg, entre 86 a 90,9 kg y mayor a 90 kg.
- Cantidad en gramos de proteínas totales consumidas durante un día. Se utilizará como indicador los gramos consumidos con los valores menor a 50 g, entre 50 y 60 g, ente 61 y 70 g, entre 71 y 80 g, entre 81 y 90 g, entre 91 y 100 gr, entre 101 y 110 g, entre 111 y 120 g, entre 121 y 130 g, entre 131 y 140 g, entre 141 y 150 g, entre 151 y 160 g, entre 161 y 170 g, ente 171 y 180 g, entre 181 y 190 g, entre 191 y 200 g y mayor a 200 g.
- Consulta con un profesional antes de consumir el suplemento. Se utilizarán los valores 0 (no consultó), 1 (si consultó) y 2 (no consume suplemento).

5.7 Tratamiento estadístico propuesto

Se realizará una matriz tripartita de datos en formato Excel, se calculará frecuencias absolutas, relativas y porcentajes, se realizarán cuadros y gráficos.

5.8 Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos

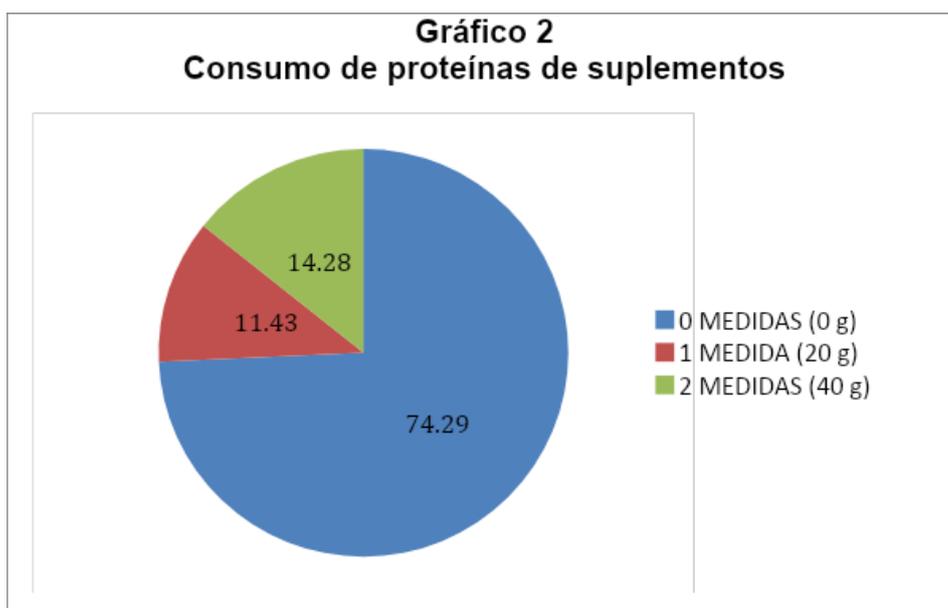
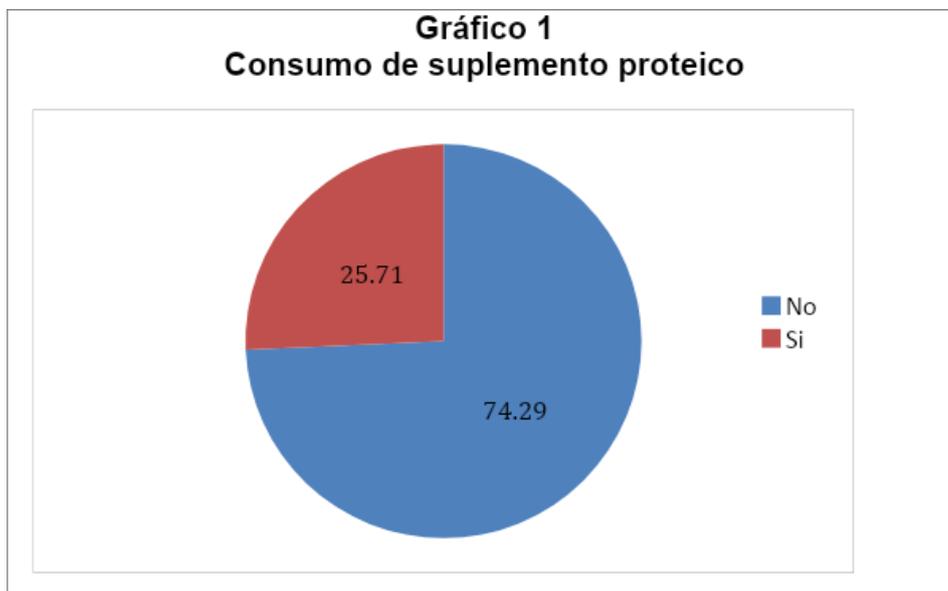
Se utilizará para este estudio un registro de 24 horas, un recordatorio de frecuencia de consumo cualitativo de una semana tipo y un cuestionario sobre el consumo de suplementos (ver anexo), tablas de composición química de alimentos Universidad Nacional de Luján, y requerimiento de FAO 1985 expresadas en el estudio.

5.9 Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos

En este trabajo se respetarán las normas éticas vigentes, realizándose un consentimiento informado. Ver anexo.

6. Resultados

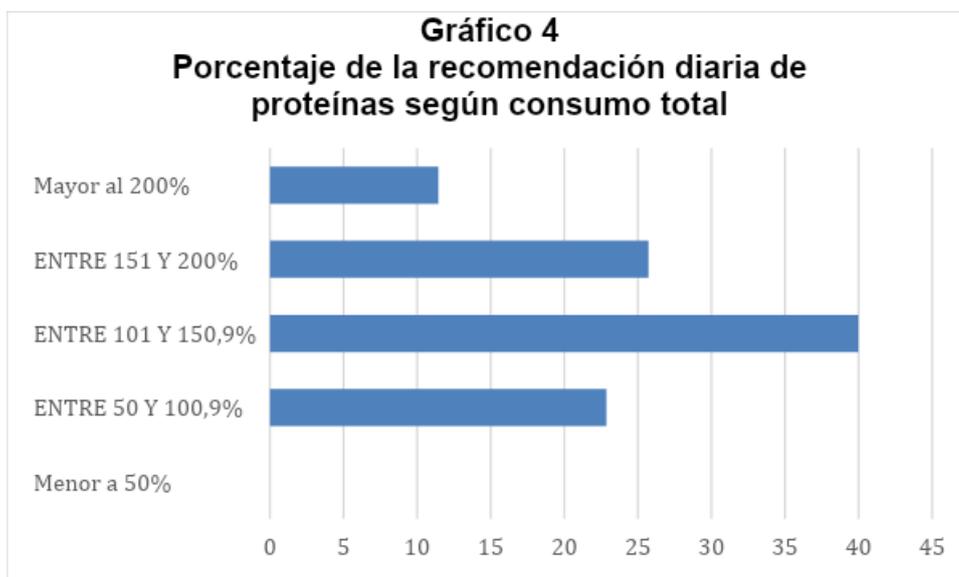
Del total de la muestra estudiada (n=35) el 25,71% consume suplemento proteico (gráfico 1), el 11,43% de los que consumen ingieren una medida (20 g de proteínas) y el 14,28% ingiere 2 medidas (40 g de proteínas) (gráfico 2).



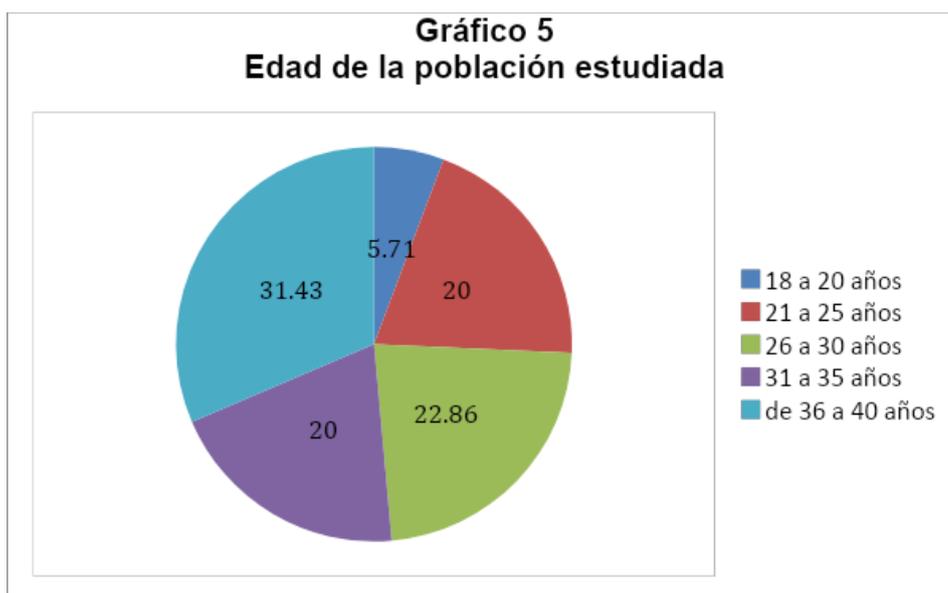
Así mismo el 100% de los que consumen el suplemento consultó con un profesional antes de consumirlo y la razón por la cual lo consumen es para mayor crecimiento muscular durante el ejercicio.

En cuanto a la requerimiento diaria de proteínas totales según peso (1 g por peso según FAO 1985) el 0% consume menos del 50%, el 22,86% entre 50 y el 100,9%,

el 65,71% entre 101 y 200% y el 11,44% mayor al 200% (gráfico 4). Por lo tanto, el 77,15% cumple con la requerimiento diaria según su peso. De este porcentaje solo el 2,86% consume suplemento proteico para alcanzar esa requerimiento.



La muestra estudiada está compuesta por personas de sexo masculino de entre 18 y 40 años (gráfico 5).



Los alimentos fuente de proteína animal más consumidos según el cuestionario de frecuencia de consumo son los siguientes: (Grafico 6)



7. Discusión

Por medio de esta investigación se pretende visibilizar las principales características que determinan el consumo de suplementos nutricionales en los socios del gimnasio El Patio Gym del barrio de Lugano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en Argentina, permitiendo conocer el perfil del consumidor en la población beneficiaria. En base a los datos recolectados se estimó que el 77,15% de la población estudiada cumple con las requerimientos diarias de proteínas establecidas por la FAO en 1985 y solo el 2,86% alcanza este valor consumiendo el suplemento proteico. Así mismo de este porcentaje el 11,44% consume el doble o más de lo necesario (incrementando el riesgo de patologías renales).

Del total de la población el 25,71% consume algún suplemento proteico y el 100% de ellos lo hacen habiendo consultado previamente con un profesional. Según la información adquirida de los cuestionarios el suplemento se consume para lograr una mayor masa muscular sin conocimiento de su mecanismo de acción ni su dosificación diaria. Refieren elegir el suplemento en base a opiniones de entrenadores y amigos y por su precio y accesibilidad.

En cuanto al registro de frecuencia de consumo se extrajo que los alimentos fuente de proteína animal más consumidos (más de 3 veces por semana) son el queso (en todas sus variedades en un 51,43%), las carnes de pollo y vaca (en un 37,14% y un 34,29% respectivamente) y leche de vaca (de todos los tipos en un 31,43%).

En la actualidad, existen artículos científicos publicados abordando el tema del consumo de suplementos nutricionales específicamente (20,21), los cuales actúan como importantes herramientas de investigación para poder ayudar a clarificar y conocer las tendencias de consumo de dichos productos (suplementos nutricionales) en las personas ligadas a la actividad física, deporte y fisicoculturismo. En dos estudios realizados en Chile se comprobó mayor predominio de consumo de suplementos nutricionales en hombres 67,59% (20) 67,7% (21) con el objetivo de aumentar masa muscular (20) 69,4% (21), mejorar el rendimiento deportivo (17,9%), obtener energía (6,7%), disminuir grasa corporal y mejorar la salud (3%) (21). Declarando ser asesorados por entrenadores 29,2% (20) 48,5% (21), personal trainers 18,4% (20), un amigo 14,9% (20) 17,2% (21), a través de publicidad 15,9% (20) 4,5% (21), licenciados en nutrición 5,1% (20) 14,2% (21), médicos 6% (20) 9%

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

(21) y por el farmacéutico 2,2% (21), el resto declara haber tenido otro tipo de asesoría 4,5% (21).

Es importante destacar que el sexo es una variable que determina el tipo de suplemento nutricional a consumir, el cual es una de las principales características del perfil del consumidor, donde los hombres son los máximos consumidores, observándose su preferencia por los batidos proteicos administrándose antes, durante o post entrenamiento dependiendo del tipo de entrenamiento y frecuencia de concurrencia al establecimiento, cuyo objetivo principal de su consumo en los tres estudios resultó ser la ganancia y/o desarrollo de masa muscular. Al consumo de suplementos se puede asociar una modificación en la alimentación diaria donde se demostró en esta investigación la ingesta elevada de proteínas de alto valor biológico en gran parte de la población muestra provenientes de carnes, lácteos y huevos respectivamente.

En relación a la asesoría de consumo de suplementos, en el presente trabajo el 100% de la muestra expresó haber consultado con un profesional de la salud sobre su administración, no obstante, en las tres investigaciones refirieron haber seleccionado el suplemento en base a las opiniones de entrenadores y/o amigos en primera instancia dejando en segundo plano las sugerencias de los profesionales de la salud (licenciados en nutrición, médicos). Por tal motivo, resulta de gran importancia profundizar en este tema para determinar si es necesaria crear una legislación que regule la oferta y demanda de estos productos, haciendo hincapié en el control de la libre comercialización de los mismos.

8. Conclusión

Con esta investigación se pudo comprobar que en la mayoría de la población estudiada (77,15%) la requerimiento diaria de proteínas se cubre con las de origen alimenticio sin necesidad de agregar el suplemento. A su vez el 11,44% consume más del doble de la requerimiento.

Del porcentaje restante que no cubre la requerimiento se observó mediante los cuestionarios de frecuencia de consumo y el recordatorio de 24 hs una alimentación poco armoniosa y desequilibrada por lo tanto mediante educación alimentaria se podría cubrir el valor necesario.

Por último, se hace referencia a que el total de las personas que ingieren el suplemento consultaron previamente con un profesional (médico o nutricionista), pero ninguno de ellos hizo un seguimiento durante el consumo con un especialista en deporte ni se realizaron chequeos antropométricos. Cada entrenamiento es diferente e individual por lo tanto sería necesario un seguimiento tanto nutricional como antropométrico para chequear la necesidad (o no) del suplemento y sus resultados.

9. Referencias bibliográficas

1. Santesteban Moriones V, Ibáñez Santos J. Ayudas ergogénicas en el deporte. Nutrición Hospitalaria. Volumen 34. 2017. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n1/30_revision.pdf
Fecha de acceso: 1 de agosto del 2018
2. De Girolami D, González Infantino C. Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto. 1er edición 2da reimpresión; Editorial El Ateneo; 2014
Fecha de acceso: 3 de marzo del 2018
3. López LB, Suárez MM. Fundamentos de nutrición normal. 1ra edición 4ta reimpresión; Editorial El Ateneo; 2010 Fecha de acceso: 15 de marzo del 2018
4. Código alimentario argentino: Capítulo 5, Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos, pág. 2-8. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_V.pdf
Fecha de acceso: 18 de Julio del 2018
5. Macronutrientes y micronutrientes. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). Disponible en: http://www.fao.org/elearning/Course/NFSLBC/es/story_content/external_files/Macronutrientes%20y%20micronutrientes.pdf
Fecha de acceso: 18 de Julio del 2018
6. Blanco A. Química Biológica. 8va edición; Editorial El Ateneo; 2006 Fecha de acceso: 5 de abril del 2018
7. Bender DA, Botham KM, Weil PA, Kennelly PJ, Murray RK, Rodwell VW. Harper Bioquímica ilustrada. 29 edición; Editorial El Manual Moderno; 2013
Fecha de acceso: 20 de abril del 2018

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

8. Brandan NC., Aispuru G. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Medicina, Cátedra de Bioquímica; Corrientes Argentina; Año no especificado

Fecha de acceso: 30 de Julio del 2018

9. Longo EN, Navarro ET. Técnica Dietoterapica. 2da edición; Editorial El Ateneo; 1998. Fecha de acceso: 10 de marzo del 2018

10. Administración nacional de medicamentos, alimentos y tecnología médica (Anmat), Ministerio de salud. Verdades y mentiras sobre los suplementos dietarios.; República Argentina; Año no especificado; Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/suplementos_dietarios-verdades_mentiras.pdf

Fecha de acceso: 16 de julio del 2018

11. Aparicio VA, Nebot E, Heredia JM, Aranda P. Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio. Revista Andaluza de Medicina del Deporte, vol. 3, núm. 4, octubre-diciembre, 2010, pp. 153-158; Sevilla España

Fecha de acceso: 31 de julio del 2018

12. Váscquez Proaño FA, José Romero T. Suplementos proteicos durante la fase de hipertrofia muscular; Universidad de Barcelona; 2016

Fecha de acceso: 7 de agosto del 2018

13. Ena Sport Nutrition página oficial; Suplementos proteicos; Disponible en: www.enasport.com Fecha de acceso: 3 de marzo del 2018

14. Gentech Lab página oficial; Suplementos proteicos; Disponible en: <http://www.gentechlab.net/> Fecha de acceso: 3 de marzo del 2018

15. Pichon L, Potier M, Tome D, Mikogami T, Laplaize B, Martin-Rouas C, et al. High-protein diets containing different milk protein fractions differently influence energy intake and adiposity in the rat. Br J Nutr. 2008.

Disponible en: https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/30CFCC97B2F47A36741FECC133BEC23B/S0007114507831709a.pdf/highprotein_diets_containing_different_milk_protein_fractions_differently_influence_energy_intake_and_adiposity_in_the_rat.pdf Fecha de acceso: 11 de agosto del 2018

16. Mahan LK, Escott Stump S, Raymond JL. Krause Dietoterapia. 13ª edición; Editorial El Sevier; 2013. Fecha de acceso: 20 de mayo del 2018
17. Aspíroz Sancho MT, Nuviola Mateo RJ. Lípidos y ejercicio físico. Archivos de medicina del deporte, vol. 19, núm. 90, 2002, pp. 317-329; Zaragoza España. Fecha de acceso: 25 de marzo del 2019
18. Stephen P. Juraschek, BA, Lawrence J. Appel, MD, MPH, Cheryl A.M. Anderson, PhD, MPH, MS, and Edgar R. Miller III, MD, PhD. Effect of a High-Protein Diet on Kidney Function in Healthy Adults: Results From the OmniHeart Trial. National Institutes of Health.; 61(4); 2013 April; 547–554; Johns Hopkins School of Medicine, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, and Welch Center for Prevention, Epidemiology and Clinical Research, Johns Hopkins Medical Institutions, Baltimore, Maryland, USA. Fecha de acceso: 1 de abril del 2019
19. Uriel S. Barzel, Linda k. Massey. Excess Dietary Protein Can Adversely Affect Bone. *The Journal of Nutrition*, Volumen 128, Issue 6, June 1998, Pages 1051–1053. Washington State University, Spokane, WA 99201, USA. Fecha de acceso: 1 de abril del 2019
1. C. Jorquera Aguilera, F. Rodríguez Rodríguez, M.I. Torrealba Vieira, J. Campos Serrano, N. Gracia Leiva. Consumo, características y perfil del consumidor de suplementos nutricionales en gimnasios de Santiago de Chile. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, Volumen 9, Issue 3, September 2016, Pages 99-104. Universidad Mayo de Chile. Fecha de acceso: 2 de diciembre del 2019

20. Fernando Rodríguez R., Mirta Crovetto M., Andrea González A., Nikol Morant C., Francisco Santibáñez T. *Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso*. Revista Chilena de Nutrición, Vol. 38, N°2, Junio 2011, págs.: 157-166. Escuela de Educación Física, Facultad de Filosofía y Educación, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile. Fecha de acceso: 2 de diciembre del 2019

10. Anexos

Tabla Nº 8	3 o más veces por semana	
Alimento fuente de proteína animal	Cantidad de personas	Porcentaje
Queso (de todos los tipos)	18	51,43%
Carne de pollo	13	37,14%
Carne de vaca	12	34,29%
Leche de vaca (de todos los tipos)	11	31,43%
Clara de huevo	8	22,86%
Huevo entero	8	22,86%
Yogur (de todos los tipos)	7	20%
Carne de pescado	6	17,14%
Carne de cerdo	1	2,86%
<i>Fuente: Tabla de elaboración propia</i>		

Edad

Nº de encuesta

10.1 Recordatorio de 24 hs

	Día:			
	Alimento (Incluyendo los líquidos)	Marca Comercial	Preparación:	Porción:
Desayuno Hora: Lugar:				
½ Media mañana Hora: Lugar:				
Almuerzo Hora: Lugar:				
Merienda Hora: Lugar:				
½ Tarde Hora: Lugar:				
Cena Hora: Lugar:				
Otros:				

10.2 Cuestionario de frecuencia de consumo (cualitativo)

ALIMENTOS	FRECUENCIA DE CONSUMO					
	1x semana	2x semana	3x semana	+3x semana	Todos los días	Nunca
Leche de vaca (fluida o en polvo)						
Entera						
Descremada						
Fortificada con proteínas adicionales						
Otros						
Yogur						
Solo, entero						
Solo, descremado						
Con frutas, entero						
Con frutas, descremado						
Con cereales, entero						
Con cereales, descremado						
Otros						
Quesos						
De pasta dura (Ej.: Provolone, Sardo, Parmesano)						
De pasta semi dura (Ej.: Gouda, Pategras, Tybo, Mar del Plata, Fontina, Gruyère, Roquefort)						
De pasta blanda (ej: Port Salud, Filadelfia, Mascarpone, Cuartirolo, Mozzarella)						
De rallar (Ej.: Parmesano, Reggianito)						

Untable						
De pasta semi dura descremado						
De pasta blanda descremado						
Untable descremado						
Otros						
Carnes						
Vaca						
Pollo						
Pescado						
Cerdo						
Fiambres (jamón cocido, salame, jamón crudo, mortadela)						
Achuras (riñones, chinchulines, molleja)						
Huevos						
Entero						
Solo clara						
Solo yema						
Cereales y derivados						
Arroz						
Fideos						
Otros						
Legumbres (lentejas, garbanzos, porotos ...)						
Crema						

Frutas Secas (Almendras, Avellanas, Castañas, Nueces)						
--	--	--	--	--	--	--

10.3 Cuestionario sobre el consumo de suplementos de proteínas

Marque con una x la opción que considere adecuada.

¿Consumes suplementos proteicos actualmente?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

*En caso de contestar NO finaliza la encuesta.

En caso afirmativo complete:

1) Marca de suplementos proteicos que consume:

2) Cantidad diaria que consume del suplemento:

½ Medida	<input type="checkbox"/>
1 Medida	<input type="checkbox"/>
1 ½ Medida	<input type="checkbox"/>
2 Medidas	<input type="checkbox"/>
2 ½ Medidas	<input type="checkbox"/>
3 Medidas	<input type="checkbox"/>
3 ½ Medidas	<input type="checkbox"/>
≥ 4 Medidas	<input type="checkbox"/>

3) Momento del entrenamiento en el cual lo consume:

Previo ejercicio	<input type="checkbox"/>
Durante ejercicio	<input type="checkbox"/>
Post ejercicio	<input type="checkbox"/>

4) Bebida con la cual toma la proteína:

Agua	<input type="checkbox"/>
Leche	<input type="checkbox"/>
Otros	

5) Motivo por el cual empezó a consumir el suplemento:

Aumentar masa muscular	<input type="checkbox"/>
Desarrollo muscular	<input type="checkbox"/>
Recuperación muscular post esfuerzo	<input type="checkbox"/>
Otros	

6) ¿Se realizó algún análisis médico previo a comenzar el suplemento?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

7) ¿Recibió asesoramiento previo a comenzar el suplemento?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

*En caso de contestar NO finaliza la encuesta.

¿De quién?

Entrenador	<input type="checkbox"/>
Médico	<input type="checkbox"/>
Nutricionista	<input type="checkbox"/>
Otros	

Mauro Gisella, Suárez María Victoria

10.4 Consentimiento Informado

Esta es una encuesta realizada por Mauro Gisella y Suárez María Victoria para conocer el consumo proteico de la población joven de 18 a 40 años que concurren a la sala de musculación del gimnasio El Patio Gym del barrio de Lugano.

Se garantizará el secreto estadístico y la confidencialidad exigidos por ley.

Por esta razón, le solicitamos su autorización para participar en este estudio, que consiste en responder a una serie de preguntas.

Los resultados de los estudios tienen carácter confidencial.

La decisión de participar en este estudio es voluntaria.

Agradecemos desde ya su colaboración.

Yo _____, habiendo sido informado y entendiendo los objetivos y características del estudio, acepto participar en la encuesta, para determinar el consumo proteico de la población.

Fecha: _____

Firma: _____