



Universidad de Concepción del Uruguay

Facultad de Ciencias Agrarias

Centro Regional Rosario

Lic. en Nutrición

**EVALUACIÓN DE LA NECESIDAD DEL CONSUMO DE SUPLEMENTOS
NUTRICIONALES DE PROTEÍNAS EN PERSONAS QUE ASISTEN A DOS
GIMNASIOS DE LA CIUDAD DE ROSARIO**

Tesis presentada para completar los requisitos del plan de estudios de la
Licenciatura en Nutrición.

- **TESINA REALIZADA POR:** CERIANI, NERINA SOLEDAD
- **DIRECTOR:** Arriva, Santiago, Licenciado en Nutrición.

Año: 2015.

Rosario, Santa Fe.



“Las opiniones expresadas por los autores de esta Tesina no representan necesariamente los criterios de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Concepción del Uruguay”.



AGREDECIMIENTOS

Muchas personas ayudaron a hacer esto posible, principalmente agradezco a mi director, Licenciado *Santiago Arriva*, quien dedicó su tiempo y conocimientos al desarrollo de mi tesina.

A mis evaluadores, los Licenciados *Carisio, Mariela y Elías, Ezequiel* por sus correcciones, consejos y devoluciones en las diferentes etapas del desarrollo de mi tesina.

A los encargados de cada gimnasio al que asistí para la recolección de datos; a *Vescovo, Lucas* y a *Becerro, Damián* por ser el nexa, posibilitar el acceso a ambos gimnasios y por la ayuda en la recolección de los datos. A los voluntarios que accedieron a formar parte de la muestra de esta investigación.

Agradezco enormemente a mi familia y a cada una de las personas que me acompañaron, por el apoyo incondicional que me dieron en cada paso. Por incentivar mi trabajo y no dejar que baje los brazos en esta larga tarea, cada uno desde donde está siempre brindó su apoyo para recorrer este camino.



INDICE

INDICE DE TABLAS	6
INDICE DE GRÁFICOS	8
GLOSARIO.....	10
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	14
JUSTIFICACIÓN	18
REVISIÓN DE ANTECEDENTES	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
OBJETIVOS	26
OBJETIVO GENERAL:	26
OBJETIVOS ESPECIFICOS:	26
MARCO TEÓRICO.....	27
MATERIALES Y METODOS	83
- Tipo de investigación:	83
- Tipo de diseño:	84
REFERENTE EMPÍRICO	85
Tipo de población:	86
Tipo de muestra:	86
Variables de estudio	88
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	92
PROCEDIMIENTOS.....	97
RESULTADOS	99
DISCUSIÓN	117
CONCLUSIÓN	124
RECOMENDACIONES	125
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
ANEXO.....	136



ANEXO 1: Consentimiento informado	137
Anexo 2: CUESTIONARIO	138
Anexo 3: Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario	140
Anexo 4: Medidas caseras, referencias y equivalencias	141
Anexo 5: Encuesta: Nivel de actividad Física – Índice FIT	142



INDICE DE TABLAS

Tabla I: Diseño del programa de entrenamiento.....	35
Tabla II: Clasificación de aminoácidos esenciales y no esenciales.....	40
Tabla III: Consumo de suplementos de proteínas según sexo	99
Tabla IV: Consumo de suplementos de proteínas según edad.....	100
Tabla V: Tipo de suplementos de proteínas consumidos	101
Tabla VI: Distribución en relación a la realización de dieta.....	103
Tabla VII: Distribución según tipo de dieta realizada	104
Tabla VIII: Clasificación según el tipo de influencia para elegir un suplemento proteico.....	105
Tabla IX: Clasificación según las veces al día que consumen suplementos de proteínas.....	107
Tabla X: Distribución de la selección de alimentos con mayor aporte proteico.....	108
Tabla XI: Distribución de los sujetos según el nivel de actividad física (Índice F.I.T.).....	109
Tabla XII: Clasificación según la necesidad del consumo de suplementos proteicos.....	110



Tabla XIII: Clasificación según sexo y necesidad del consumo de suplementos de proteínas.....111

Tabla XIV: Clasificación por sexo según el aporte de proteína alimentaria en relación al requerimiento diario.....113

Tabla XV: Nivel de actividad física (Índice F.I.T.) y aporte de proteínas alimentarias en relación al requerimiento diario.....114

Tabla XVI: Distribución entre el consumo de proteínas alimentarias y la RDA (0,8g/kg).....116



INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I: Distribución de consumidores de suplementos de proteínas según sexo.....	99
Gráfico II: Distribución según edad de sujetos consumidores de suplementos proteicos.....	100
Gráfico III: Distribución según el tipo de suplemento de proteínas consumido.....	101
Gráfico IV: Distribución, según la realización o no de dietas, en sujetos que consumen suplementos de proteínas	102
Gráfico V: Distribución de los sujeto consumidores de suplementos de proteínas, según tipo de dieta realizada.....	103
Gráfico VI: Distribución según el tipo de influencia para elegir el suplemento proteico.....	105
Gráfico VII: Distribución según las veces al día que consumen el suplementos proteico.....	106
Gráfico VIII: Selección de alimentos con mayor aporte de proteínas.....	107
Gráfico IX: Distribución según el nivel de actividad física (Índice F.I.T.).....	108
Gráfico X: Distribución según la necesidad del consumo de suplementos proteicos.....	109



Gráfico XI: Distribución de la necesidad del consumo de suplementos proteicos según sexo.....111

Gráfico XII: Clasificación por sexo según el aporte de proteínas alimentarias.....112

Gráfico XIII: Clasificación según el nivel de actividad física (Índice F.I.T.) y aporte de proteínas alimentarias en relación al requerimiento diario.....114

Gráfico XIV: Relación entre el consumo de proteínas alimentaria y la RDA (0,8 g/kg).....115



GLOSARIO

AA: Aminoácidos

AACR / BCAA: Aminoácidos de cadena ramificada

BNP: Balance neto proteico

CAA: Código Alimentario Argentino

Cr: Creatina

ERC: Enfermedad Renal Crónica

HC / CHO: Hidratos de carbono

HP: Hiperproteica

OMS: Organización Mundial de la Salud

Pr / PRO: Proteína

PCr: Fosfocreatina

RDA: Aporte Dietético Recomendado (Recommended Dietary Allowance, por sus siglas en inglés)

RNPA: Registro nacional de producto alimenticio

SN: Suplemento nutricional



RESUMEN

Introducción: La nutrición deportiva desempeña un rol crítico respecto de la optimización de la capacidad de rendimiento tanto para un deportista elite como para uno recreacional. Para lograr un buen rendimiento, su entrenamiento y su alimentación deben ser óptimos. Debido a que la optimización del entrenamiento y de las prácticas nutricionales son críticas para alcanzar el pico de rendimiento, los deportistas han buscado diversas vías para incrementar su capacidad de rendimiento a través de las ayudas ergogénicas, uno de los más comunes es el uso de suplementos nutricionales. El consumo de suplementos puede ser de mucha utilidad, sin embargo, muchos deportistas son poco prudentes respecto de la utilización de suplementos y muchas veces consumen dosis que no son necesarias o incluso pueden ser perjudiciales para la salud.

Objetivo: Evaluar si es necesario del consumo de suplementos proteicos realizado por hombres y mujeres entre 18 y 50 años que tienen una rutina de entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario, en el periodo de enero a febrero del año 2015.

Metodología: El presente estudio fue de tipo descriptivo, cuanti-cualitativo, no experimental y de corte transversal. El relevamiento de los datos se realizó en dos gimnasios de la ciudad de Rosario, ubicados en la zona centro, durante dos semanas en cada uno de los establecimientos, en los meses de enero y febrero, de lunes a viernes, en el horario tarde noche, de 18:30 a 20:30 horas. Para la recolección de los



datos se utilizaron: una encuesta, un registro de consumo alimentario y una balanza para la obtención del peso corporal.

Resultados: La muestra se conformó por 58 personas: 52 hombres y 6 mujeres. Como resultados a destacar se obtuvo que del total de las personas encuestadas (n=58), el 90% son de sexo masculino, mientras que el 10% de sexo femenino. La mayoría de los consumidores son adultos jóvenes, ya que el 67% tiene entre 18 y 30 años, mientras que el 33% de los encuestados representa a los consumidores de suplementos proteicos entre 31 y 50 años. El suplemento consumido con mayor frecuencia es el Whey Protein, en un 84,48%, los BCAA o aminoácidos ramificados son los siguientes con un consumo de 24,14%. El 62% de los consumidores de suplementos proteicos no realiza ningún seguimiento alimentario específico para cubrir los requerimientos proteicos establecidos. El 48% de los encuestados (28 personas) tiene un consumo innecesario del suplemento proteico que utiliza, ya que con la alimentación cubren los requerimientos establecidos, mientras que en el 52% (n=58) restante se observó que necesita del consumo del suplemento nutricional para cubrir sus requerimientos de proteínas.

Conclusión: Casi la mitad (48%) de los encuestados tiene un consumo innecesario del suplemento proteico por cubrir o exceder los requerimientos diarios con la alimentación, el resto necesitaría de un suplemento proteico para suplir la deficiencia del aporte alimentario. Más de la mitad de las mujeres se excede de los requerimientos proteicos con el aporte alimentario, por lo tanto tiene un consumo innecesario del suplemento. En cuanto a los hombres, más de la mitad no cubre los requerimientos



de proteínas con el aporte a través de su alimentación y estaría necesitando un consumo extra a través de un suplemento.

Palabras claves: Suplementos nutricionales – proteínas - requerimientos - entrenamiento de fuerza – gimnasios.



INTRODUCCIÓN

Las **proteínas** corporales están construidas por bloques de aminoácidos, como tales son esenciales para la síntesis de proteínas estructurales, enzimas y algunas hormonas y neurotransmisores. Los aminoácidos están también involucrados en numerosas vías metabólicas que afectan el metabolismo durante el ejercicio (Kreider, 2004).

La elevación de los aminoácidos plasmáticos, ya sea por infusión o ingestión, estimula la síntesis de proteínas musculares. El grado de estimulación es dependiente de la dosis, el perfil de aminoácidos suministrados, el patrón de ingesta (bolo vs. ingesta constante), la edad del sujeto y el perfil hormonal. La realización de entrenamiento de sobrecarga sensibiliza al músculo a los efectos anabólicos de los aminoácidos. Hay un efecto interactivo entre el entrenamiento de sobrecarga y los aminoácidos, lo cual significa que la respuesta anabólica neta a los aminoácidos después del ejercicio es mayor que la suma del efecto de los aminoácidos y del ejercicio por separado. Es probable que el ejercicio sirva para activar el potencial para el incremento de la síntesis, pero sin el incremento de la disponibilidad del precursor hay una limitación en el grado al cual se incrementa verdaderamente la síntesis. Los nutrientes son necesarios para aumentar el anabolismo muscular neto en respuesta al entrenamiento de sobrecarga, el mismo amplifica la respuesta del músculo esquelético para exceder la disponibilidad de aminoácidos (Wolfe, 2006).

La popularidad del entrenamiento de la fuerza ha crecido inmensamente con el correr de los años, en donde diversas investigaciones han demostrado que el



entrenamiento de la fuerza no sólo es un método efectivo para mejorar la función neuromuscular, sino que también puede ser igualmente efectivo para mantener y mejorar el estado de salud de las personas (Stephen, Tarpenning, & Marino, 2005).

Los beneficios generales del entrenamiento de fuerza para los hombres y las mujeres incluyen un aumento de la masa ósea y la masa magra, composición corporal mejorada (debido a la disminución de la masa grasa), la capacidad cardiovascular, fuerza y una mayor sensación de bienestar. Las alteraciones de la fuerza y el tamaño muscular después del entrenamiento de resistencia en las mujeres son similares a las de los hombres, dado que el estímulo del ejercicio es el mismo (Volek, Forsythe, & Kraemer, 2006).

La nutrición óptima durante mucho tiempo ha sido considerada como un factor clave para mantener un estilo de vida saludable y los beneficios de un apoyo nutricional correctamente aplicado para las personas jóvenes que practican ejercicio en forma regular han sido ampliamente estudiados (Cermak, Res, & de Groot, 2012). De particular relevancia, la cantidad, el tipo y el momento de proteínas consumidas de la dieta durante la práctica de ejercicio prolongado se ha demostrado que modulan la ganancia de masa muscular y la fuerza en hombres jóvenes.

La ingesta de proteínas de la dieta en estrecha proximidad temporal con la actividad física y / o el ejercicio tiene un efecto sinérgico sobre las tasas de síntesis de proteínas musculares, de tal manera que se observan tasas de síntesis de proteína muscular mayores en comparación con los entornos donde se proporciona un único estímulo, ya sea ejercicio o aporte de proteínas únicamente (Wall, Cermak, & Van Loon, 2014).



La FAO / OMS estima las necesidades de proteínas en adultos utilizando el balance de nitrógeno, estas necesidades han evolucionado a partir de 0,60 g / kg / día en 1973 hasta 0,75 g en 1985, y en 2005 el Instituto de Medicina determinó un valor de 0,80 g / kg / día. Sin embargo, estas recomendaciones se centran en las personas sedentarias o con actividad física moderada. Las numerosas observaciones y sugerencias de los diferentes equipos de investigación insisten en una dieta bien balanceada para los atletas, que cumpla con las demandas de energía con variadas fuentes de proteína de alta calidad (Witard & Tipton, 2007).

Una ingesta adicional de proteínas puede conferir sólo mínimas (aunque quizás importantes) ventajas. Los requerimientos proteicos pueden aumentarse, ante la ejecución de entrenamientos de resistencia muscular, de 1,2 a 1,7 gr/kg/día, pero muy elevadas ingestas proteicas (> a 2 gr/kg/día) no son necesarias (Poortmans, Carpentier, Pereira-Lancha, & Lancha, 2012).

De la misma forma, Campbell y cols. (2007) determina que en deportistas que llevan a cabo entrenamiento de fuerza, los rangos recomendados oscilan entre 1,2 y 1,7 g/kg de peso corporal y día (Campbell, y otros, 2007). Estos valores coinciden con los 1,2 a 1,7g/kg peso/día publicados en un posicionamiento en conjunto del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), la Asociación Dietética Americana (ADA) y los Dietistas de Canadá (DC) (AmericanDieteticAssociation, y otros, 2009).

El momento de la ingestión, co-ingestión de nutrientes y el tipo de proteína pueden influir en la síntesis de proteínas musculares (Tipton & Ferrando, 2008). Así, un consumo razonablemente alto de proteínas puede ser apropiado para algunos atletas (Tipton K. , 2011), pero se recomienda que un análisis adecuado de la dieta



debe ser aplicado durante varios días, junto con ensayos de balance de nitrógeno, para evaluar la necesidad real de la ingesta de proteínas. También se debe tener en cuenta que el exceso de ingesta de proteínas es inútil (Poortmans, Carpentier, Pereira-Lancha, & Lancha, 2012).



JUSTIFICACIÓN

Debido a que la optimización del entrenamiento y las prácticas nutricionales son críticas para alcanzar el pico de rendimiento, los atletas han buscado diversas vías para incrementar su capacidad de rendimiento a través de las ayudas ergogénicas.

En aquellas oportunidades en donde se observa una deficiencia en alguno de los nutrientes esenciales, el incremento en la ingesta a partir de alimentos o mediante el consumo de suplementos puede ser de utilidad, sin embargo, muchos atletas son poco prudentes respecto de la utilización de suplementos e incluso no cuentan con la supervisión de profesionales capacitados.

Dentro del ámbito del entrenamiento de la fuerza el consumo de proteínas para aumentar la masa muscular o rendimiento físico se ha vuelto muy popular, realizar una investigación en cuanto a su consumo proteico y compararlo con los requerimientos diarios es necesario para determinar en qué situación se encuentran quienes deciden consumir suplementos para mejorar su imagen corporal o rendimiento físico.

La realización de este estudio se planteó al surgir la inquietud si son realmente necesarios los suplementos proteicos consumidos ampliamente hoy en día por personas que realizan entrenamientos de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario.

Otro de los motivos que impulsaron la confección de esta investigación es que hasta el día de la fecha no se ha realizado, o no es de mi conocimiento, una



evaluación nutricional en esta población particular, siendo este estudio el primero que analice el consumo proteico alimentario y consumo proteico a través de suplementos de proteínas en sujetos que llevan a cabo entrenamiento de fuerza en gimnasios de Rosario.



REVISIÓN DE ANTECEDENTES

- **Knight, L.; Stampfer, M.; Hankinson, S.; Spiegelman, D.; Curhan, G. Estados Unidos - 2003. The impact of protein intake on renal function decline in women with normal renal function or mild renal insufficiency.**

Si bien no se han encontrado estudios que comprueben los posibles efectos adversos del consumo de suplementos de proteínas en la población sana, se incluye a continuación un estudio realizado en un período de 11 años en mujeres con falla renal previa o con función renal normal.

El objetivo del presente estudio fue determinar si la ingesta de proteínas influye en la tasa de cambio de la función renal en mujeres por un período de más de 11 años. Se evaluaron 1.624 mujeres inscritas en el Estudio de Salud de Enfermeras que tenían entre 42 y 68 años de edad en 1989 y dieron muestras de sangre en 1989 y 2000. En los análisis de regresión lineal multivariado, el alto consumo de proteína no se asoció significativamente con el cambio en la tasa de filtración glomerular estimada en mujeres con función renal normal. En las mujeres con insuficiencia renal leve, la ingesta de proteínas se asoció significativamente con un cambio en la tasa de filtración glomerular estimada. Se llegó a la conclusión de que el alto consumo de proteína no se asoció con disminución de la función renal en mujeres con función renal normal. Sin embargo, el alto consumo de proteína total, sobre todo el alto consumo de proteína láctea animal, puede acelerar la disminución de la función renal en mujeres con insuficiencia renal leve preexistente. Este hallazgo llevó a los autores a concluir que no hubo efectos adversos de las ingestas elevadas de proteínas en la función renal



en mujeres sanas con función renal normal (Knight, Stampfer, Hankinson, Spiegelman, & Curhan, 2003).

- **Sánchez Oliver, Antonio; et. al. España – 2008. Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios.**

En este estudio el objetivo fue evaluar el consumo de suplementos nutricionales (SN) y dietéticos en un grupo de 415 usuarios (260 varones y 155 mujeres) en 4 gimnasios, a través de un cuestionario anónimo. Los usuarios fueron evaluados antropométricamente, las medidas antropométricas tomadas fueron peso y talla. Del total de la muestra, el 56,14% han consumido en alguna ocasión algún suplemento. Entre estos 57,6%, lo hacía buscando mejorar su aspecto físico; el 16,7%, lo hacía para cuidar su salud, y el 13,2%, buscaba aumentar su rendimiento deportivo. Paliar algún déficit de la dieta fue el motivo del consumo de suplementos del 5,7%. En los resultados se pudo encontrar diferencias entre los suplementos consumidos por cada género, así, los varones se decantaron más por Proteína (42,7%), Creatina (26,9%) y Bebida Deportiva (22,7%); mientras que las mujeres optan más por Diuréticos (29,7%), Complejos Vitamínicos (18,7%) y Chitosan (14,2%).

El consumo de suplementos según el sexo muestra que existe un mayor consumo en hombres (62%) que en mujeres (49%). El 30,1% (125 individuos) de la muestra seguía algún tipo de dieta, entendiendo por ésta, cualquier control nutricional y alimenticio con una estructura fundamentada, 53 de estos eran varones y 72 mujeres. La dieta baja en grasas es la más frecuente con un total de 85 de los encuestados.



Se comprobó que el uso de SN fue más común en hombres jóvenes (a mayor edad menor consumo), que hace tiempo que realizan actividad en gimnasios, que acuden al gimnasio varias horas a la semana (a mayor número de horas mayor probabilidad de consumo) y que realizan algún tipo de dieta. Por lo tanto, el perfil del consumidor de suplementos nutricionales en este estudio es de un hombre joven que hace tiempo que realiza actividad física en gimnasios, que acude a este espacio varias horas a la semana y realiza algún tipo de dieta.

Familia, amigos, managers son aquellos que con más frecuencia recomiendan el uso de SN a aquellos que acuden a los gimnasios. Gimnasio, tiendas especializadas y herboristerías son los lugares donde más acuden para comprar los SN (SánchezOliver, Miranda, & Guerra, 2008).

- **Rodríguez, R. Fernando; et. al. Chile – 2010. Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso.**

El presente estudio fue realizado para conocer las características que determinan el consumo de suplementos nutricionales en gimnasios de la comuna de Viña del Mar, evaluando su consumo mediante la aplicación de una encuesta, se determinó las principales conductas y el perfil de los consumidores. Los resultados demostraron que debido al aumento de la asistencia a los gimnasios y también por el incremento de la publicidad relacionada a los suplementos existentes en el mercado, es cada vez mayor su consumo.

De las 314 personas encuestadas el 54,5% consume suplementos dietarios por alguna razón, de las cuales el 62,2% son hombres, mientras que el 36,9% son de sexo



femenino. En los hombres se observó que el principal objetivo era el desarrollo muscular (69,4%), seguido de rendimiento deportivo (17,9%), obtener energía (6,7%) y finalmente disminuir grasa corporal y salud (3%). En las mujeres la mayoría usa suplementos nutricionales con el objetivo de disminuir la grasa corporal (62,2%). Otros de los objetivos fueron: salud (13,5%), obtener energía (10,8%), desarrollo muscular (8,1%) y la minoría rendimiento deportivo (5,4%) (Rodríguez, Crovetto, González, Morant, & Santibáñez, 2011).

- **Tsitsimpikou, C.; Chrisostomou, N.; Papalexis, P.; Tsarouhas, K.; Tsatsakis, A.; Jamurtas, A. Grecia – 2011. The use of nutritional supplements among recreational athletes in Athens, Greece.**

Este estudio investigó el consumo de suplementos nutricionales, fuente de información y el suministro de suplementos, y el nivel de conciencia con respecto a la legislación pertinente entre las personas que realizan ejercicio regular en Atenas, Grecia. Un cuestionario cerrado y anónimo fue respondido por 329 sujetos (180 hombres, 149 mujeres), edad promedio de $30,6 \pm 12,1$ años, en 11 centros de gimnasia seleccionados al azar. El consumo de suplementos nutricionales se informó en un 41% de la población estudiada, con proteínas, aminoácidos y vitaminas que son los más populares.

Edad, sexo, nivel de educación y la profesión se asociaron con la decisión de los sujetos a consumir suplementos nutricionales. La mayoría (67,1%) adquirió los productos en tiendas de alimentos saludables. Sólo el 17,1% había consultado a un médico o nutricionista, y una tercera parte eran conscientes de la legislación pertinente.



En conclusión, el uso de suplementos nutricionales era común entre los atletas recreativos en Atenas, Grecia. Se observó un bajo nivel de conciencia y una baja participación de los profesionales de la salud como fuentes de información (Tsitsimpikou, y otros, 2011).

- **Sánchez Oliver, A.; Miranda León, M. T.; Guerra-Hernández, E. España – 2011. Prevalence of protein supplement use gyms.**

El objetivo de este estudio fue evaluar el consumo de suplementos proteicos en un grupo de 415 usuarios de gimnasios sevillanos. Los usuarios fueron valorados antropométricamente y realizaron un cuestionario previamente evaluado.

El 28% de la muestra consumían o habían consumido suplementos de proteínas, resultando, el 42,7% del total de los hombres frente al 3,2% del total de las mujeres encuestadas. El consumo de suplementos de proteínas está asociado con el sexo, edad y el tiempo de práctica deportiva.

Más de una cuarta parte de las personas que acuden regularmente a gimnasios consumen suplementos de proteínas. El total de los usuarios de un gimnasio que consumen suplementos proteicos realizan un consumo diario de proteínas mucho mayor que el recomendado para la población normal y/o deportiva (Sánchez Oliver, Miranda León, & Guerra-Hernandez, 2011).



- **Bianco, A.; Mammina, C.; Thomas, E.; Bellafiore, M.; Battaglia, G.; Moro, T.; Paoli, A.; Palm, A. Italia – 2014. Protein supplementation and dietary behaviours of resistance trained men and women attending commercial gyms: a comparative study between the city centre and the suburbs of Palermo, Italy.**

El objetivo principal de este estudio fue comprender la cantidad y calidad de la ingesta de alimentos, así como los suplementos dietéticos en las personas que asisten a gimnasios comerciales. Un cuestionario personal fue administrado a 561 sujetos, 207 del centro de la ciudad (CC) y 354 de los suburbios (SB) de Palermo, Italia. Se investigó el uso y la frecuencia de los suplementos de proteína y asociación con comportamientos dietéticos. Como resultado se observó que la frecuencia de consumo de proteínas fue similar en ambos grupos (30% para CC y 28.8% para SB). Los hombres muestran mayores porcentajes de consumo que las mujeres (30,5% en varones y 6,9% en mujeres). La leche y el pollo son los alimentos consumidos con más frecuencia. Los datos muestran que los no usuarios de suplementos (NSU) consumen significativamente más snacks y productos de panadería que los usuarios de suplementos (SU). Mientras, SU consumen significativamente mayores cantidades de verduras, frutos secos, pescado fresco, huevos y atún enlatado. Los consumidores de suplementos ingieren más alimentos ricos en proteínas que los que no consumen (Bianco, y otros, 2014).



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es necesario el consumo de suplementos nutricionales de proteínas en las personas entre 18 y 50 años que tienen una rutina de entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario, en el período de enero a febrero de 2015?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la necesidad del consumo de suplementos proteicos por hombres y mujeres entre 18 y 50 años que tienen una rutina de entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario, en el período de enero a febrero del año 2015.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Categorizar a las personas encuestadas, según sexo y edad.
- Analizar los suplementos nutricionales de proteínas consumidos por los individuos de la muestra, tipo de proteína, frecuencia y dosis de consumo.
- Determinar el nivel de actividad física que tienen los individuos.
- Identificar la ingesta dietética de proteínas de cada individuo y su adecuación a los requerimientos según peso corporal y actividad física realizada.
- Determinar la relación entre los requerimientos de proteínas de cada individuo y el consumo proteico real.



MARCO TEÓRICO

Uno de los principales objetivos de los deportistas es mantener una masa y composición corporal adecuadas. La excesiva pérdida de masa corporal empeora el rendimiento y puede tener significativas consecuencias en la salud, como ocurre en el caso de los deportistas con trastornos alimentarios, osteoporosis o baja ingesta energética. El exceso de grasa corporal puede empeorar el desempeño en deportes como los que demandan mucho esfuerzo físico. Por tal motivo es que tener una buena nutrición es muy necesario para alcanzar o mantener un óptimo peso y composición corporal.

Una adecuada nutrición puede retrasar la fatiga al: proveer la energía adecuada, mejorar el uso de las vías metabólicas energéticas, aumentar el transporte de oxígeno, prevenir el catabolismo celular, mejorar las funciones fisiológicas, controlar la temperatura corporal, facilitar la pérdida del exceso de grasa corporal, entre otras (Rodota & Castro, 2012).

La nutrición deportiva tiene como principal objetivo la aplicación de los principios nutricionales como contribución al mantenimiento de la salud y la mejora del rendimiento deportivo. Los beneficios de la alimentación sobre el rendimiento deportivo ya se conocían de la Grecia Clásica, pero recién en las últimas décadas se han realizado investigaciones respecto de las recomendaciones específicas para los deportistas.



En la práctica deportiva, es necesario trabajar, hacer conocer, concientizar y crear un plan de nutrición, ya que la alimentación es uno de los pilares del deportista como parte básica y fundamental en su preparación para el éxito deportivo.

Los suplementos nutricionales son productos especialmente formulados y destinados a suplementar la incorporación de nutrientes en la dieta de personas sanas, que presentan necesidades básicas no satisfechas o mayores a las habituales. Contienen algunos de los siguientes nutrientes: proteínas, lípidos, aminoácidos, glúcidos o carbohidratos, vitaminas, minerales, fibra y hierbas.

Es necesario destacar que una dieta completa y equilibrada debe proveer todos los nutrientes necesarios para el mantenimiento de las funciones fisiológicas del organismo. Por lo tanto, un suplemento dietario sólo deberá consumirse en determinadas circunstancias: cuando no sea posible llevar a cabo esa dieta “ideal”, o debido a un estado fisiológico particular que requiera un aporte extra de algún nutriente.

Los suplementos nutricionales, también llamados dietarios, dietéticos o deportivos, pueden presentarse en forma de tabletas, cápsulas, comprimidos, polvos, gotas y otras. No deben ser confundidos con los medicamentos porque, a diferencia de éstos, se encuentran destinados a personas sanas y no deben ser consumidos con la esperanza de mitigar, curar o tratar alguna dolencia (ANMAT., 2014).

Existe un grupo de sustancias que no están prohibidas y que tienen un uso indiscriminado entre los deportistas por los prometedores beneficios que se les atribuyen: “mayor resistencia”, “aumentar la masa muscular y fuerza”, “disminuir la masa grasa”, “recuperación rápida”, entre otros. Muchos de ellos sólo son una pérdida



de tiempo y dinero. La función de los suplementos es suplir insuficiencias de nutrientes debido a una alimentación inadecuada o estados fisiológicos particulares. Los suplementos fuentes de carbohidratos que tienen gran utilidad y además poseen aceptación de la comunidad médica son las barras, geles y bebidas deportivas ya que constituyen una manera de ingerir carbohidratos cuando los requerimientos son muy altos (Suarez & López, 2009).

Cabe aclarar que, para que un suplemento dietario pueda comercializarse en el país, debe contar con un registro (RNPA: Registro Nacional de Producto Alimenticio)¹ otorgado por la autoridad sanitaria correspondiente.

En los últimos años, la creciente modalidad de oferta de suplementos dietarios por Internet y por correo electrónico preocupa a las autoridades sanitarias debido a que, en esas circunstancias, no puede garantizarse la calidad de los productos que se adquieren.

En este contexto, es necesario advertir a la comunidad acerca de que muchos de estos productos no se encuentran debidamente registrados, por lo que no pueden ser identificados en forma segura y clara en lo que respecta a su elaboración, envasado y conservación. Por ello, y teniendo en cuenta los riesgos que ello implica para la salud, no deben consumirse productos de procedencia desconocida que no ofrezcan garantías de inocuidad y aptitud sanitaria.

¹ RNPA: Certificado que las autoridades sanitarias jurisdiccionales otorgan, para cada producto, a una empresa productora, elaboradora, fraccionadora, importadora o exportadora de productos alimenticios o de suplementos dietarios. Para tramitar dicho certificado, se requiere que la empresa cuente con RNE (ANMAT: "A cerca del RNE y el RNPA.")



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 dietética habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológicas, presenten necesidades alimentarias básicas 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 proteínas, vitaminas, minerales, lípidos, carbohidratos, fibras, aunque también permite el uso de algunas hierbas, inicialmente sólo las incluidas en el C.A.A.

En la mayoría de los países la industria de los suplementos deportivos no está regulada; el control y la supervisión legislativa son escasos, lo que hace que este mercado sea muy competitivo y económicamente redituable. Existen en el mercado cientos de marcas de suplementos dietéticos con una gran variedad de productos que se destinan a fines particulares, como por ejemplo quemadores de grasa (L-carnitina), ganadores de masa (aminoácidos, proteínas), ganadores de peso, para hidratación, obtención de energía y vitalidad (ginseng), evitar lesiones, aumentar el rendimiento (cafeína), entre otros.

Antes de confeccionar el plan alimentario es necesario realizar una anamnesis alimentaria muy detallada. Además de las preguntas que se realizan a todos los sujetos es importante indagar por ejemplo, timing y lugar de ingestas, horarios de



trabajo, viandas, mitos y creencias alimentarias. Se debe indagar a cerca de la actividad o deporte realizado, tipo de actividad o deporte, frecuencia, duración, intensidad, volumen, horarios, deporte realizado y posición de juego, entre otros.

Entrenamiento de fuerza

El entrenamiento de sobrecarga, también conocido como entrenamiento de la fuerza o con pesas, está bien establecido como un método de ejercicio efectivo para desarrollar la aptitud muscular (como por ejemplo la capacidad para generar fuerza muscular). Los objetivos principales del entrenamiento de la fuerza son la mejora de la fuerza y la resistencia muscular, mientras que otros beneficios relacionados a la salud derivados del entrenamiento de la fuerza incluyen incrementos en la masa ósea, reducción de la presión sanguínea, incremento del área transversal del tejido muscular y conectivo y reducción de la grasa (Bird, Tarpenning, & Marino, 2005).

El entrenamiento de la fuerza, utilizando resistencias que actúan por medio de la gravedad (pesos libres, máquinas de palanca, entre otros) u otras formas (máquinas hidráulicas, gomas, resortes, entre otros) es actualmente considerado una actividad esencial para garantizar un adecuado rendimiento físico aplicado a cualquier deporte, la movilidad y el funcionamiento del aparato locomotor, así como para mejorar la independencia funcional en personas mayores (Nacleiro Ayllón & Jimenez Gutiérrez, 2007).

El entrenamiento de fuerza puede conducir a la ganancia de masa muscular esquelética a través de la hipertrofia. El proceso de hipertrofia de la fibra muscular esquelética se produce como resultado de la confluencia de un balance positivo de



proteína muscular y la adición de células satélite² a las fibras musculares. Se consigue un balance positivo de proteína muscular cuando la tasa de síntesis de proteínas musculares excede a la degradación de proteínas musculares (Stuart & Phillips, 2014).

Durante la hipertrofia, elementos contráctiles se agrandan y la matriz extracelular se expande para apoyar el crecimiento. La mayoría de la hipertrofia inducida por el ejercicio posterior a los programas de entrenamiento de fuerza tradicional resulta de un aumento de los sarcómeros y miofibrillas añadidos en paralelo. Cuando el músculo esquelético se somete a un estímulo de sobrecarga, causa perturbaciones en las miofibras y la matriz extracelular relacionadas. Esto pone en marcha una cadena de acontecimientos miogénicos que en última instancia conduce a un aumento en el tamaño y cantidades de las proteínas miofibrilares contráctiles actina y miosina, y el número total de sarcómeros en paralelo. Esto, a su vez, aumenta el diámetro de las fibras individuales y por lo tanto resulta en un aumento en el área de la sección transversal del músculo.

El músculo puede aumentar de tamaño según dos tipos de hipertrofia: temporal y crónica. La hipertrofia temporal es este abultamiento del músculo que tiene lugar durante una sola serie de ejercicios. Es el resultado principalmente de la acumulación de fluidos (edema) en los espacios intersticiales e intracelulares del músculo. Este fluido lo pierde el plasma sanguíneo. La hipertrofia temporal, como su nombre lo

² Las células satélite son un tipo de células que están indiferenciadas, no obstante, pueden convertirse con el estímulo apropiado en una célula diferenciada, como por ejemplo una célula muscular o fibra muscular. Se puede decir que son iguales, en este sentido, a las células madre. El descubrimiento en 1961 de las células satélite por Mauro, representó un paso importante en el estudio de la respuesta adaptativa humana al Ejercicio (Grau & Hernández, 2007).



indica, dura tan sólo un corto período de tiempo. El fluido vuelve a la sangre al cabo de unas horas de haber finalizado el ejercicio.

La hipertrofia crónica se refiere al incremento en el tamaño del músculo que se produce mediante el entrenamiento de fuerza a largo plazo. Esto refleja verdaderos cambios estructurales en el músculo como resultado de un aumento en el número de fibras musculares (hiperplasia) o como consecuencia de un aumento del tamaño de las fibras musculares individuales existentes (hipertrofia) (Wilmore & Costill, 2004).

Una de las adaptaciones más estudiadas al entrenamiento de la fuerza es el incremento en el área de sección transversal de las fibras, o la hipertrofia. Está bien establecido que el entrenamiento de la fuerza promueve hipertrofia entre cada uno de los principales tipos de fibras en los humanos (tipo I, IIa y IIb). Numerosos estudios acerca del entrenamiento de la fuerza reportaron que las fibras tipo IIa presentan el mayor crecimiento, seguidas por las fibras tipo IIb, exhibiendo las fibras tipo I la menor cantidad de hipertrofia. En general, las fibras tipo I dependen de una reducción en la degradación proteica, mientras que las fibras tipo II dependen de un incremento en la síntesis proteica, resultando así en un incremento absoluto en el área de sección transversal de las fibras.

Además, el incremento porcentual en la hipertrofia en respuesta al entrenamiento de la fuerza es similar para los hombres y mujeres, aunque el incremento absoluto en el área de sección transversal tiende a ser mayor en los hombres. En los individuos desentrenados, los incrementos en la área de sección transversal de las fibras son de 10-31% en las fibras tipo I, y de 20-45 % en las tipo II. Es sugerido que el incremento en la hipertrofia de las fibras tipo II puede reflejar una



mayor implicancia relativa durante las contracciones máximas y cercanas al máximo (tal como en los ejercicios de sobrecarga de alta intensidad) de estas unidades de alto umbral con respecto a lo que ocurriría normalmente con actividades de la vida diaria.

Con el entrenamiento de la fuerza crónico (12-26 semanas), los incrementos en la área de sección transversal de las fibras son el resultado del incremento del área miofibrilar, con poco o ningún cambio en la densidad del paquete miofibrilar. Los filamentos de actina y miosina son adicionados en la periferia de cada miofibrilla, creando así miofibrillas más grandes sin alterar la densidad de empaquetamiento de los filamentos o el espaciado de los puentes cruzados. Sin embargo, la magnitud de esta respuesta hipertrófica varía y depende de una serie de factores, incluyendo la respuesta del individuo al entrenamiento, la intensidad y duración del programa de entrenamiento, y el nivel de entrenamiento del individuo antes del comienzo del programa (Bird, Tarpenning, & Marino, 2005).

Diseño del programa de entrenamiento de fuerza

Diseñar un programa de entrenamiento de la fuerza es un proceso complejo que incorpora diferentes variables agudas del programa y principios claves del entrenamiento (Tabla I). Históricamente, el diseño del programa ha sido más un arte que una ciencia, pero la ciencia continúa siendo una parte vital del proceso, ya que la prescripción de cualquier ejercicio requiere un entendimiento de los principios científicos subyacentes implicados. Diferentes principios claves del entrenamiento gobiernan el diseño seguro y efectivo del programa de entrenamiento de la fuerza, incluyendo sobrecarga, especificidad, adaptación, progresión, individualización y mantenimiento. Cuando se prescribe el entrenamiento de la fuerza, se debe decidir

que constituye un equilibrio óptimo de estos factores, mientras se considera el nivel de condición actual del individuo, las características entrenables de la fuerza y los objetivos personales (Stephen, Tarpenning, & Marino, 2005).

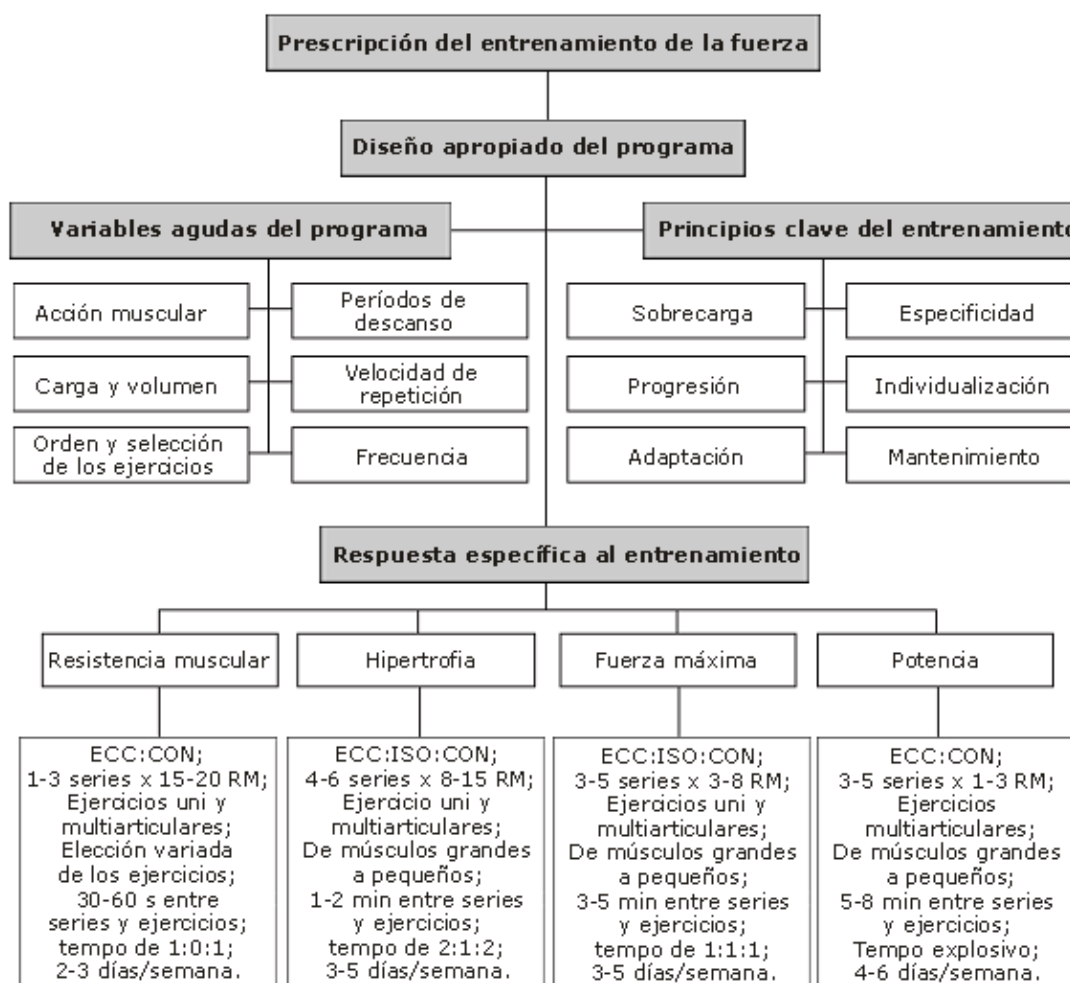


Tabla 1. El diseño apropiado del programa de entrenamiento de la fuerza para lograr respuestas de entrenamiento específicas incorpora las variables agudas del programa y los principios clave del entrenamiento. CON=concéntrico; EXC=excéntrico; ISO=isométrico; RM=repetición máxima.

Naclerio (2008) concluye que el diseño de los programas de entrenamiento de fuerza requiere que el entrenador manipule adecuadamente las variables de programación y controle los efectos del entrenamiento utilizando las variables de



control, que en el caso del entrenamiento de fuerza, las escalas de percepción subjetiva de esfuerzo como la desarrollada por Robertson y col. (2003), han demostrado ser herramientas válidas y fiables para reducir el margen de error en la realización de los entrenamientos dentro de las zonas específicamente planificadas. De acuerdo con esto, es importante que los entrenadores seleccionen adecuadamente las variables mecánicas que son las que determinan la zona muscular en donde se producirán los efectos que estarán especialmente determinados por la manipulación de las variables fisiológicas (Naclerio F. , 2008).

El entrenamiento de fuerza está más popularizado y asociado a la población masculina e incluso cuando una mujer realiza entrenamiento de fuerza se le planifica entrenamientos diferentes a los hombres; sin embargo según Fleck y Kraemer (2004), existe un concepto erróneo en relación a las necesidades de la mujer en el entrenamiento de fuerza, pues éstas no necesitan nada especial ni diferente de lo aplicado a los hombres (Fleck & Kraemer, 2004).

Según Volek y cols. (2006), las alteraciones de la fuerza y el tamaño muscular después del entrenamiento de resistencia en las mujeres son similares a las de los hombres, dado que el estímulo del ejercicio es el mismo. Sin embargo, diferencias hormonales basales (es decir, la disminución de la testosterona) en última instancia, limitan la cantidad absoluta de la masa corporal magra que las mujeres pueden acumular con el entrenamiento de fuerza. El temor común de que las mujeres se volverán demasiado voluminosas o grandes con el entrenamiento de fuerza no es fisiológicamente posible y no debe disuadir a las mujeres de participar en este modo de ejercicio.



Estos autores, afirman que los beneficios generales del entrenamiento de fuerza para los hombres y las mujeres incluyen un aumento de la masa ósea y la masa magra, composición corporal mejorada (debido a la disminución de la masa grasa), la capacidad cardiovascular, fuerza y una mayor sensación de bienestar (Volek, Forsythe, & Kraemer, 2006).

Además, actualmente muchos estudios del entrenamiento de la fuerza están dirigidos a la acción de efectos beneficiosos que tienen sobre diferentes patologías y la sarcopenia. En este contexto Peña García-Orea, G. y cols. (2013) definen a la sarcopenia como la pérdida de masa muscular esquelética que se produce por la edad, siendo uno de los principales factores que inducen un deterioro en la calidad de vida de los individuos afectados. Si bien, la pérdida de tejido muscular es una consecuencia normal del envejecimiento, la reducción en la actividad física puede acelerar ésta pérdida (Peña Gracia-Orea, y otros, 2013). Entre los beneficios en diferentes patologías se encuentran: disminución del riesgo de síndrome metabólico (Soares Conceisao, Bonganha, & Cassaro Vechin, 2013), mejorar la fuerza muscular, potencia de salida y la masa muscular en poblaciones sanas de edad avanzada y salud delicada (Cadore, Pinto, Bottaro, & Izquierdo, 2014) y mejorar la sensibilidad a la insulina y la tolerancia a la glucosa (Strasser & Pesta, 2013), entre otros beneficios.

En consonancia con lo expuesto, Schoenfeld y cols. (2010) sostienen que el aumento de la masa muscular es un objetivo primordial de los atletas que participan en deportes de fuerza y potencia, como el fútbol americano, el rugby y powerlifting. En un nivel más general, la hipertrofia muscular también es perseguida por los muchos levantadores recreacionales que aspiran a desarrollar su físico al máximo. Por lo



tanto, la maximización de la masa muscular tiene profundas implicaciones para una variedad de poblaciones asociadas con el deporte y la salud (Schoenfeld & Brad, 2010).

Además, se sugiere que el entrenamiento de la fuerza es beneficioso para mejorar la aptitud muscular en la prevención y control de diversas condiciones patológicas. De este modo, la mayoría de las organizaciones de salud profesionales y del gobierno apoyan actualmente la inclusión del entrenamiento de la fuerza en sus recomendaciones (Bird, Tarpenning, & Marino, 2005).

Aparte de la ingesta de alimentos, la contracción muscular representa el principal estímulo fisiológico que controla el volumen de recambio de proteínas musculares. Después de una sola sesión de ejercicio, las tasas de síntesis de proteínas musculares se incrementan dentro de 2-4 horas, un efecto que persiste por hasta 16 horas en individuos entrenados y 24 a 48 horas en no entrenados (Perco, Moore, & et.al, 2008). Una sola sesión de ejercicio también aumenta las tasas de degradación de proteína muscular, aunque en menor medida que el aumento de las tasas de síntesis de proteínas. Como tal, el ejercicio mejora el balance neto de proteínas musculares; un efecto que probablemente se mantendrá durante un máximo de 48 horas. Sin embargo, en ausencia de la ingesta de nutrientes, el balance de proteína muscular seguirá siendo negativa. Por estas razones, a menudo se ha sugerido que el ritmo del suministro de proteína o aminoácidos, con respecto a la actividad física y el ejercicio, es decisivo en la modulación de la respuesta anabólica general (Wall, Cermak, & Van Loon, 2014).



Proteínas en el entrenamiento

Las proteínas forman parte de todas las células corporales; no hay proceso biológico que no dependa de su presencia. Están constituidas por carbono, hidrógeno, oxígeno y por un 16% de nitrógeno. Las unidades simples que componen las proteínas son los aminoácidos (AA).

Para los seres humanos la principal fuente de sustancias nitrogenadas son las proteínas ingeridas con los alimentos. Como estas no se almacenan, sus niveles en sangre se regulan por el equilibrio entre síntesis y degradación, o sea en el equilibrio entre anabolismo y catabolismo proteico. Una vez absorbidos, los AA pueden incorporarse a la síntesis proteica para formar tejidos o bien degradarse y excretarse. En el cuerpo no hay depósitos de proteínas, sino sólo un pequeño “pool” dinámico de AA libres que contiene un porcentaje muy pequeño de los AA del cuerpo (unos 700-800 g). La gran mayoría de la AA se encuentra en las proteínas de los tejidos (Onzari, 2004).

Es importante diferenciar el origen de las proteínas que se consumen, si son vegetales o animales, para determinar la concentración de aminoácidos esenciales que contienen. Los alimentos de origen animal tienen proteínas completas y de alta calidad, ya que contienen los nueve aminoácidos esenciales (isoleucina, leucina, valina, lisina, triptófano, metionina, fenilalanina, treonina e histidina) (Tabla II). Los alimentos de origen vegetal suelen ser incompletos y pueden ser deficientes en uno o más aminoácidos esenciales (Rodota & Castro, 2012).

En periodos de enfermedad o situaciones de estrés psicológico o físico (entrenamiento o competición) en donde las demandas del organismo sobre ciertos aminoácidos no esenciales se incrementan tan drásticamente que su síntesis



endógena no alcanza a satisfacer las necesidades fisiológicas ciertos aminoácidos no esenciales como la glutamina, alanina, arginina, tirosina, cisterna, entre otros, se transforman momentáneamente en esenciales o condicionalmente esenciales (Naclerio F. , 2006).

Aminoácidos Esenciales	Aminoácidos no Esenciales
Leusina	Alanina *
Isoleusina	Arginina *
Valina	Glutamina *
Lisina	Taurina *
Treonina	Cisteina *
Metionina	Tirosina *
Fenilalanina	Histidina * ¹
Triptofano	Glisina
	Acido Aspartico
	Acido Glutamico
	Serina
	Prolina
	Hidroxiprolina
	Asparagina

Tabla II. Clasificación de aminoácidos esenciales y no esenciales.
**Aminoácidos considerados esenciales en ciertas circunstancias especiales donde se incrementan las demandas orgánicas (entrenamiento, competición). 1. La histidina es esencial en la infancia.*

Fuente: (Naclerio F. , 2006).

Funciones de las proteínas en el metabolismo humano

- **Función estructural:** Forman los constituyentes vitales de todas las células del organismo.
- **Función de transporte:** Vehiculizan diferentes sustancias en la sangre.
- **Función enzimática:** Son parte constituyente de casi todas las enzimas del cuerpo, las cuales regulan diversos procesos fisiológicos.



- Función hormonal y neurotransmisora: Constituyen diferentes hormonas, así como neurotransmisores o neuropéptidos.
- Función inmunitaria: son parte de componentes del sistema inmunitario.
- Función de equilibrio ácido-base: Forman parte de sustancias que intervienen en el mantenimiento del pH adecuado.
- Función de equilibrio de los líquidos: Ejercen presión osmótica para mantener un equilibrio óptimo de los líquidos en los tejidos corporales, en especial la sangre.
- Función energética: Brindan una fuente de energía para el ciclo de Krebs.
- Función de movimiento: Cuando las proteínas estructurales del músculo utilizan la energía para contraerse (Onzari, 2004).

Los AA que se pueden utilizar energéticamente en el músculo provienen de tres fuentes fundamentales:

Proteína alimentaria: en condiciones normales de ejercicio las proteínas de la dieta tienen una contribución pequeña ya que los individuos que van a entrenar no suelen ingerir comidas con un nivel elevado de proteínas antes del entrenamiento.

Pool tisular de aminoácidos libres: ni este pool ni el pool sanguíneo, que es de menor magnitud, contribuyen decisivamente al aporte energético muscular.

Proteína endógena muscular: la fuente calórica fundamental la constituye el catabolismo de las proteínas endógenas tisulares, especialmente del propio músculo y del hígado. Dentro de las proteínas endógenas unas tienen capacidad contráctil (actina y miosina, 66%) y las restantes no contráctiles (34%).



También durante el ejercicio aumenta la degradación proteica en el hígado, que tiene por finalidad aumentar el flujo de AA al músculo, especialmente los ramificados, los cuales no se pueden degradar en el hígado y sí lo hacen de modo específico a nivel muscular, produciendo energía.

Se sabe que durante el ejercicio las proteínas no son la principal fuente de energía, ya que su contribución máxima como fuente de energía puede representar del 5% al 10% del total de la energía utilizada. En ciertas condiciones las proteínas pueden ayudar significativamente el metabolismo del ejercicio (hasta un 18% de contribución de energía). En ejercicios prolongados esta afirmación se basa en los cambios de concentración plasmática de AA, que son similares a las observadas con el ayuno prolongado.

Cuando se sintetiza glucosa a partir de AA ramificados (porque no se han ingerido hidratos de carbono), hay una pérdida importante de masa muscular y proteólisis y, asimismo, un déficit de aquellos AA ramificados, lo que habría que tener en cuenta al establecerse pautas nutricionales.

El tejido muscular está compuesto por un 70% de agua y un 22% de proteínas, el porcentaje restante corresponde a las reservas de grasa, glucógeno y minerales. Debido a su gran contenido en agua, el valor calórico total del tejido muscular es de tan sólo 1.400-1.600 kcal por kilo de músculo. Un aumento en la masa muscular viene acompañada siempre de un incremento del agua corporal total, y es necesaria una cantidad adicional de energía, así como un balance nitrogenado positivo, para poder sintetizar más tejido muscular (Urdampilleta, Vicente-Salar, & Martínez Sanz, 2012).



Los AA son los bloques de construcción del cuerpo, por lo que las proteínas son esenciales para el crecimiento y el desarrollo de los tejidos del cuerpo. Por muchos años se creyó que los suplementos de proteínas eran esenciales para los deportistas. De hecho, se creía que los músculos se consumían como combustible debido a sus propias acciones, por lo que el suplemento proteico se consideró necesario para impedir el desgaste muscular. Ahora se sabe que pocas proteínas se consumen como combustible para el esfuerzo muscular. Cuando se dispone de ellos, las grasas y los hidratos de carbono son elegidos preferentemente para fuentes energéticas (Wilmore & Costill, 2004).

Alimentación balanceada y equilibrada

Algunos deportistas alcanzan fácilmente la composición corporal que mejor se adecue a su deporte. Algunos otros necesitarán manipular características como masa muscular o los niveles de grasa corporal a través de cambios de la dieta y el entrenamiento. Muchos deportistas cuyo desempeño se asocia a tamaño, fuerza o potencia buscan un aumento de la masa muscular. Sumado al aumento de la fuerza y la masa muscular que ocurre durante la adolescencia, especialmente en los varones, muchas veces se persigue un aumento específico de la masa muscular mediante un programa de sobrecarga muscular progresiva. Un requerimiento nutricional fundamental para sostener este tipo de programa es la cantidad adecuada de energía. La energía se necesita para desarrollar tejido muscular así como también para brindar el combustible energético para mantener el programa de entrenamiento que genere el estímulo para el crecimiento muscular. Muchos deportistas no alcanzan un balance energético positivo suficiente para optimizar la ganancia de músculo durante un



programa de entrenamiento de fuerza. El asesoramiento nutricional especializado puede ayudar a mejorar esta situación, se recomienda la ingesta de comidas y bebidas energéticamente densas, accesibles y fáciles de consumir. A pesar del interés de ganar fuerza y masa muscular, hay pocos estudios con rigurosidad científica a cerca de la cantidad de energía requerida, la proporción óptima de macronutrientes que aportan esta energía y el requerimiento de micronutrientes que mejoran este proceso.

Como la proteína constituye el componente estructural principal del músculo es tentador suponer que una dieta hiperproteica estimulará la ganancia de músculo. Muchos deportistas con entrenamiento de fuerza consumen grandes cantidades de proteínas que llegan a exceder los 2 a 3 gramos por kilogramo de masa corporal, basados en la creencia de que esto aumentará los beneficios de los programas de entrenamiento de sobrecarga.

Las pautas nutricionales recomiendan limitar la ingesta de grasa, aumentar la ingesta de comidas basadas en hidratos de carbono integrales, moderación de la ingesta de alcohol, aumento del consumo de frutas y verduras. Si bien esto incentiva más al deportista a seguir una dieta de entrenamiento saludable, es también la oportunidad del atleta de representar un modelo para la comunidad.

Moderación y variedad son los elementos claves para mantener una alimentación adecuada, pero el placer derivado de los alimentos y del comer deben ser valorizados y respetados (Burke L. , 2010).



Recomendaciones de proteínas en el ejercicio

Las proteínas representan alrededor del 15% del peso total corporal y se encuentran fundamentalmente en el músculo. Nuestro organismo puede sintetizar proteínas a partir de AA, pero sólo es capaz de producir AA no esenciales. Aquellos AA que no puede sintetizar (AA esenciales), deben ser aportados necesariamente por la dieta. Esto plantea que los requerimientos no sean de proteínas sino de AA, seleccionando principalmente aquellas fuentes de proteínas que contengan AA que el organismo no puede producir.

El mantenimiento de la masa muscular esquelética durante el día, se debe a una fluctuación entre la producción y la pérdida de las proteínas musculares, que se define como el balance neto proteico³ (BNP). Para que se produzca hipertrofia muscular, se requiere de períodos de BNP positivos. El índice de síntesis de nuevas proteínas musculares tiene un límite, y el consumo de proteínas por arriba de ciertos niveles, no conlleva a una mayor síntesis proteica; sin embargo, no se sabe con exactitud la cantidad de proteína necesaria para estimular al máximo ésta síntesis (Ospina Uribe, 2011).

Cuando la cantidad de alimentos con proteínas de alto valor biológico incluidas en la dieta no es adecuada, la biosíntesis de proteínas estará alterada. Los alimentos que contienen proteínas completas o de alto valor biológico, son aquellos que presentan en su composición química todos o la mayoría de los aminoácidos esenciales. En esta situación se provoca un incremento de la degradación de

³**Balance proteico:** evalúa el equilibrio entre la degradación proteica y la reposición exógena. **Balance proteico negativo:** el organismo pierde nitrógeno, se presenta ante la ingesta calórica proteica deficiente. **Balance proteico neutro:** la excreción se compensa con la ingesta de nitrógeno. **Balance proteico positivo:** el organismo retiene nitrógeno, se presenta en situaciones de síntesis tisular (Suarez & López, 2009).



proteínas y el contenido de proteínas corporales disminuye, la que conduciría a una disminución de la fuerza de la resistencia y podría repercutir además en la salud.

Mientras la tasa de degradación proteica se incrementa durante el ejercicio prolongado, cuando la actividad cesa se estimula la síntesis proteica, lo que tiene un efecto neto de balance proteico.

El ejercicio incrementa la pérdida de proteínas por la orina. Cuanto mayor es la intensidad del ejercicio, mayor es la pérdida, aunque de todas formas es despreciable (menos de 3 g/día). Por el sudor también puede eliminarse una cantidad mínima de proteínas (1 g/L) (Gonzalez Gallego, Sanchez Collado, & Mataix Verdú, 2006).

Las cantidades diarias recomendadas (RDA, por sus siglas en inglés) por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la población adulta normal es de 0,8 gr por kilo de peso corporal al día y aunque esta cantidad contiene un margen de seguridad de modo de garantizar un aporte adecuado muchos estudios han sugerido que este aporte no compensa la necesidades reales de una apersona adulta activa y menos aún de los deportistas, cualquiera sea su especialidad (Bilsborough & Mann, 2006; Hoffman J. R., 2004).

El Colegio Americano de Medicina del Deporte, la Asociación Dietética Americana y los Dietistas de Canadá, en su stand en la última posición común sobre la nutrición y el rendimiento deportivo (American Dietetic Association, 2000), se llegó a la conclusión de que las necesidades de proteínas son mayores en las personas muy activas, y sugirió que los atletas de resistencia necesitan 1,6-1,7 g proteína / kg de peso corporal (Williams M. , 2005).

Las recomendaciones del RDA se basan fundamentalmente en los requerimientos y utilización de las proteínas para formar tejidos sin considerar otras



que también son de gran importancia como su actividad como cofactores o intermediarios metabólicos relacionados al adecuado funcionamiento de las vías energéticas, acciones enzimáticas, síntesis de hormonas que son funciones que requieren el mantenimiento de adecuados niveles de aminoácidos en el plasma y dentro de las células, las cuales deberían estar ligeramente por encima de las concentraciones mínimas indicadas para mantener un equilibrio entre los procesos de degradación y síntesis de proteínas (Bilsborough & Mann, 2006, págs. 129-152).

El nivel recomendado actual de ingesta de proteínas (0,8 g/kg/día) se estima que es suficiente para alcanzar la necesidad de aproximadamente todos (97,5%) los hombres y mujeres sanos de 19 años de edad, o mayores. Esta cantidad de ingesta de proteínas puede ser apropiada para los individuos que no realizan ejercicio, pero es probablemente insuficiente para compensar la oxidación de proteínas/aminoácidos durante el ejercicio (aproximadamente 1-5% del costo energético total del ejercicio) ni tampoco es suficiente para proporcionar el sustrato para la acumulación de tejido magro o para la reparación del daño muscular inducido por el ejercicio (Campbell B. , 2009).

Según Wilmore y Costill (2004), estudios recientes con tecnología de trazadores metabólicos y equilibrio de nitrógeno han demostrado que los requisitos globales de proteínas y aminoácidos específicos son mayores en las personas que hacen ejercicio que en personas normalmente activas (Wilmore & Costill, 2004, pág. 460).

Hay ciertos factores que influyen en la determinación de los requerimientos de proteínas en las personas que realizan actividad física, como el nivel, el tipo, la intensidad y la frecuencia de entrenamiento; la ingestión de energía, el contenido de



hidratos de carbono del plan de alimentación y las reservas corporales de hidratos de carbono en forma de glucógeno (Gonzalez Gallego, Sanchez Collado, & Mataix Verdú, 2006).

Se reconoció que los deportistas de fuerza y resistencia tienen mayor necesidad de proteínas, para contrarrestar la oxidación de AA como combustible durante las sesiones de ejercicios prolongadas y para permitir la producción de nuevas proteínas como enzimas, hormonas y tejidos, en respuesta al estímulo del ejercicio. Se recomienda a los deportistas de fuerza y velocidad consumir diariamente 1,2 a 1,7 g/Kg de peso corporal de proteínas, al menos durante las fases iniciales de un nuevo entrenamiento. Estas recomendaciones se basaron en estudios de balance de nitrógeno que muestran un mayor requerimiento de proteínas en los ejercicios habituales de duración e intensidad suficientes (Burke L. , 2010).

Dellalieux y Poortmans realizaron un estudio donde participaron culturistas y otros atletas bien entrenados con ingesta de proteínas alta y media, respectivamente. Encontraron que el balance de nitrógeno para ambos grupos fue positivo cuando la ingesta diaria de proteínas supera 1,26 gr/kg peso (Dellalieux & Poortmans, 2000).

La necesidad de proteínas parece ser mayor para los atletas de fuerza/potencia que para los atletas de resistencia o para la población sedentaria. Se cree que un mayor *pool* de proteínas mejorará la recuperación y el proceso de remodelamiento de las fibras musculares que han sufrido algún tipo de daño o disrupción durante el entrenamiento con sobrecarga (Hoffman J. R., 2007).

Una ingesta adicional de proteínas puede conferir sólo mínimas (aunque quizás importantes) ventajas. La ingesta energética debe incrementarse, ya que la ingesta proteica aumentará linealmente con el aumento del ingreso calórico. Se deberían



evitar los balances calóricos negativos, ya que están siempre asociados a balances nitrogenados negativos. La combinación de hidratos de carbono y proteínas en ingestas inmediatamente posteriores al ejercicio, pueden resultar en una mejor eficiencia de la síntesis proteica muscular.

La ingesta de proteínas por debajo de una media de 2,8 g de proteína /kg peso / día no afecta la función renal en atletas bien entrenados, según lo indicado por las medidas de la función renal. Pero todos los resultados de la ingesta excesiva de proteínas es una pérdida de dinero y un exceso de nitrógeno superior (fundamentalmente urea) en el organismo. La suplementación proteica bajo condiciones de ejercicio debe ser dirigida a estimular síntesis de proteína muscular neta, y más específicamente, la proporción óptima de aminoácidos esenciales (Poortmans, Carpentier, Pereira-Lancha, & Lancha, 2012, págs. 875-890).

En general, todos los estudios concluyen que el incremento de la ingesta de proteínas con respecto a las RDA de sedentarios, puede conducir a un aumento del desarrollo muscular siempre que se asocie con el entrenamiento adecuado de fuerza. Sin embargo, existe un límite en la eficacia para estimular la biosíntesis de proteínas, pudiendo estimarse en general que cantidades superiores a las 2 g/Kg/día no son necesarias ni presentan ningún beneficio frente a dietas con contenido proteico algo menor. El efecto anabólico asociado al entrenamiento de fuerza aunque aparece en ambos sexos, es mayor en varones que en mujeres, debido a un mayor perfil de hormonas anabólicas en los hombres (Gonzalez Gallego, Sanchez Collado, & Mataix Verdú, 2006).

Al consumir dietas que aportan más de 2,4 g de proteínas por kg de peso corporal, se aumenta la oxidación de AA sin que se observe un incremento adicional



de biosíntesis proteica, aún con un entrenamiento adecuado de fuerza (Burd, Tang, Moore, & Phillips, 2009). Otros autores señalan también que no es necesario más de 2 g de proteínas por kg de peso corporal al día, ya que no presenta ningún beneficio frente a dietas con un contenido menor (Koopman, y otros, 2009; Phillips S. , 2014).

Antonio J. y cols. publican recientemente en la Revista de la Sociedad de Nutrición Deportiva (JISSN) un estudio donde el propósito de la investigación fue determinar los efectos de una dieta muy rica en proteínas (4,4 g / kg / d) sobre la composición corporal en hombres y mujeres entrenados. La conclusión determinó que el consumo de 5,5 veces la cantidad diaria recomendada de proteínas no tiene efecto en la composición corporal de los individuos entrenados en fuerza (Antonio, Peacock, Ellerbroek, Fromhoff, & Silver, 2014).

Actualmente, se estima como ingesta apropiada para un aporte suficiente de nitrógeno para los sujetos que realizan actividad física de forma activa entre 1 y 1,2 g/día por kilogramos de peso corporal en mujeres y de 1,2 a 1,4 g/día por kilogramo de peso corporal en hombres. En deportistas que llevan a cabo entrenamiento de fuerza, los rangos recomendados oscilan entre 1,2 y 1,7 g/kg de peso corporal y día (Campbell, y otros, 2007). Estos valores coinciden con los 1,2 a 1,7g/kg peso/día publicados en un posicionamiento en conjunto del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), la Asociación Dietética Americana (ADA) y los Dietistas de Canadá (DC) (AmericanDieteticAssociation, y otros, 2009).

Si bien una recomendación específica sobre exactamente cuánta proteína debe consumirse aún no está determinado, las estimaciones van desde 1,3 a 1,8 g de proteína/kg/día (Phillips S. , 2014).



La estimación y determinación de niveles proteicos de referencia saludables continúa generando controversia. Los deportistas, y más especialmente aquellos que llevan a cabo entrenamiento de fuerza, siguen recibiendo mensajes diversos acerca de la cantidad y fuente de proteína apropiada para mejorar y estimular la síntesis proteica (Aparicio, Nebot, Heredia, & Aranda, 2010).

El entrenamiento de fuerza asociado con el aumento de la disponibilidad de AA aportados por la dieta induce a un incremento de la biosíntesis proteínas y/o una disminución de la tasa de degradación proteica, que conduce finalmente a un mayor desarrollo muscular. De ahí que hoy en día esté de moda la suplementación proteica para aumentar la musculatura en deportistas o personas que quieran lograr dicho objetivo (Gonzalez Gallego, Sanchez Collado, & Mataix Verdú, 2006).

Los deportistas de fuerza y potencia creen que es necesaria una ingesta elevada de proteínas para obtener resultados óptimos en el entrenamiento y para llevar al máximo su masa y fuerza muscular (Burke L. , 2010). El papel de las proteínas difiere en los deportistas de fondo y que entrenan la fuerza. Parece que las personas que entrenan la fuerza necesitan hasta 1,5 a 2,25 veces la RDA, o 1,4 a 1,8 g de proteínas por kilogramo de peso corporal, mientras que los deportistas que practican un entrenamiento de resistencia necesitan 1,2 a 1,4 g de proteínas por kilogramo de peso corporal. Mientras que el ejercicio de resistencia impone una mayor demanda de proteínas como energía auxiliar, el entrenamiento de la fuerza requiere aminoácidos adicionales como piezas de construcción para el desarrollo muscular (Wilmore & Costill, 2004).

De acuerdo con la posición de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva, se necesitan ingestas de 1,4 a 2 g / kg / día para los individuos físicamente activos



(Campbell, y otros, 2007). Sugerimos que un "alto" consumo de proteínas es algo que supera 2 g / kg / día. Sin embargo, se sabe poco sobre los efectos de la ingesta de proteínas superiores a 2 g / kg / día (Antonio, Peacock, Ellerbroek, Fromhoff, & Silver, 2014).

Sin embargo, el nivel de RDA (0,8 g/kg de peso/día) es insuficiente para los atletas o las personas activas que se dedican a la práctica de ejercicio / deporte durante varias horas a la semana. Consumir más de la dosis diaria recomendada puede ser considerado un "alto" consumo de proteínas. En una revisión de Tipton (Tipton D. K., 2011, págs. 205-214), la definición de una dieta alta en proteínas puede incluir la ingesta mayor de 15-16% de la ingesta total de energía, la ingesta superior a la dosis diaria recomendada o tal vez algo que supera el 35% de la ingesta total de energía. Por lo tanto, no hay acuerdo en cuanto a lo que constituye una dieta "alta" en proteínas (Antonio, Peacock, Ellerbroek, Fromhoff, & Silver, 2014).

Los atletas, especialmente en deportes que requieren fuerza, consumen altos niveles de proteína en la dieta. De hecho, muchos atletas habitualmente consumen proteína en exceso de 2 g / kg peso / día. La suplementación con aminoácidos aumentará aún más los niveles de proteína en la dieta de estas personas. Sin embargo, no hay evidencia de que esta población está en mayor riesgo de enfermedad renal o pérdidas de la función renal. Poortsmans y Dellalieux (2000) encontró que la ingesta de proteínas en el rango de 1,4 a 1,9 ~ g / kg peso / día o 170 a 243% de la cantidad diaria recomendada no alteran la función renal en un grupo de 37 atletas (Poortmans & Dellalieux, 2000). No se encontraron datos en la literatura científica para vincular la ingesta elevada de proteínas a un mayor riesgo de insuficiencia renal en



hombres y mujeres físicamente activos sanos (Williams, Armstrong, & Rodriguez, 2005).

El consumo proteico suele estar muy por encima del recomendado, principalmente en deportistas de especialidades y deportes donde predomina la capacidad de fuerza y desarrollo muscular, en los que se llega a ingerir en algunas ocasiones hasta 5 g/día por kilogramo de peso corporal (Barbany, 2002). 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.

La recomendación de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva es que los individuos que realizan ejercicio intenten obtener las proteínas que requieren a partir de alimentos completos. Cuando son ingeridos suplementos, se recomienda que la proteína contenga tanto componentes de suero como de caseína de la leche, debido a su alto puntaje de aminoácidos corregido por digestibilidad proteica y su capacidad para incrementar la acumulación de proteínas musculares (Campbell B. , 2009).

En un estudio reciente se ha puesto en evidencia un importante aspecto que podría alterar las RDA proteicas que se establecían hasta la fecha. Elango y cols. han demostrado que las recomendaciones de niveles proteicos mínimos y seguros de referencia de 0,66 y 0,8 g/kg/día respectivamente, de proteínas de alta calidad para adultos, estaban basadas en un metaanálisis de estudios del balance de nitrógeno que empleaban regresión lineal simple. Los mencionados autores reanalizaron dichos estudios del balance de nitrógeno que se emplearon usando análisis de regresión



lineal multivariante y obtuvieron una media de niveles proteicos mínimos de referencia de entre 0,91 y 0,99 g/kg/día, respectivamente. Los valores medios de requerimientos seguros se establecieron entre 0,93 y 1,2 g/kg/día y son por lo tanto, entre un 41 y un 50%, respectivamente, superiores a las actuales RDA de proteínas de alta calidad en adultos (Elango, Humayun, Ball, & Pencharz, 2010). Partiendo de estos nuevos rangos para la población sedentaria, deben formularse nuevas recomendaciones de ingestas proteicas de referencia para atletas de las distintas disciplinas (Aparicio, Nebot, Heredia, & Aranda, 2010).

Características del consumo excesivo de proteínas

Una dieta HP es aquella en la cual se exceden las recomendaciones establecidas para los requerimientos diarios de proteínas.

Es importante tener en cuenta que la población tiende a una alimentación HP y esto se marca aún más en determinados deportes (rugby, levantamiento de pesas, fisicoculturismo, entre otros) con lo cual es importante consensuar con el deportista y no imponer la teoría a cualquier precio (Suarez & López, 2009).

Las dietas HP (>2 g proteína/ Kg/día) son ampliamente utilizadas por ciertos deportistas, fisicoculturistas, deportes de fuerza (Burke, Hawley, Wong, & Jeukendrup, 2011) o en dietas de adelgazamiento, a expensas de una disminución del aporte de grasa.

Si bien hasta el momento no existen datos concluyentes acerca de cuáles son los límites superiores reales para el consumo de proteínas ni los efectos dañinos que su aporte excesivo puede producir sobre la salud, el único aspecto en donde la mayoría de los investigadores están de acuerdo es que si su uso excesivo conlleva a un déficit en el aporte de grasas o carbohidratos, esto no sólo puede acarrear



problemas de rendimiento sino también sobre la salud (Bilsborough & Mann, 2006; Manore & Thompson, 2000). Debido a esto, cualquier incremento en el aporte de proteínas siempre debe ser realizado manteniendo un equilibrio con relación a los otros macronutrientes (grasas y carbohidratos) y especialmente el agua que es fundamental para la adecuada metabolización de las proteínas en el organismo (Iturrioz, 2004).

En consonancia, en el Informe de Expertos de la FAO/OMS/UNU, 2007: Requerimientos de Proteínas y Aminoácidos en la Nutrición Humana, en su conclusión destacan; en cuanto a un nivel máximo de seguridad para adultos, podemos estar razonablemente seguros de que una ingesta de dos veces la ingesta recomendada (0,8gr/kg peso), previamente identificado como un límite máximo de seguridad, es probable que sea seguro ya que equivale a la ingesta promedio de individuos físicamente activos que consumen dietas mixtas, y que a su vez son identificados por tener estilos de vida saludables. Muchos individuos consumen de 3 a 4 veces la ingesta recomendada, posiblemente durante relativamente largos períodos de tiempo, sin que (presumiblemente) exhiban síntomas de daño a la salud; mientras que no hay evidencia concreta de daño, no se puede confirmar el hecho de que esas ingestas puedan ser seguras sin riesgos. Dada la falta de pruebas de beneficios en términos de rendimiento deportivo o físico, podría ser prudente para evitar tales ingestas.

Es evidente que hay una necesidad de mejorar nuestra comprensión de la relación entre la ingesta de proteínas y la salud en general. Esta es un área de especial importancia para la investigación futura (World Health Organization, 2007).

A la vista de las evidencias científicas hasta la fecha, la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN por sus siglas en inglés) concluyó en su documento de



consenso, que cuando existe un balance correcto de nutrientes, la ingesta de dietas HP no es perjudicial ni para la función renal ni para el metabolismo óseo de personas sanas y activas (Campbell, y otros, 2007).

Las investigaciones alimentarias sobre deportistas que entrenan sin supervisión han hallado que la mayoría informa ingestas proteicas que de por sí están dentro o por encima de los requerimientos elevados, en gran parte como resultado de los aumentos de ingestas calóricas que acompañan al entrenamiento. Las personas que tienen riesgo de presentar bajas ingestas proteicas son aquellos con ingestas calóricas restringidas o prácticas alimentarias inusuales (por ejemplo dietas con exceso de hidratos de carbono o prácticas vegetarianas incorrectas). A pesar de que se considera innecesario consumir grandes cantidades de alimentos ricos en proteínas o costosos suplementos proteicos, algunas comidas deportivas, como las comidas líquidas o las barras deportivas, pueden ayudar a los deportistas a lograr un alto aporte de energía y proteínas en momentos claves (Burke L. , 2010).

Como declara Friedman, A. (2004), por desgracia, una comprensión global de las implicaciones de las dietas HP está limitada por la falta de una definición universalmente aceptada de dieta HP (Friedman, 2004). Así, no se puede determinar el rango en donde una dieta se considera alta en proteínas. En nuestro estudio se considera adecuado para la población en estudio en rango 1,2 a 1,7 g proteínas /Kg peso corporal.

Lo mencionado puede verse reflejado en las distintas y dispares recomendaciones que tienen las principales “asociaciones de la nutrición mundial” sobre porcentaje y gramos de proteínas.



Los nórdicos han propuesto recomendaciones nutricionales de la ingesta de proteínas en el rango de 10% a 20% de la energía (E%) con una meta promedio para fines de 2012 del 15 E%, correspondiente a aproximadamente 1,1 a 1,3 g / kg de peso corporal por día para los adultos mayores sanos menores de 65 años, y un poco más para las personas de edad avanzada (18 E%, y 1,2 a 1,4 g / kg de peso corporal por día). En los Estados Unidos, el Departamento de Agricultura ha definido la ingesta de proteínas aceptable que puede variar del 10 E% al 35 E% (U.S.D.A., 2014). La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) y la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) en 2007 han definido el requerimiento diario de proteínas en base a estudios de balance de nitrógeno a 0,66 g / kg de peso corporal, y la recomendación posterior fue de 0,83 g de proteínas de buena calidad / kg de peso corporal por día para los adultos sanos de ambos sexos y en todas las edades, lo que corresponde a alrededor del 8 E% al 10 E% de proteína en una dieta que cubra las necesidades de energía. Evidentemente, las necesidades de proteínas se cubren de forma segura a las ingestas recomendadas. Incluso los veganos y vegetarianos tendrán sus necesidades de proteínas cubiertos si la ingesta de proteínas recomendada es aportada por una alimentación variada.

El nivel máximo de consumo se define como el máximo nivel de ingesta de nutrientes a largo plazo (meses o años) que es probable que represente un riesgo de efectos adversos en humanos. Ninguna de las autoridades mencionadas anteriormente han establecido un nivel máximo de consumo de proteína, pero parecen coincidir en que una ingesta diaria de proteínas de más de 2 a 3 g / kg de peso corporal puede causar problemas de salud. Esta precaución contrasta con la alabanza



inequívoca de la alta ingesta de proteínas remitidos por representantes de diferentes ideologías nutricionales populares y las dieta de moda. Más específicamente, las dietas altas en proteínas que se recomiendan con frecuencia para la reducción del peso y como la mejor manera de mantener una buena salud con un contenido de proteína de al menos el 25 E% correspondiente a más de 2,0 g de proteínas / kg de peso corporal por día. Sin embargo, la evidencia que relaciona las dietas altas en proteínas para el mantenimiento a largo plazo de reducción de peso y mejorar la salud es escasa. Varios estudios incluso indican un efecto adverso de las dietas altas en proteínas sobre la obesidad y la salud cardiovascular. Además, de que las dietas alta en proteínas pueden tener un impacto negativo en la salud renal de la población general sin enfermedad renal preexistente (Osther, Marckmann, & Pedersen, 2014).

Efectos renales de una dieta hiperproteica

Mientras que parece que la ingesta alimentaria de proteínas por encima de la RDA no es perjudicial para los individuos sanos que realizan ejercicio, aquellos individuos con insuficiencia renal poco severa necesitan monitorear de cerca su ingesta de proteína, ya que datos observacionales a partir de estudios epidemiológicos proporcionan evidencia que indica que la ingesta alimentaria de proteína puede estar relacionada a la progresión de enfermedad renal (Williams, Armstrong, & Rodriguez, 2005; Lentine & Wrone, 2004, págs. 333-336).

Existe una clara evidencia de que el consumo elevado de proteínas de los pacientes con insuficiencia renal contribuye al deterioro de la función renal. Sin embargo, la sugerencia de que la disminución de la tasa de filtración glomerular que se produce con avance de la edad en sujetos sanos se puede atenuar mediante la reducción de la proteína en la dieta parece tener ningún fundamento. Este concepto



surgió a partir de estudios en ratas, en el que se muestran las dietas bajas en proteínas para retrasar el desarrollo de la insuficiencia renal crónica. Sin embargo, parece poco probable que este mecanismo operaría en los seres humanos, en los que la disminución de la función renal se produce a través de una caída en la filtración por nefronas no escleróticas, en lugar de por esclerosis glomerular como ocurre en la rata.

La ingesta crónica de proteínas es un factor determinante de la tasa de filtración glomerular, pero no sugiere un papel importante en el deterioro de la función renal. La insuficiencia renal sintomática no es consecuencia de la disminución fisiológica en la tasa de filtración glomerular que se produce con la edad, ya que los síntomas no se producen hasta que la tasa de filtración glomerular ha disminuido mucho más que lo que se produce con el envejecimiento. La restricción de proteínas en los terrenos de la función renal es justificable y prudente sólo en sujetos que son propensos a desarrollar insuficiencia renal debido a diabetes, hipertensión o enfermedad renal poliquística (O.M.S., 2002).

Los datos de observación procedentes de estudios epidemiológicos proporcionan evidencia de que la ingesta de proteínas de la dieta puede estar relacionado con la progresión de la enfermedad renal (Wrone & Lentine, 2004). En un estudio se comparó la ingesta de proteínas, evaluada con un cuestionario de frecuencia de alimentos semi-cuantitativa, con el cambio en la tasa de filtración glomerular (TFG) estimada durante un lapso de 11 años en individuos con enfermedad renal preexistente. El análisis de regresión mostró una asociación entre el aumento del consumo de proteína animal y un deterioro de la función renal que sugiere que el consumo alto de proteína total puede acelerar la enfermedad renal que conduce a una pérdida progresiva de la capacidad renal. Sin embargo, ninguna asociación entre la



ingesta de proteínas y el cambio de la TFG fue encontrado en otra cohorte de 1.135 mujeres con función renal normal. El último hallazgo llevó a los autores a concluir que no hubo efectos adversos del consumo elevado de proteínas sobre la función renal en mujeres sanas con estatus renal normal (Knight, Stampfer, Hankinson, Spiegelman, & Curhan, 2003, págs. 460-467).

Tal vez la referencia citada más consistentemente con respecto a los efectos potencialmente dañinos de la ingesta de proteínas de la dieta sobre la función renal es el de Brenner et al. En resumen, la hipótesis de Brenner afirma que situaciones asociadas con el aumento de la filtración glomerular y la presión glomerular causan daño renal, en última instancia, comprometer la función renal y potencialmente aumentar el riesgo o la progresión de la enfermedad renal. Brenner propuso que el consumo de una dieta habitual y excesiva de proteínas impactó negativamente sobre la función renal por un sostenido aumento en la presión glomerular y hiperfiltración renal. Dado que la mayoría de la evidencia científica citada por los autores se genera a partir de modelos animales y en pacientes con enfermedad renal co-existente, la extensión de esta relación con los individuos sanos con función renal normal es inapropiada. De hecho, una relación entre el aumento de la presión glomerular o hiperfiltración y la aparición o progresión de la enfermedad renal en individuos sanos no ha sido claramente documentada en la literatura científica. Por el contrario, los resultados de los individuos con hiperfiltración compensatoria durante el embarazo y después de la nefrectomía unilateral sugieren lo contrario. Por lo tanto, si bien el efecto de la hiperfiltración en la función renal en aquellos individuos con enfermedad renal preexistente está bien documentada, la aplicación de estas observaciones a personas



sanas con una función renal normal no es apropiado (Williams, Armstrong, & Rodriguez, 2005).

En individuos con adecuada función renal no ha habido informes de disminuciones inducidas por proteínas en la función renal a pesar de pertenecer a poblaciones sujetas a un mayor riesgo de enfermedad renal (por ejemplo, la dislipemia, la obesidad y la hipertensión) (Luscombe, Clifton, Noakes, Farnsworth, & Wittert, 2003; Brinkworth, y otros, 2004; Layman & Baum, 2004; Stern, y otros, 2004).

En contra posición a lo antes citado un reciente estudio encontró una correlación estrecha de daño renal en pacientes con síndrome metabólico. Los consumos elevados de proteína pueden ser uno de los factores de riesgo de daño renal (Bi, Wu, Zhao, & Long, 2014).

En un estudio reciente se concluye; a la luz de los conocimientos, que la gente con insuficiencia renal se beneficia con dietas restringidas en proteínas. A pesar de esta evidencia, no se puede hacer un argumento similar con respecto a dietas altas en proteínas y la salud renal en personas con función renal normal. De hecho, un análisis de las declaraciones hechas tanto por el Instituto de Medicina, así como el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la ingesta de proteínas, indica que no hay evidencia para vincular una dieta alta en proteínas con enfermedad renal. Como señala el informe de la OMS, dice: "... la sugerencia de que la disminución de la tasa de filtración glomerular que ocurre en sujetos sanos ... puede atenuarse mediante la reducción de la proteína en la dieta no parece tener fundamento" (Phillips S. , 2014).

La American Journal of Kidney Diseases (Revista Americana de Enfermedades Renales) en una publicación de 2004 sostiene que las dietas de alto contenido de



proteínas (HP) para la pérdida de peso han existido en los Estados Unidos durante décadas, aunque su popularidad ha aumentado recientemente debido a que la obesidad se ha vuelto más común. A pesar de su uso generalizado, existen preocupaciones válidas que las dietas HP pueden provocar alteraciones clínicamente importantes en la función y la salud renal. El consumo de dietas HP se ha encontrado, en diversas condiciones, para dar lugar a la hiperfiltración glomerular e hiperemia; aceleración de la enfermedad renal crónica (ERC); aumento de la proteinuria; diuresis aumentada, natriuresis y kaliuresis asociado a cambios de presión arterial; mayor riesgo de nefrolitiasis (cálculos renales); y diversas alteraciones metabólicas. Sin embargo, aunque no existen contraindicaciones relacionadas con dietas HP en individuos con función renal sana, los riesgos teóricos deben ser revisados cuidadosamente con el paciente. Por el contrario, las dietas HP tienen un potencial de daño significativo en individuos con ERC y deben evitarse si es posible. Debido a que ERC es a menudo una enfermedad silenciosa, todas las personas deben someterse a una medida de detección de creatinina sérica y prueba con tira reactiva urinaria para proteinuria antes de la iniciación de una dieta (Friedman, 2004, págs. 950-962).

Marckmann, P. y cols. (2015), en su estudio publicado en el Journal of Renal Nutrition (Revista de Nutrición Renal) sostiene que en el mundo del fitness, el problema es intrusivo: aquí, los atletas por medio de suplementos de proteínas, carne y productos lácteos pueden consumir cantidades extremas de proteínas (más de 4 g / kg de peso corporal al día) durante períodos prolongados. Sería más relevante realizar estudios prospectivos sobre la función renal en esta población.

Y en su conclusión reconoce la ausencia de una prueba definitiva de que las dietas altas en proteínas tienen efectos adversos sobre la salud renal. Por otro lado,



la evidencia disponible es preocupante. En consecuencia, el rango recomendado de proteínas según la población, es de 10% a 20% y un límite superior de 25%, este porcentaje es razonable para individuos sin enfermedad renal preexistente. Un límite de rango superior en la población y un límite individual superior sólo debe admitirse si los futuros datos científicos demuestran convincentemente la seguridad y la superioridad de las dietas altas en proteínas para la salud humana.

Sin embargo, la evidencia de un efecto favorable de las dietas altas en proteínas en la salud es débil. Las dietas altas en proteínas, en particular las basadas en carne y productos lácteos, podrían conducir a la enfermedad renal crónica en individuos sin enfermedad renal preexistente y concluye que las dietas altas en proteínas con un contenido de proteína diaria de más de 25% de energía o más de 2 a 3 g / kg de peso corporal no es recomendable para la población general (Marckmann, Oster, Pedersen, & Jespersen, 2015).

Las preocupaciones sobre el nivel de proteína en la dieta y la función renal se presentan a menudo en las directrices de salud pública. Además de las reclamaciones que la alta ingesta de proteínas provoca enfermedad renal, algunos estudios han sugerido que la función renal puede verse afectada negativamente por el consumo habitual de las dietas altas en proteínas (FoxNewsChannel, 2004). Aunque las dietas altas en proteínas causan cambios en la función renal (es decir, aumento de la tasa de filtración glomerular) y varios factores endocrinos relacionados que pueden ser perjudiciales para las personas con enfermedad renal (Wrone L. , 2004), no existe suficiente investigación para extender estos resultados a individuos sanos con función renal normal en este momento.



Como destacan Williams, M. y cols. (2005) la ingesta excesiva de proteínas sigue siendo un problema de salud en los individuos con enfermedad renal preexistente, la literatura carece de investigación importante que demuestre una relación entre la ingesta de proteínas y la iniciación o progresión de la enfermedad renal en individuos sanos. Más importante aún, la evidencia sugiere que los cambios inducidos por las proteínas en la función renal es probablemente un mecanismo adaptativo normal, dentro de los límites funcionales de un riñón sano. Sin lugar a dudas, se necesitan estudios a largo plazo para aclarar la escasa evidencia disponible actualmente con respecto a esta relación. En la actualidad no hay pruebas suficientes para justificar las directivas de salud pública dirigidas a restringir la ingesta de proteínas de la dieta en adultos sanos con el propósito de preservar la función renal (Williams, Armstrong, & Rodriguez, 2005).

La seguridad de consumir habitualmente proteínas de la dieta superiores de las ingestas recomendadas ha sido cuestionada. En particular, existe la preocupación de que la alta ingesta de proteínas puede promover daño renal crónico aumentando la presión glomerular e hiperfiltración. Hay, sin embargo, una cuestión grave en cuanto a si existe evidencia significativa para apoyar esta relación en individuos sanos. De hecho, algunos estudios sugieren que la hiperfiltración, el supuesto mecanismo de daño renal, es un mecanismo adaptativo normal que ocurre en respuesta a varias condiciones fisiológicas.

La investigación realizada por Johnson et al. (Johnson, y otros, 2003), mostró la ingesta de proteínas como un posible factor de riesgo para la pérdida progresiva de la función renal restante en pacientes en diálisis. De hecho, la restricción de proteínas en la dieta es una modalidad de tratamiento común para los pacientes con enfermedad



renal (Meloni, y otros, 2004) y en cuanto a las directrices existentes de la práctica, reducen la ingesta de proteínas en la dieta de las personas con enfermedad renal crónica en la que la proteinuria está presente. La National Kidney Foundation (NKF) tiene amplias recomendaciones con respecto a la ingesta de proteínas, que son un subproducto del “Dialysis Outcome Quality Initiative” (Beto & Bansal, 2004). De hecho, es importante tener en cuenta que estas recomendaciones no están indicadas para personas con función renal normal ni están destinadas a servir como una estrategia de prevención para evitar el desarrollo de la ERC. A pesar de la claridad de estas directrices, su mera existencia ha dado lugar a preocupación por el papel de la proteína de la dieta en la aparición o progresión de la enfermedad renal en la población general (Williams, Armstrong, & Rodriguez, 2005).

Efectos óseos de una dieta hiperproteica

Además de la función renal, la relación entre la ingesta alimentaria de proteína y el metabolismo óseo también ha servido como la causa de cierta controversia. Específicamente, preocupa que una alta ingesta de proteína alimentaria resulte en la pérdida de calcio desde los huesos, lo cual puede conducir a osteopenia y predisponer a algunos sujetos a la osteoporosis. Esta suposición surge de los primeros estudios que reportaron un incremento en la acidez urinaria a partir de las proteínas alimentarias que parece estar relacionada a la pérdida de calcio a partir de los huesos para amortiguar la carga de ácido. Sin embargo, los estudios que reportaron este efecto, estuvieron limitados por tamaños de muestra pequeños, errores metodológicos y el uso de altas dosis de formas purificadas de proteína (Ginty, 2003, págs. 867-876).

Un estudio publicado en 2012 en la Revista Europea de Nutrición Clínica determinó que una dieta alta en proteínas ejerce un efecto de hipercalcúria a niveles



constantes de ingesta de calcio, aunque el efecto puede depender de la naturaleza de la proteína dietética. Un bajo pH urinario también se observa constantemente por los sujetos que consumieron dietas HP. Se sospechó que la combinación de estos dos efectos, están asociados con un entorno favorable para la desmineralización del esqueleto. Sin embargo, el aumento de la excreción de calcio debido a la dieta HP no parece estar relacionada con el deterioro del equilibrio del calcio. En contraste, algunos datos indican que la ingesta de dietas HP induce un aumento de la absorción intestinal de calcio. Por otra parte, no hay datos clínicos que apoyan la hipótesis de un efecto perjudicial de dietas HP sobre la salud ósea, excepto en un contexto de suministro inadecuado de calcio. Además, la ingesta de dietas HP promueve el crecimiento óseo y retarda la pérdida ósea; y las dietas baja en proteínas se asocia con un mayor riesgo de fracturas de cadera. Por lo tanto, se concluye que la dieta HP no parece conducir a la pérdida ósea de calcio, y el papel de la proteína parece ser compleja y probablemente depende de otros factores de la dieta y de la presencia de otros nutrientes (Calvez, Poupin, Chesneau, Lassale, & Tomé, 2012).

En el Journal of Bone and Mineral Research (Revista de Investigación Ósea y Mineral, revista oficial de la The American Society for Bone and Mineral Research - Sociedad Americana de Investigación Ósea y Mineral) se publicó un meta-análisis en 2009 que concluye que no se admite el concepto de que la calciuria asociada a una mayor excreción neta de ácido refleje una pérdida neta de calcio del cuerpo. No hay evidencia de estudios bien realizados y de calidad superior, que el aumento de la carga de ácido de la dieta promueva pérdida mineral ósea del esqueleto u osteoporosis. Los cambios de calcio en la orina no representan con precisión el



balance de calcio. No se justifica la promoción de la "dieta alcalina" para evitar la pérdida de calcio (Fenton, Lyon, Eliasziw, Tough, & Hanley, 2009).

Además, están surgiendo datos a partir de los estudios que utilizaron isótopos de calcio estables, los cuales sugieren que la fuente principal del incremento en el calcio urinario a partir de una dieta alta en proteínas es intestinal (alimentaria) y no a partir de la resorción ósea (Kerstetter, O'Brien, Caseria, Wall, & Insogna, 2005, págs. 26-31).

Dawson-Hughes, B. y cols. llegaron a la conclusión de que el aumento de la ingesta de proteínas 0,78-1,55 g / kg / día con suplementos a base de carne en combinación con la reducción de la ingesta de carbohidratos no alteró la excreción de calcio en la orina, pero se asoció con mayores niveles circulantes de IGF-I, un factor de crecimiento óseo, y bajaron los niveles de N-telopéptido urinario, un marcador de la resorción ósea. En contraste con la creencia generalizada de los resultados de pérdida de calcio, el aumento de la ingesta de proteínas, con suplementos a base de carne, cuando se asocia a la disminución de la ingesta de hidratos de carbono, puede tener un impacto favorable en el esqueleto de hombres y mujeres mayores sanas (Dawson-Hughes, Harris, Rasmussen, Song, & Dallal, 2004).

En otro estudio publicado en 2014 en el Journal of Bone and Mineral Research (Revista de Investigación Ósea y Mineral, revista oficial de la The American Society for Bone and Mineral Research - Sociedad Americana de Investigación Ósea y Mineral) que incluyó 1.218 hombres y 907 mujeres se concluyó: los resultados de este estudio no apoyan la hipótesis que una dieta de alta carga ácida se asocie con menor Densidad mineral ósea (DMO) entre los adultos mayores. Entre los hombres con bajos consumos de calcio en la dieta, un mayor potencial de carga ácida renal se asoció



con un número significativamente menor de DMO del fémur proximal. Sin embargo, estos resultados fueron atenuados con la adición de la ingesta de calcio de los suplementos. Este estudio pone de relieve la importancia de la ingesta de calcio para contrarrestar el efecto adverso de la carga ácida de la dieta sobre la salud ósea. Se necesitan estudios prospectivos para determinar la posible relación entre dieta de alta carga ácida y el cambio en la DMO en niveles muy bajos de ingesta de calcio (Kelsey M. Mangano, Karl, Insogna, & Kerstetter, 2014, págs. 500-506).

Hay una falta de evidencia científica que relacione las ingestas de proteínas de la dieta a las respuestas adversas en individuos saludables y que realizan ejercicio. Sin embargo, hay un cuerpo de literatura científica que ha documentado un beneficio de la suplementación con proteínas sobre la salud de los sistemas de múltiples órganos. De este modo la posición de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva implica que los individuos ancianos y activos requieren ingestas de proteína que varían desde 1,4 a 2 g / kg / día, y que este nivel de ingesta es seguro (Campbell B. , 2009).

Hasta el momento no existen datos concluyentes que demuestren científicamente que las dieta ricas en proteínas sean la causa directa de trastornos o patologías especialmente porque la longitud de los trabajos no es lo suficientemente prolongada como para comprobarlo (Neclerio, 2012).

Debido a la gran cantidad de estudios que siguen en esta línea de investigación se recomienda a los interesados ampliar en las siguientes citas: (Mangano, Sahni, & Kerstetter, 2014), (Pedersen & Cederholm, 2014), (Sahni, y otros, 2014), (Burckhardta, 2013), (Kondrup, Børsheim, & Pedersen, 2013), (McLean, y otros,



2011), (Cao & Nielsen, 2010), (Hunt, Johnson, & Roughead, 2009), (Bonjour, 2005), (DawsonHughes & Harris, 2002).

Suplementos Nutricionales de Proteínas

Los suplementos deportivos representan una industria millonaria, sostenidas gracias a una propaganda agresiva por parte de los fabricantes y por el “boca en boca” entre deportistas y entrenadores. Los científicos de la medicina del deporte y los profesionales de la nutrición deportiva creen que la promoción de cualquier práctica para la nutrición deportiva debe estar fundamentada con investigaciones adecuadamente controladas y es comprensible que se sientan frustrados cuando los fabricantes de suplementos hacen afirmaciones impresionantes sobre sus productos sin suficientes pruebas o, en algunos casos, sin ninguna. Sin embargo, en muchos países, la legislación a cerca de los suplementos o de las comidas deportivas es mínima o no tiene aplicación real, lo que permite que se propaguen las publicidades sin fundamento o que se manufacturen productos que no se ajustan a lo declarado en las etiquetas ni a los estándares de fabricación. Los deportistas no siempre conocen estas falencias (Burke L. , 2010).

Es sabido que las proteínas de mejor calidad son de origen animal, por lo que en su mayoría vienen asociadas con grasas del mismo origen, siendo muy difícil incorporarlas por separado o totalmente aisladas, por lo que algunos investigadores han planteado que el aporte de proteínas a través de suplementos nutricionales, donde se encuentran puras (exenta de grasa), es la mejor opción para luego del entrenamiento, donde lo que se recomienda es hacer un aporte de hidratos de carbono



asociado a un aporte menor de proteínas, sin grasa adicional, esto favorecería la resíntesis proteica post ejercicio.

Para obtener mejores resultados, lo relevante no es la cantidad total de proteínas que se toman al día, sino que las comidas realizadas estén equilibradas y, sobre todo, que se ingiera inmediatamente después de entrenar una pequeña cantidad de proteína unida a hidratos de carbono. En deportistas entrenados, una forma de ingerir proteínas sin grasas, fáciles de preparar y consumir, es optar por suplementos proteicos (Palacios Gil de Antuñano & et.al, 2012).

Tipos de suplementos proteicos disponibles

Actualmente el uso de diferentes preparados en polvo con elevado aporte proteínas derivadas de diversas fuentes está muy difundido, no sólo entre deportistas de varias especialidades sino también en la población general, cuyo objetivo es el mejoramiento de la calidad de vida y la salud (Naclerio F. , 2006).

La mayoría de los preparados proteicos son producidos y obtenidos a partir de ciertas fuentes principales, como la leche, el huevo, el calostro de bovino y la soja, que constituyen la materia prima para obtener preparados con concentraciones relativamente elevadas de proteínas cuya calidad puede variar con relación al procesamiento utilizado durante su elaboración (Hoffman J. R., 2004).

Para aumentar la fuerza, resistencia e hipertrofia muscular, los atletas recreativos y competitivos frecuentemente consumen suplementos de proteínas además de realizar entrenamiento de la fuerza. El entrenamiento de la fuerza solo, estimula el metabolismo de las proteínas del músculo lo que puede producir crecimiento muscular y aumento de la fuerza. Sin embargo, para estimular la síntesis



de proteínas musculares, es importante la disponibilidad de aminoácidos, sobre todo en las primeras horas después del ejercicio. La suplementación con proteínas aumenta la síntesis de proteínas musculares sin un aumento correspondiente en la degradación de las mismas, lo que produce un balance neto de proteínas positivo, lo que permite que se produzca la recuperación, hipertrofia y aumentos de fuerza máximos. Las proteínas “rápidas”, como el suero, se caracterizan por la rápida aparición de sus aminoácidos constituyentes en sangre y se ha demostrado que producen aumentos de fuerza y mejoran el balance de proteínas musculares (Housh, y otros, 2009).

Suplementos de suero de leche o whey

La leche contiene aproximadamente un 6,25% de proteínas que poseen atributos únicos desde el punto de vista nutricional y biológico.

Son los más populares actualmente en el mercado e incluyen caseína de la leche y el suero de la leche, también conocido como lactosuero o whey.

Los suplementos proteicos basados en hidrolizados de la fracción whey 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 (Cribb P. c., 2005). Numerosos estudios desarrollados en humanos (Cribb, Williams, Carey, & Hayes, 2006) han demostrado la habilidad de dicha proteína para 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) (Pichon, y otros, 2008).

Las proteínas de suero son una valiosa fuente de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA) entre los que se incluyen leucina, isoleucina y valina. Se ha demostrado que de los BCAA, la leucina proporciona la mayor estimulación para la



síntesis de proteínas musculares y para la prevención de degradación de proteínas musculares (Housh, y otros, 2009).

El trabajo de laboratorio de Phillips (Phillips & Tang, 2009) ha demostrado que más leucina se libera en la sangre y que la concentración de leucina se mantiene más alto para un período de tiempo más largo cuando un atleta consume suero de leche en comparación con otro de soja o caseína (Baar, 2014).

La proteína de suero ha mostrado poseer un mayor contenido de aminoácidos esenciales y de aminoácidos de cadena ramificada en comparación con otras formas de proteínas, lo cual puede resultar en que esta tenga un mayor valor biológico para los humanos (Bemben, Bemben, Knehans, Carter, & Witten, 2006).

Los tipos de suplementos basados en la leche de vaca que podemos encontrar son los siguientes:

Caseína micelar (MicellarCasein – MC): se obtiene generalmente por la separación de la caseína de la leche de la lactosa, grasa y el suero. A través de un proceso que no daña la proteína de la caseína, y consigue al mismo tiempo eliminar los grandes glóbulos de grasa. La caseína micelar forma grumos (micelas) en la rehidratación, lo que la hace menos fácil de mezclar en líquidos, pero es también lo que proporciona su lenta digestibilidad.

Caseína hidrolizada (Hydrolysed Casein – HC): el proceso de la hidrólisis rompe los enlaces entre los AA, lo que hace más corta la cadena de proteínas, los polvos obtenidos con este sistema se digieren y absorben rápidamente, como el suero de la leche.

Concentrado de proteína de suero (Whey protein concentrate): tiene una concentración de proteínas entre un 70-80%, y es la forma más barata de suero, por



su método de obtención, el filtrado o ultrafiltración, pero también la que más lactosa (5%) y grasa conserva.

Aislado de proteína de suero (Whey protein isolate): se diferencia del concentrado en la cantidad, y no en la calidad. Tiene una concentración de proteínas de entre un 80-90% y prácticamente está libre de lactosa y grasa.

Hidrolizado de proteína de suero (Wheyprotein Hydrolysate): se obtiene sometiendo a un proceso de hidrólisis a la proteína de suero, es decir, rompiendo las cadenas de AA que forman la molécula de proteína, acortándolas, consiguiendo un producto pre-digerido y aún de más rápida absorción.

En promedio, 20-25 g de proteína de alta calidad contiene 8-10 g aminoácidos esenciales, que son fundamentales para la regulación de la síntesis de proteínas musculares. El suero de leche tiene un contenido de BCAA superior, principalmente leucina, en comparación con otras proteínas de alta calidad (Phillips & Tang, 2009), y su rápida digestión aumenta las concentraciones de aminoácidos en la sangre poco después de la ingestión. Este efecto es transitorio y vuelve a niveles de reposo dentro de 2-3 horas cuando se consume de forma independiente o después de una sesión de ejercicio (West, y otros, 2011). Por estas razones, la proteína de suero de leche (Whey Protein) ha sido considerada superior en comparación con otras fuentes de proteína aislada (Reidy, y otros, 2013).

Tang, J. y cols. (2009) determinaron que el consumo de hidrolizado de proteína de suero estimula la proteína muscular en mayor medida que la de caseína. Los resultados sugieren que el tipo de proteína que se consume es un factor de modulación en la determinación de descanso postprandial y anabolismo muscular después del ejercicio en hombres jóvenes saludables, tanto en reposo y después del



ejercicio de resistencia. Además, este efecto puede estar relacionado con el contenido de leucina de la proteína consumida y la rapidez con que se digiere. Por lo tanto, parece que cuando se proporciona una dosis óptima de proteína (aproximadamente 10 g de aminoácidos esenciales), un rápido aumento de aminoácidos esenciales (quizás leucina específicamente) es importante para apoyar las tasas máximas de proteína muscular esqueléticos (Tang, Moore, Kujbida, Tarnopolsky, & Phillips, 2009).

Suplementos de proteína de soja

Es una proteína completa, que aporta los nueve AA esenciales. Su valor biológico no es tan alto como el de la proteína de suero de leche, pero es rica en glutamina y arginina, se digiere y absorbe con rapidez y también proporciona efectos beneficiosos como antioxidante.

La proteína de soja es una excelente fuente de isoflavonas. Las isoflavonas son fitoestrógenos no esteroides. Los extractos de isoflavonas se han postulado y comercializado como poseedores de poder anabolizante, basado en estudios realizados en mujeres sedentarias obesas post menopáusicas, en las cuales aumentaba el peso magro en extremidades (Palacios Gil de Antuñano & et.al, 2012).

Se pueden encontrar los siguientes tipos de suplementos de proteínas en polvo de soja:

Concentrado de soja (Soy concentrate – SC): tienen un porcentaje de alrededor de 70% de proteínas, siendo el resto hidratos de carbono y grasa. Podría causar flatulencias en algunas personas ya que puede contener carbohidratos fibrosos y no digeribles.

Aislado de soja (Soy isolate – SI): está constituido a partir del concentrado de soja, que es nuevamente procesado para eliminar la mayor parte de la grasa y los



carbohidratos, por lo tanto es mucho más digerible. Obteniendo porcentajes del 90% de proteínas e incluso superiores.

Wilkinson, S. y cols. (2007) comprobaron que las proteínas a base de leche promueven el incremento de proteína muscular en mayor medida que lo hacen las proteínas a base de soja, cuando se consume después del ejercicio de resistencia. El consumo de leche o proteína de soja con el entrenamiento de resistencia promueve el mantenimiento de la masa muscular y las ganancias, pero el consumo crónico de proteínas de la leche después de ejercicios de resistencia probablemente es compatible con una más rápida acumulación de masa magra (Wilkinson, y otros, 2007).

Suplementos de Aminoácidos de Cadena Ramificada (BCAA)

Los aminoácidos de cadena ramificada (leucina, isoleucina y valina) siguen siendo uno de los suplementos más utilizados, a pesar de la falta de unanimidad sobre su eficacia (Palacios Gil de Antuñano & et.al, 2012). Dentro de los posibles beneficios para el organismo del deportista se incluyen ser uno de los combustibles para el músculo, estimular la síntesis de proteínas y disminuir la degradación del músculo in vitro, disminuir la fatiga en el nivel central de las últimas etapas de una competencia de resistencia; estos beneficios, al ser publicados, despertaron el interés del mercado de nutrición deportiva e incrementó el consumo por parte de los deportistas (Onzari, 2004).

Al parecer, los BCAA compiten con el triptófano para atravesar la barrera hematoencefálica a través de un receptor, la disminución de la concentración de BCAA inducida por el ejercicio, incrementaría la disponibilidad de triptófano, y así la



concentración del neurotransmisor serotonina en el cerebro, ya que el mencionado aminoácido es precursor de la misma. En consecuencia de la mayor llegada de serotonina, por su efecto depresor de sistema nerviosa central, causa fatiga. A pesar de que los fundamentos son sólidos, los resultados de los trabajos acerca de la suplementación con BCAA para mejorar el rendimiento no son concluyentes, y son necesarias más investigaciones (Palacios Gil de Antuñano & et.al, 2012).

La forma de presentación de los BCAA son pastillas o polvos con un rango de aporte de 7 a 20 g/día y en forma líquida, con agregado a bebidas deportivas, con un aporte de 1 a 7 g/litro.

De los BCAA, la leucina es un determinante clave de la estimulación postprandial de la síntesis muscular esquelética después de la ingesta de proteínas. Churchward-Venne, T. y cols. (2014) en el contexto de la ingesta mixta de macronutrientes, las dosis subóptimas de proteínas pueden ser más eficaces en la estimulación de la síntesis de proteínas esqueléticas a través de la adición de una alta proporción de leucina libre. Este efecto puede ser de importancia en el desarrollo de planes nutricionales diseñados para promover el anabolismo muscular esquelético, que pueden ser de especial importancia para los individuos en los que la ingesta total de proteína se restringe o es inadecuada. La síntesis de proteína muscular se incrementa en respuesta al ejercicio y la ingesta de proteína en individuos sanos y es la variable principal que determina los cambios diurnos en el balance proteico muscular neto (Churchward-Venne, y otros, 2014).

Dreyer, H. y cols. (2008) sugieren que la ingestión de una solución de aminoácidos esenciales (EAA) enriquecida con leucina + hidratos de carbono 1 hora



después de una sola sesión de ejercicio de resistencia aumenta la síntesis de proteínas musculares, que puede explicarse en parte por un aumento en la señalización de mTOR (diana de rapamicina en células de mamíferos, importante para la síntesis proteica) (Dreyer, y otros, 2008).

De hecho, se sabe que en el estado de ayuno, el balance de proteína (proteína menos la síntesis de la degradación de proteínas) sigue siendo negativo después del entrenamiento. Con el fin de activar al máximo mTOR y la síntesis de proteínas y cambiar el músculo en un balance proteico positivo no sólo necesitamos activación mecánica, sino también la ingestión de aminoácidos. A pesar de que todos los aminoácidos son necesarios para sintetizar nuevas proteínas, sólo una es necesaria para activar mTOR. Este aminoácido único es el aminoácido leucina de cadena ramificada. La razón por la que la leucina es tan importante es que las células musculares contienen un sensor para detectar los niveles de leucina (Baar, 2014).

Otros tipos de suplementos de proteínas

- Glutamina

La glutamina es un AA derivado de otro que es el ácido glutámico. Es el AA más abundante en el plasma y en el músculo. La síntesis de glutamina en el músculo es mayor que la de cualquier otro AA, la razón de esta alta tasa de producción se basa en el papel de la glutamina como combustible para las células del sistema inmune y de la mucosa intestinal, participando además en la síntesis de purinas. Por lo tanto, se trata de un AA utilizado como suplemento adicional por los deportistas para mantener o mejorar la función inmune.



Se trata de un combustible importante para algunas células del sistema inmune, tales como los linfocitos y los macrófagos, que pueden disminuir con el ejercicio intenso prolongado, como por ejemplo la relacionada con el sobreentrenamiento (Williams M. , 2005).

La glutamina se comercializa en forma de polvo o cápsulas para la ingesta oral. Algunos protocolos indican que la ingesta se debería realizar más de una hora antes del entrenamiento y/o durante y después del mismo para frenar el catabolismo proteico y contribuir al anabolismo muscular (Palacios Gil de Antuñano & et.al, 2012).

Creatina (Cr)

La suplementación con Cr aumenta el rendimiento deportivo en acciones de elevada intensidad y de corta duración, que duren entre 2 y 30 segundos y separados por intervalos de recuperación cortos (Palacios Gil de Antuñano & et.al, 2012).

La creatina debe indicarse en deportes con un componente explosivo, donde existe una gran intensidad en un corto espacio de tiempo, así como en los entrenamientos de hipertrofia muscular. En deportes de resistencia aeróbica, puede tener un efecto perjudicial debido a una mayor retención de líquidos, lo que genera un aumento del peso total sin aportar un beneficio añadido al rendimiento (Urdampilleta, Vicente-Salar, & Martínez Sanz, 2012).

La suplementación con creatina y las formulaciones nutricionales que contienen creatina se han vuelto una estrategia nutricional muy popular empleada por los atletas de deportes de fuerza y potencia para promover ganancias en la fuerza y en la masa libre de grasa. Las principales razones para la suplementación con creatina (20 a 25



g/día durante 4 a 7 días y luego 2 a 25 g/día) son que se han reportado incrementos en la masa corporal total, la masa libre de grasa, en la capacidad de realizar esfuerzos de sprint únicos y/o repetidos, en la fuerza y/o la potencia y en el trabajo realizado durante series de contracciones musculares máximas (Del Rosso, 2007).

Comparación entre diferentes fuentes de proteínas

Respecto a la ingesta de proteínas extraídas desde diferentes fuentes y su efecto sobre la síntesis de proteínas musculares, se ha realizado una revisión donde comparan los efectos de la ingesta de preparados de proteínas obtenidos desde diferentes fuentes indicando que las proteínas extraídas del calostro bovino mostrarían un efecto superior sobre las proteínas de whey para mejorar la capacidad de trabajo total, debido a que tienden a incrementar las reservas alcalinas del organismo y por lo tanto la capacidad buffer⁴ intracelular y sanguíneo (Hoffman J. R., 2004).

Otros investigadores compararon los efectos de la suplementación con proteínas de calostro bovino y de caseína observando que no existen diferencias significativas en las ganancias de fuerza máxima y masa muscular en un grupo de sujetos que entrenaron con un programa de entrenamiento de fuerza con resistencias durante 12 semanas, no obstante el trabajo estadístico de este estudio ha sido

⁴ **Capacidad buffer:** Un tampón, *buffer*, solución amortiguadora o solución reguladora es la mezcla en concentraciones relativamente elevadas de un ácido débil y su base conjugada, es decir, sales hidrolíticamente activas. Tienen la propiedad de mantener estable el pH de una disolución frente a la adición de cantidades relativamente pequeñas de ácidos o bases fuertes. Este hecho es de vital importancia, ya que meramente con un leve cambio en la concentración de hidrogeniones en la célula se puede producir un paro en la actividad de las enzimas.



criticado por otros autores y por lo tanto sus conclusiones están sujetas a observaciones importantes (Fry, y otros, 2003; Hoffman J. R., 2004).

En cuanto a las diferencias en las respuestas orgánicas que se determinan al ingerir proteínas de whey o de caseína, estas han sido evaluadas por diversos estudios en donde se han mencionado diferencias significativas en la velocidad de absorción post prandial causadas por una más lenta y sostenida asimilación de las proteínas de caseína respecto a las de whey (Hoffman J. R., 2004).

Al suministrar la misma cantidad de proteína whey de una sola vez o de forma fraccionada se produce un patrón de absorción diferente. La ingesta fraccionada genera un flujo de aminoácidos más sostenida y mejora la respuesta anabólica muscular incluso respecto a cuando se ingiere la misma cantidad de proteínas desde la caseína. De acuerdo con esto, la mejor forma de suministrar las proteínas para potenciar los efectos anabólicos, es ingerir pequeñas dosis de proteína whey (2,3 g) cada 20 minutos durante dos horas ya que la tasa máxima de síntesis proteica estimulada por el flujo creciente de aminoácidos ha sido establecida entre seis y siete gramos por hora. Este nivel de flujo se logra con una ingesta única de caseína (aunque se tarda más tiempo en lograrlo) o por un aporte sostenido de proteínas de whey, que al ingerirse en dosis pequeñas y frecuentes no causan una subida y caída brusca de sus concentraciones como las observadas cuando se ingiere una dosis única de 20 a 30 g (Bilsborough & Mann, 2006).

Cabe aclarar que en el presente proyecto, el grupo a estudiar son personas que no se dedican estrictamente a hacer deporte o entrenamiento de elite, sino que asisten a gimnasios y realizan algún tipo de entrenamiento de fuerza, como puede ser también



por el sólo hecho de considerarlo como un espacio recreacional. Por lo tanto, los suplementos que se plantean aquí son recomendados para este tipo de población, siempre y cuando esté controlado por un Licenciado en Nutrición o profesional idóneo en el tema, ya que se considera que una alimentación adecuada y equilibrada es necesaria para complementar con el suplemento y cubrir las necesidades proteicas propuestas.

Ciudad de Rosario

La ciudad de Rosario está ubicada en la zona sur de la provincia de Santa Fe en la República Argentina. Es cabecera del departamento homónimo, es el centro del Área Metropolitana Rosario (Municipalidad de Rosario, 1997). Se encuentra a 170 km de la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia; mientras que 401 km al noroeste se halla la ciudad de Córdoba y 306 km hacia el sudeste se encuentra la ciudad autónoma de Buenos Aires, Capital Federal de Argentina. El tejido urbano cubre 178,69 km², de los cuales están urbanizados 117 km². El relieve de la zona es de llanura ondulada.

Es la tercera ciudad más poblada de Argentina después de Buenos Aires y Córdoba, y constituye un importante centro cultural, económico, educativo, deportivo, financiero y de entretenimiento. El Censo Nacional de Población de 2010 estableció una población para el departamento Rosario (compuesto por la ciudad de Rosario y otros 23 municipios más) de 1.198.528 personas, según datos proporcionados por el INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). Según el mismo censo, el municipio de Rosario contaba con 948.312 habitantes (INDEC, 2010).



Rosario es foco educativo, cultural, y deportivo, cuenta además con importantes museos y bibliotecas, y su infraestructura turística incluye circuitos arquitectónicos, paseos, bulevares y parques. Alberga a gran cantidad de estudiante, residentes y trabajadores de diferentes zonas de Argentina y de países limítrofes, que eligen esta ciudad gracias a la gran oferta educativa, recreacional, turística y laboral que posee.



MATERIALES Y METODOS

Se optó por una recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias por toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Los métodos de investigación cualitativos sirven para evaluar estudios cuantitativos en los casos de validación de encuestas y cuestionarios, y evitar de este modo, que los resultados queden reducidos a escalas numéricas y de porcentajes.

Por otro lado, la investigación cuantitativa permite determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados. El producto de una investigación cuantitativa es un informe en el que se muestra una serie de datos clasificados, sin ningún tipo de información adicional que le dé una explicación, más allá de la que en ellos se observan. No obstante la investigación cuantitativa se dedica a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas, lo que brindan es mucho más que un simple listado de datos organizados como resultado.

- **Tipo de investigación:**

Descriptiva, cuanti-cualitativa.

Este trabajo describe y define las características y perfiles más importantes de la población en estudio.



- **Tipo de diseño:**

- **Según la forma de recolección de datos: encuesta.**

Para esta investigación se aplicó como instrumento la encuesta que es un procedimiento estandarizado para la recolección de información oral o escrita de características socio-demográficas específicas o de opinión. El instrumento es estructurado en base a preguntas cerradas, con alternativas y preguntas abiertas, para recolectar información acerca del consumo de Suplementos Nutricionales de proteínas, dosis, tomas al día, marca comercial, actividad física realizada; frecuencia, tipo, cantidad de días y horas de entrenamiento.

A su vez, se tomó el peso corporal de cada individuo para luego determinar el requerimiento proteico. Para la recolección de esta información se utilizó una balanza digital GAMA SCF-5000.

Para la recolección de datos sobre el consumo alimentario de cada persona la técnica utilizada fue la encuesta, para la cual se utilizó como instrumento un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario, de adaptación propia, donde se incluyen los alimentos de mayor aporte de proteínas, frecuencia de consumo y cantidad por vez. El diseño del cuestionario fue con un formato estructurado.

- **Según la manipulación de las variables: diseño no experimental.**

No se manipularon las variables, sino que se observaron y tomaron los fenómenos tal cual como ocurren en la realidad.



- De acuerdo al tiempo: de corte transversal, prospectiva.

Es transversal ya que las variables se estudiaron en un momento determinado, sin que haya una continuidad en el tiempo. Es prospectiva, debido a que los fenómenos se observaron en el momento de la recolección de datos y tienen implicancia en el futuro.

REFERENTE EMPÍRICO

Los gimnasios son ámbitos donde las personas asisten con el fin de realizar actividad física, para complementarlo con algún deporte, modificar su imagen corporal, como actividad recreacional, entre otros. Muchas de estas personas para poder lograr estos objetivos complementan el ejercicio físico con el consumo de suplementos nutricionales sin tener en cuenta los efectos que pueden generar en su organismo; así mismo muchos no conocen los reales efectos, beneficiosos o no, para los que fueron destinados.

Los gimnasios pueden ser más o menos sofisticados, pero todos ellos ofrecen espacios para comenzar una entrada en calor, elongación y relajación, un espacio exclusivo de musculación y un sector con maquinarias para complementar ejercicios. Dependiendo del gimnasio, algunos ofrecen también clases aeróbicas, de ritmos o específicas para musculación, entre otras.

En la ciudad de Rosario existen numerosos gimnasios que ofrecen servicios para integrar con un adecuado ejercicio físico, pero no muchos de ellos eligen la educación nutricional como una opción, así como tampoco tener un Licenciado en Nutrición para apoyar a las personas que realizan actividad física. El rol de un



profesional de estas características dentro de un gimnasio es guiar a las personas que asisten para llevar una alimentación adecuada, pero a la vez educar y concientizar acerca de las mejores opciones para tener el rendimiento o el físico esperado, sin tener la necesidad de acudir a un suplemento nutricional cuando no sea apropiado.

Tipo de población: El universo está compuesto por el número de inscriptos en los dos gimnasios evaluados de la ciudad de Rosario, registrados en los últimos tres meses previos a la aplicación del instrumento de medición de la investigación y que consumen suplementos nutricionales de proteínas. La presente población es de difícil acceso por la irregularidad de asistencia y constante rotación de horarios.

Tipo de muestra: Hombres y mujeres entre 18 y 50 años, que consumen suplementos nutricionales de proteínas, presentes al recabar datos y voluntariamente participen de las encuestas firmando un consentimiento informado (Ver Anexo 1), es una muestra aleatoria. Por lo tanto, se recurrirá al muestreo no probabilístico de conveniencia.

1. **Criterios de inclusión:**

- ✓ Personas de ambos sexos.
- ✓ Personas que tengan entre 18 y 50 años.
- ✓ Personas que consuman suplementos nutricionales de proteínas.



- ✓ Personas que estén inscriptas como mínimo con tres meses de anticipación y presentes en el gimnasio al momento de recolectar datos.
- ✓ Personas que se ofrezcan voluntariamente a participar del estudio.

2. Criterios de exclusión:

- ✓ Personas menores de 18 años y mayores a 50.
- ✓ Personas que no consuman suplementos nutricionales de proteínas.
- ✓ Personas inscriptas con menos de tres meses de anticipación o no estén presente en el gimnasio al momento de la recolección de datos.
- ✓ Personas que no se ofrezcan de forma voluntaria a formar parte del estudio.



Variables de estudio

Las variables a evaluar en el siguiente estudio serán:

1. Sexo.
2. Edad.
3. Nivel de actividad física.
4. Tipo de suplemento nutricional consumido.
5. Peso Corporal.
6. Consumo diario de proteínas.
7. Necesidad de consumo de suplementos nutricionales.

Conceptualización y operacionalización de variables

Variables cualitativas

- **Sexo**

Definición de sexo: Género biológico al que pertenece el individuo.

Se categorizará de la siguiente manera:

Sexo
Femenino
Masculino

- **Nivel de Actividad Física**

Definición: Mayor o menor nivel de actividad física que una persona puede alcanzar a través de su trabajo muscular.

Se categorizará de la siguiente manera:

Puntaje	NIVEL DE ACTIVIDAD FISICA
1 a 25	BAJO
26 a 50	MODERADO
51 a 75	ALTO
76 a 100	MUY ALTO

- **Tipo de Suplemento Nutricional consumido**

Definición: Característica del suplemento nutricional según el tipo de proteínas aportadas, seleccionado por el consumidor.

Se categorizará de la siguiente manera:

Tipo de suplemento nutricional consumido
Proteína de huevo
AA de cadena ramificada BCAA
Proteínas de suero de leche/ whey protein
Proteínas de soja
Mezcla de proteínas
Otros



Variables cuantitativas

- **Edad**

Definición: Tiempo transcurrido por cada persona desde su nacimiento hasta el momento de la recolección de los datos.

Indicador: Años cumplidos.

Se categorizará de la siguiente manera:

Categorización	Edad en años
Adultos Jóvenes	18 - 30 años
Adultos	31 - 50 años

- **Consumo de proteínas.**

Definición: Es la cantidad de proteína que se obtiene a través de los alimentos ingeridos a lo largo del día y de los suplementos nutricionales.

Indicador: Gramos de proteína.



Se categorizará de la siguiente manera:

Categorización	g de proteína/kg de peso corporal/día
Por encima de lo esperado	>1,7
Rango Esperado	$\geq 1,2$ y $\leq 1,7$
Por debajo de lo esperado	<1,2

Fuente: Nutrición en el deporte, un enfoque práctico. 2010. (Burke L. , 2010)

Esta tesina se basa en la teoría de Louise Burke para la determinación de los puntos de corte de proteínas.

- **Peso Corporal Actual**

Definición: Es la fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano. Es la suma de los componentes del cuerpo (masa magra y masa grasa), al momento de realizar la evaluación.

Indicador: Kilogramos

Variable continua.

- **Necesidad del consumo de suplementos proteicos.**

Definición: Es la determinación del uso del suplemento proteico consumido según la relación entre el aporte de proteínas y los requerimientos establecidos para la población en estudio.

Se categorizará de la siguiente manera:

Necesidad del consumo de suplementos proteicos	g de proteína/ kg de peso corporal/ día
Necesario	< 1,2
Innecesario	>1,2

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de los datos relacionados al suplemento nutricional de proteínas consumido y tipo de entrenamiento de fuerza realizado se llevó a cabo como técnica una encuesta, en el cual se utilizó como método un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas. Con esto se evaluó el grupo en estudio de forma objetiva y subjetiva, según las respuestas obtenidas en cada cuestionario.

Para la recolección de datos sobre la ingesta de proteínas a través de los alimentos se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario de realización propia. Este método retrospectivo, investiga a través del recordatorio del paciente la frecuencia con que son consumidos los grupos de alimentos fuente de proteínas en un tiempo determinado (diario/semanal/mensual). Si bien se obtienen datos cualitativos, es posible a través de la estandarización de porciones, transformarlo en un método semi-cuantitativo, obteniendo no sólo el número de veces



en que se consumen los alimentos investigados en un periodo determinado, sino también la cantidad aproximada de proteínas contenidos en ellos.

Para determinar el consumo de proteínas, además de la evaluación alimentaria, a cada individuo se le tomó el peso corporal en kilogramos de peso, con una balanza digital GAMA SCF-5000.

El nivel de actividad física se determinó por medio de una encuesta, donde se utilizó el Índice FIT (Frecuencia, Intensidad y Tiempo).

La encuesta tiene 3 entradas (Frecuencia, Intensidad y Tiempo) con múltiples opciones de respuesta y con un puntaje decreciente para Frecuencia e Intensidad que va de 5 a 1 y para el Tiempo de 4 a 1. Debiendo la persona elegir una opción de cada una según su entrenamiento.

Siendo:

Frecuencia: el número de sesiones de una actividad a la semana.

Intensidad*: cantidad de esfuerzo realizado o la dificultad de la sesión.

Tiempo: duración de una sesión de ejercicio.

*Para poder identificar la intensidad se utilizará la escala OMNI-Resistance, escala de esfuerzo percibido para ejercicios de fuerza (Robertson, Goss, Rutkowski, & al, 2003).



El cálculo se realizó multiplicando el valor de cada respuesta:

$$INDICE FIT = F \times I \times T$$

Siendo: *F* (Frecuencia). *I* (Intensidad). *T* (Tiempo).

El puntaje final tuvo una variación de 1 a 100. Donde 1 es el valor mínimo y 100 el valor máximo de nivel actividad física.

Los puntos de cortes serán los siguientes:

Puntaje	NIVEL DE ACTIVIDAD FISICA
1 a 25	BAJO
26 a 50	MODERADO
51 a 75	ALTO
76 a 100	MUY ALTO



Para evaluar las respuestas de los encuestados se usó el Índice de Frecuencia, Intensidad y Tiempo (FIT) = F x I x T, donde:

	VALOR	
FRECUENCIA	5	6 a 7 veces a la semana
	4	3 a 5 veces a la semana
	3	1 a 2 veces a la semana
	2	Unas pocas veces al mes
	1	Menos de una vez al mes
INTENSIDAD (*ver imagen 1)	5	8 a 10 Extremadamente Duro
	4	6 a 8 Algo Duro
	3	4 a 6 Algo Fácil
	2	2 a 4 Fácil
	1	0 a 2 Extremadamente Fácil
TIEMPO	4	Más de 1 hora
	3	45 minutos a 1 hora
	2	30 a 45 minutos
	1	Menos de 30 minuto

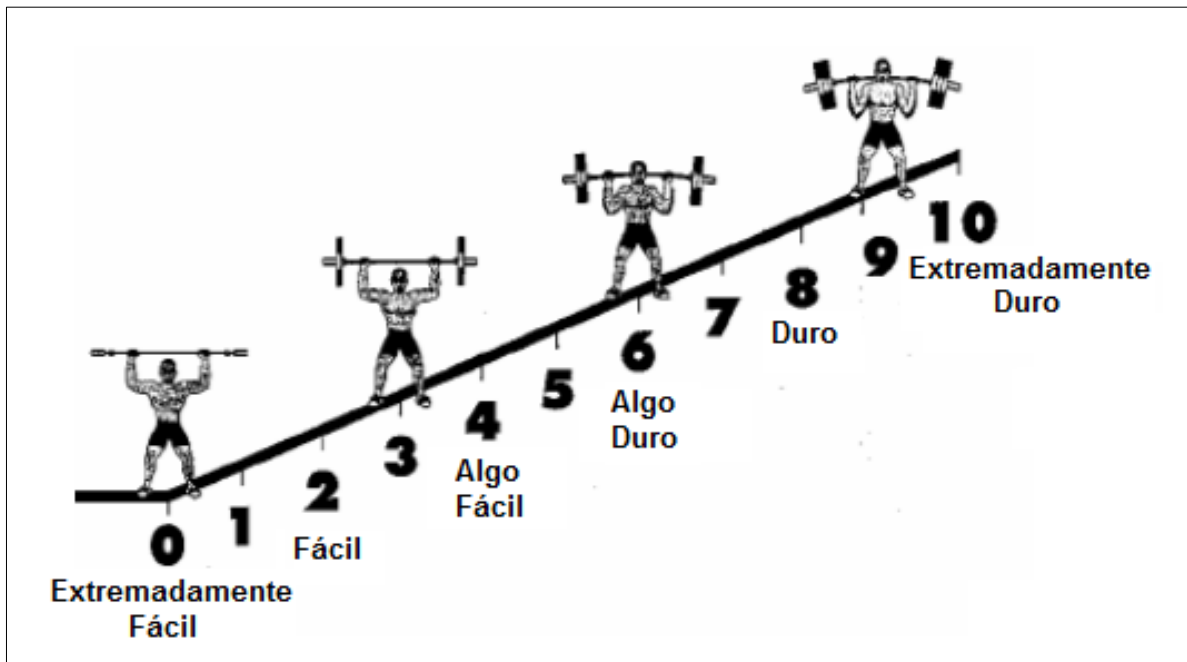


Imagen 1: *Escala OMNI-Resistance* (0 - 10). Percepción Subjetiva del Esfuerzo (RPE) (Robertson, Goss, Rutkowski, & al, 2003).



PROCEDIMIENTOS

Como primera instancia se procedió a informar a los presentes el fin de dicho estudio, presentando el consentimiento informado para que los voluntarios firmen (Ver Anexo 1).

Luego, a cada uno de los presentes que accedieron a participar de forma voluntaria, se les realizó el cuestionario personalizado compuesto por 9 preguntas (Ver Anexo 2), las cuales buscan obtener información para dar respuesta a los objetivos planteados. Luego, se realizó el cuestionario de frecuencia de consumo alimentario (Ver Anexo 3), en donde se le pidió al encuestado que en un cuestionario estructurado anote y complete con la mayor exactitud posible lo consumido a lo largo de la semana, incluyendo alimentos fuentes de proteínas con marcas comerciales si la tuvieran y cantidades, en gramos o en medidas con utensilios de uso corriente, en la cantidad de veces a la semana cada uno lo anotó en un espacio libre. Para recolectar la información acerca del nivel de actividad física, se le entregó a cada participante una hoja con cuadro donde se incluyen Frecuencia, Intensidad y Tiempo, con un puntaje cada uno según la actividad realizada (Ver Anexo 4). Por último, se tomó el peso de cada voluntario, con una balanza digital GAMA SCF-5000.

La recolección de los datos se hizo en los individuos presentes al momento de la realización del cuestionario que aceptaron participar de forma voluntaria, en dos gimnasios de la ciudad de Rosario que permitió el acceso para dicha evaluación. El momento en que se asistió a recolectar información es por la tarde - noche, en donde concurren la mayor cantidad de personas a entrenar según los descripto por los



entrenadores de dichos espacios, por considerar que es el momento del día en donde se finaliza con las actividades laborales u obligaciones de cada persona.

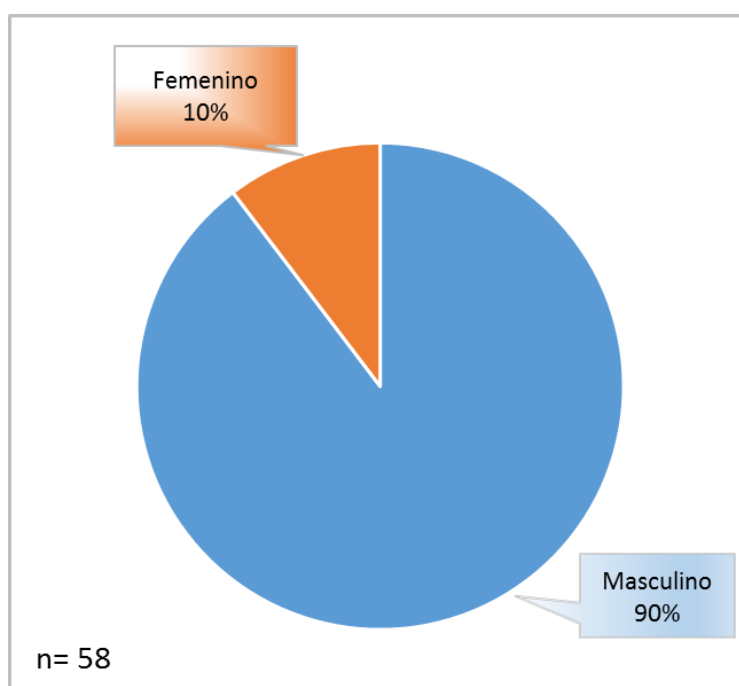
Una vez recolectada la información, se analizaron los resultados obtenidos de cada participante a través del programa Microsoft Excel 2013, para poder establecer si el suplemento nutricional de proteínas consumido es necesario para cumplir con los requerimientos de ese individuo según peso y actividad física realizada.

Para calcular la cantidad de proteínas de origen alimentario se utilizó la tabla de composición química de los alimentos CENEXA (Mazzei, Puchulu, & Rochaix, 1995). Por otro lado, la información de los alimentos que no se encuentren en dichas tablas, al igual que los suplementos proteicos consumidos, se obtendrán los rótulos de los envases.

RESULTADOS

Gráfico I

Distribución según sexo de sujetos consumidores de suplementos de proteínas en entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de Rosario. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.

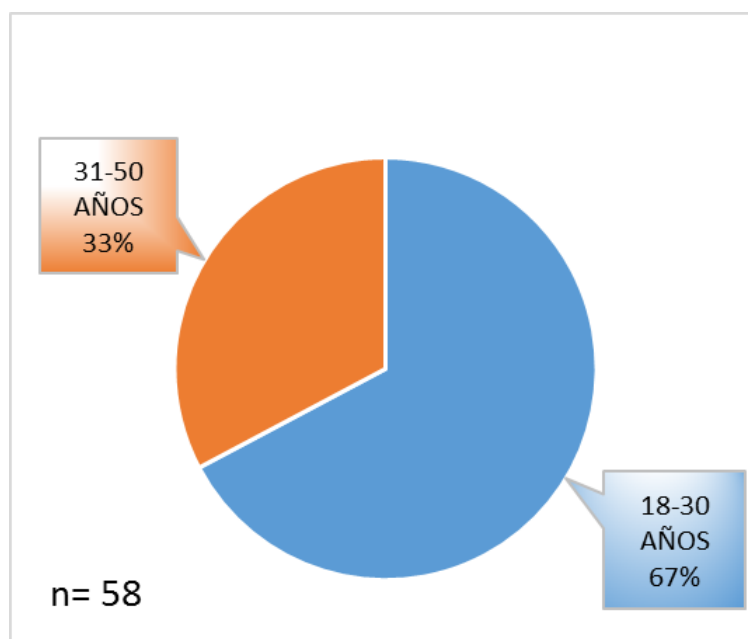
Tabla III. Datos del consumo de suplementos de proteínas según sexo en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

	Porcentaje	Frecuencia
Masculino	90%	52
Femenino	10%	6
Total	100%	58

Del total de las personas encuestadas el 90% (n=58) son de sexo masculino, mientras en el 10% de sexo femenino.

Gráfico II

Distribución según edad de sujetos consumidores de suplementos de proteínas que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV. Clasificación según edad de los sujetos que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

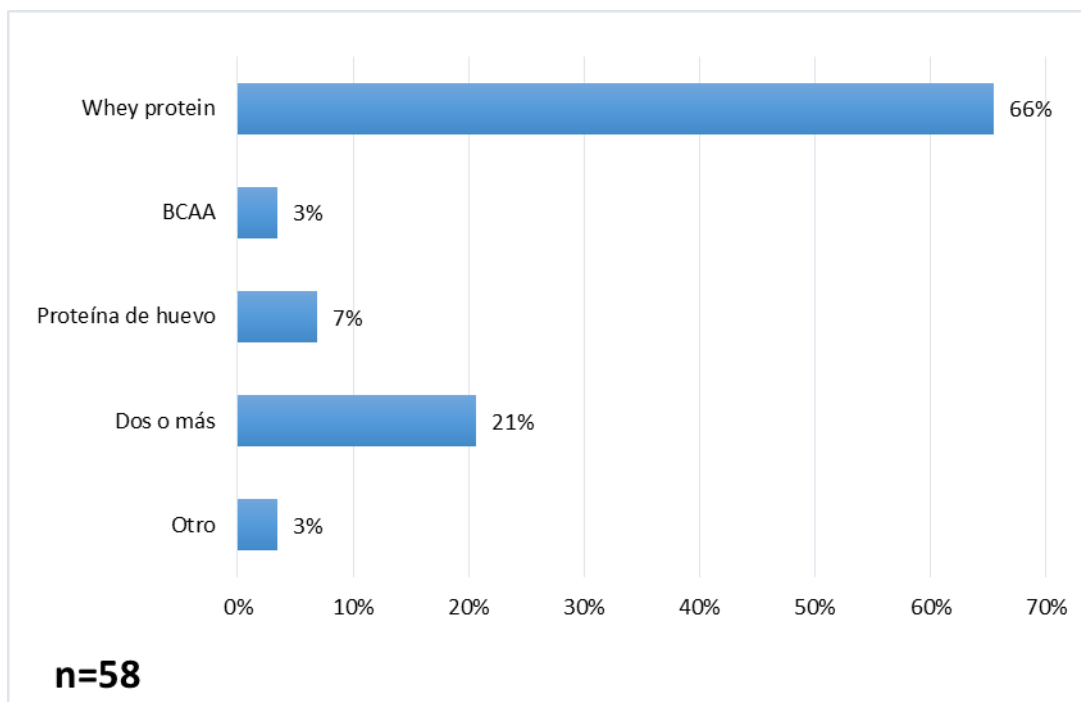
Tipo	Porcentaje	Frecuencia
18-30 AÑOS	67%	39
31-50 AÑOS	33%	19
Total	100%	58

De las 58 personas encuestadas, el 67 % que consume suplementos nutricionales de proteínas tiene entre 18 y 30 años, mientras que en 33 % de los encuestados representa a los consumidores de suplementos proteicos entre 31 y 50 años.



Gráfico III

Tipo de suplementos proteico consumido por sujetos que realizan entrenamiento de fuerza y asisten a dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.

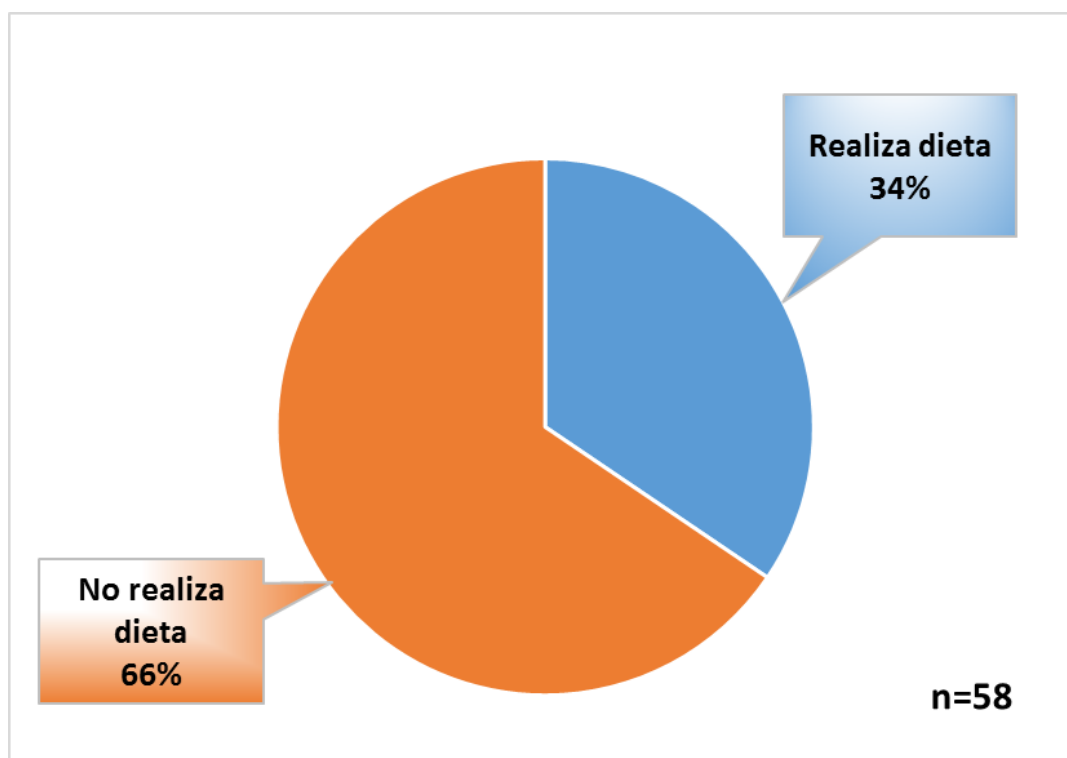
Tabla V. Tipo de suplemento proteico consumido por personas que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Porcentaje	Frecuencia
Whey protein	66%	38
BCAA	3%	2
Proteína de huevo	7%	4
Dos o más	21%	12
Otro	3%	2
Total	100%	58

Del total de encuestados, el 66% (n=58) consumen sólo suplemento nutricional Whey Protein, el 3% (n=58) consume sólo BCAA y el 7% (n=58) sólo suplementos con proteína de huevo; el 21% (n=58) combina dos o más suplementos proteicos de los anteriormente mencionados, la mayoría de estos consume Whey Protein con otro suplemento, que puede ser BCAA o proteína de huevo, sólo uno de los que usan más de un suplemento no incluye el suero de leche.

Gráfico IV

Distribución en relación a la realización de dietas en sujetos que consumen suplementos proteicos y realizan entrenamiento de fuerza. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.



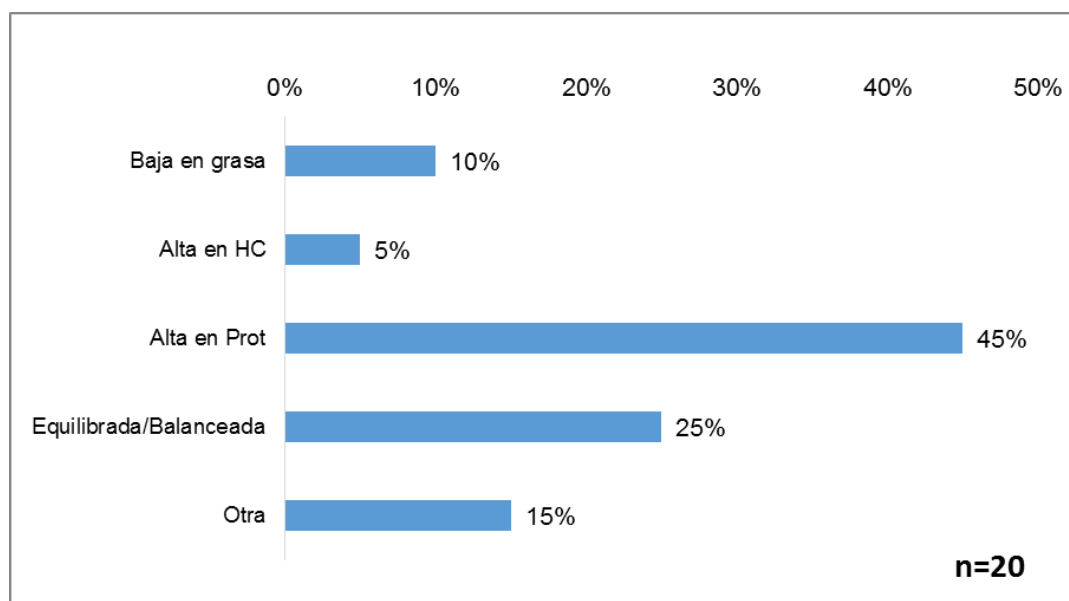
Tabla VI. Distribución de sujetos que consumen suplementos de proteínas, según realización o no de dietas, en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Porcentaje	Frecuencia
Realiza dieta	34%	20
No realiza dieta	66%	38
Total	100%	58

Del total de los encuestados el 66% (n=58) no realizan dietas específicas complementada con el consumo del suplemento proteico. El resto (34%) realiza algún tipo de dieta para complementar con el suplemento nutricional de proteínas.

Gráfico V

Distribución de los sujetos consumidores de suplementos proteicos que realizan entrenamiento de fuerza según su manifestación del tipo de dieta realizada. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.



Tabla VII. Tipo de dieta que manifiestan realizar personas que consumen suplementos de proteínas y realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

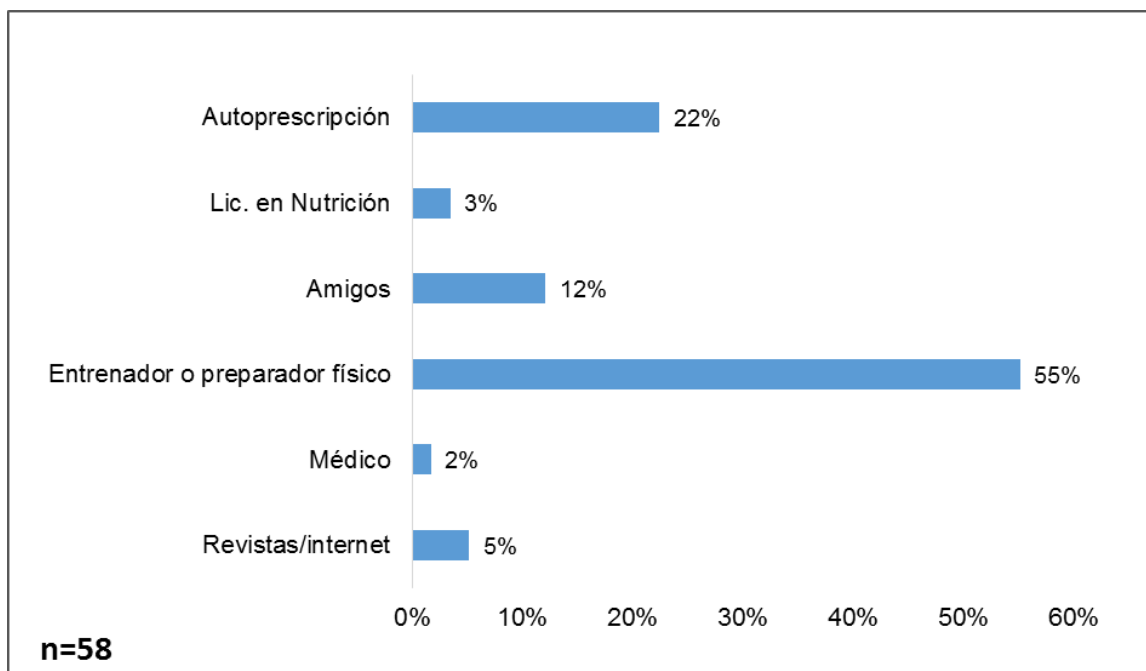
Tipo	Porcentaje	Frecuencia
Baja en grasa	10%	2
Alta en HC	5%	1
Alta en Proteínas	45%	9
Equilibrada/Balanceada	25%	5
Otra	15%	3
Total	100%	20

El 45% (n=20) de los encuestados que hace alguna dieta considera que realizan dietas hiperproteicas, el 25% (5 personas) consideran que realizan dietas equilibradas y balanceadas, determinando estas como dietas establecidas por Licenciados en Nutrición. Una alimentación baja en grasa fue elegida por 2 personas (10% del total), mientras que otras 3 personas (15%) manifiestan llevar a cabo alguna otra dieta. Sólo una persona (5%) declaró llevar adelante una dieta alta en hidratos de carbono. Cabe aclarar que las respuestas fueron seleccionadas según lo considerado por los encuestados, sin ser evaluada en este aspecto su alimentación.



Gráfico VI

Distribución de los sujetos que realizan entrenamiento de fuerza según el medio por el cual comenzaron a consumir suplementos de proteínas. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia

Tabla VIII. Clasificación según el tipo de influencia que tienen los sujetos que realizan entrenamiento de fuerza para elegir el suplemento de proteína que consumen, en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Porcentaje	Frecuencia
Revistas/internet	5%	3
Médico	2%	1
Entrenador o preparador físico	55%	32
Amigos	12%	7
Lic. en Nutrición	3%	2
Auto prescripción	22%	13
Total	100%	58

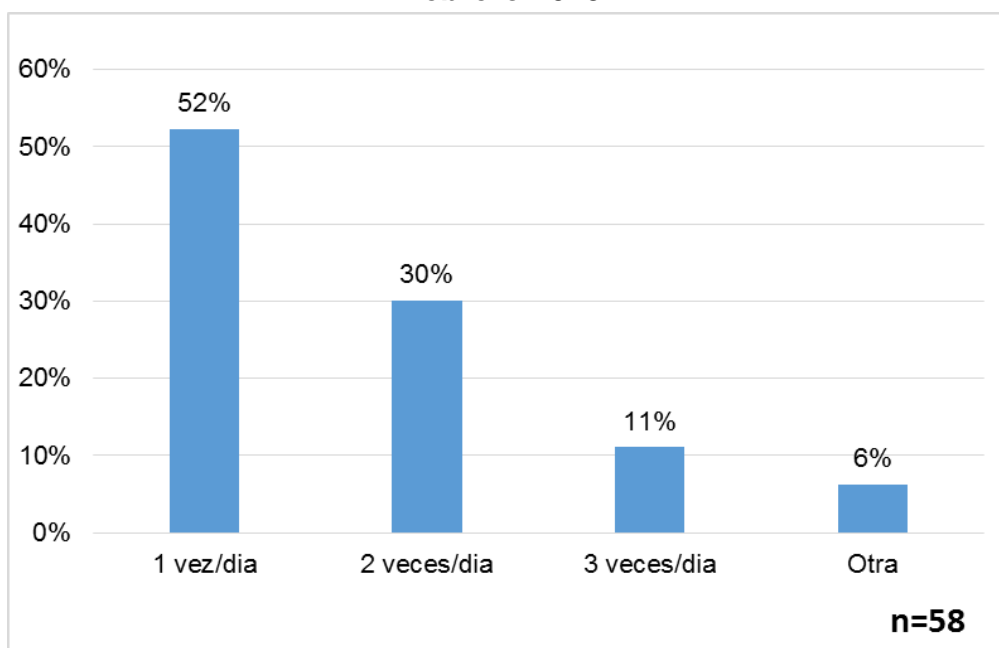


El 55% (n=58) de los encuestados afirmó estar tomando el suplemento proteico por recomendación del entrenador o preparador físico del gimnasio donde asiste, un 22% (13 personas) lo comenzaron a consumir por auto prescripción sin previa consulta a un especialista. Los que comenzaron a consumirlo porque un amigo lo tomaba con anterioridad o se lo recomendó, fueron 7 personas (12% de los encuestados), un 5% lo comenzó a consumir porque vieron el anuncio en revistas o internet.

Por último y en menor medida, los médicos y licenciados en nutrición fueron elegidos por un 5% (n=58) de las personas encuestadas (2 personas eligieron Licenciados en Nutrición y 1 eligió al médico) para que le recomienden el suplemento proteico adecuado al comenzar a consumirlos.

Gráfico VII

Distribución de los sujetos que realizan entrenamiento de fuerza y consumen suplementos proteicos según las veces al día que lo consumen. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.



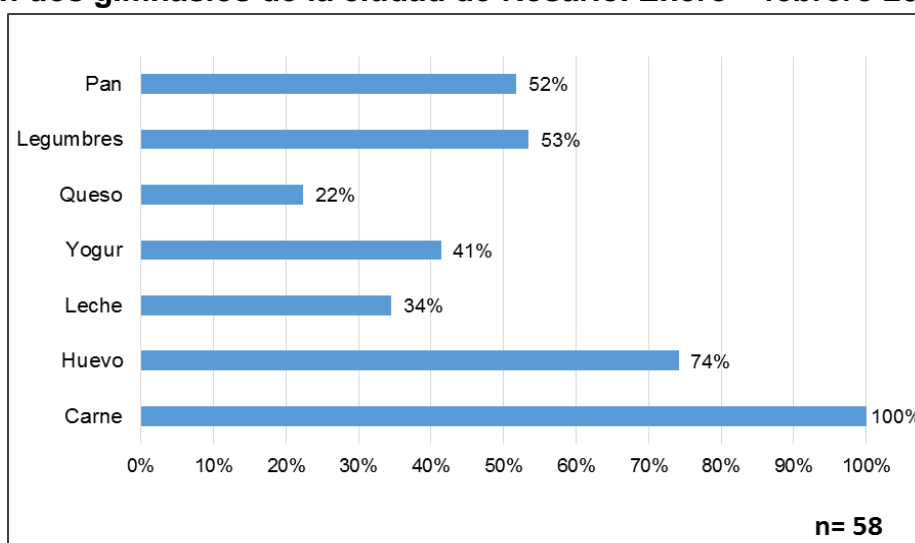
Tabla IX. Clasificación de los sujetos según las veces al día que consumen el suplemento de proteínas, en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Porcentaje	Frecuencia
1 vez/día	52%	30
2 veces/día	30%	17
3 veces/día	11%	7
Otra	6%	4
Total	100%	58

El 52% (n=58) de los encuestados consumen 1 (una) vez al día el suplemento proteico, el 30% (17 personas) lo hace 2 (dos) veces al día y el 11% consume el suplemento 3 (tres) veces al día. Un minoría (6%), cuatro personas consume el suplemento de proteínas más de 3 (tres) veces.

Gráfico VIII

Selección de alimentos con mayor aporte de proteínas en sujetos consumidores de suplementos proteicos que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.

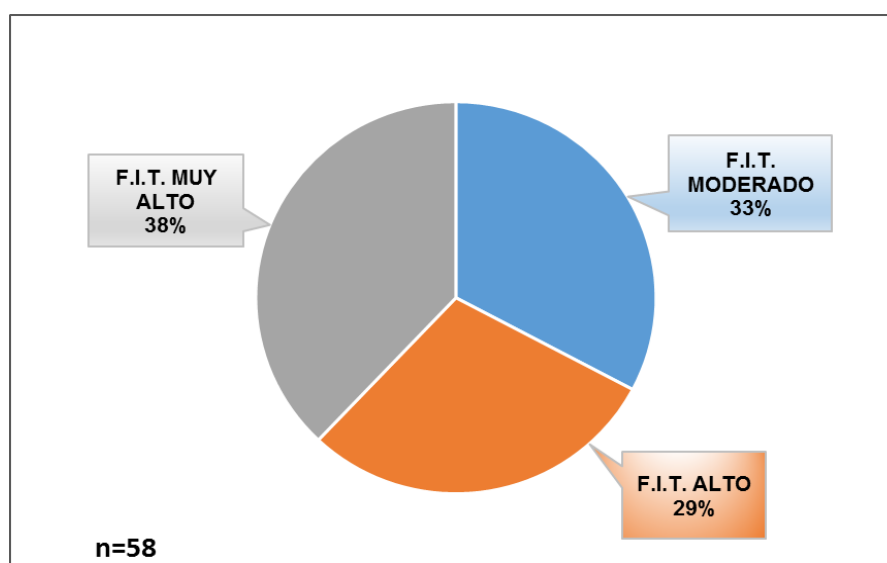


Tabla X. Alimentos con mayor aporte de proteínas seleccionados por sujetos consumidores de suplementos proteicos y que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Alimentos con mayor aporte de proteínas						
	Carne	Huevo	Leche	Yogur	Queso	Legumbres	Pan
Porcentaje	100%	74%	34%	41%	22%	53%	52%
Frecuencia	58	43	20	24	13	31	30

Según la selección de alimentos con mayor aporte de proteínas, se observa que los alimentos consumidos en mayor medida son la carne y el huevo, en un 100% y un 74% (n=58) respectivamente. El queso es uno de los alimentos proteicos consumidos con menos frecuencia, elegido por un 22% (n=58) de los sujetos. Cabe aclarar que la ricota no fue incluida en el análisis de estos datos ya que ningún encuestado ha seleccionado que consume este alimento, se comprobó que es muy poco consumido en esta población.

Gráfico IX
Distribución de los sujetos que consumen suplementos de proteínas según el nivel de actividad física (índice F.I.T.), en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero - febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.

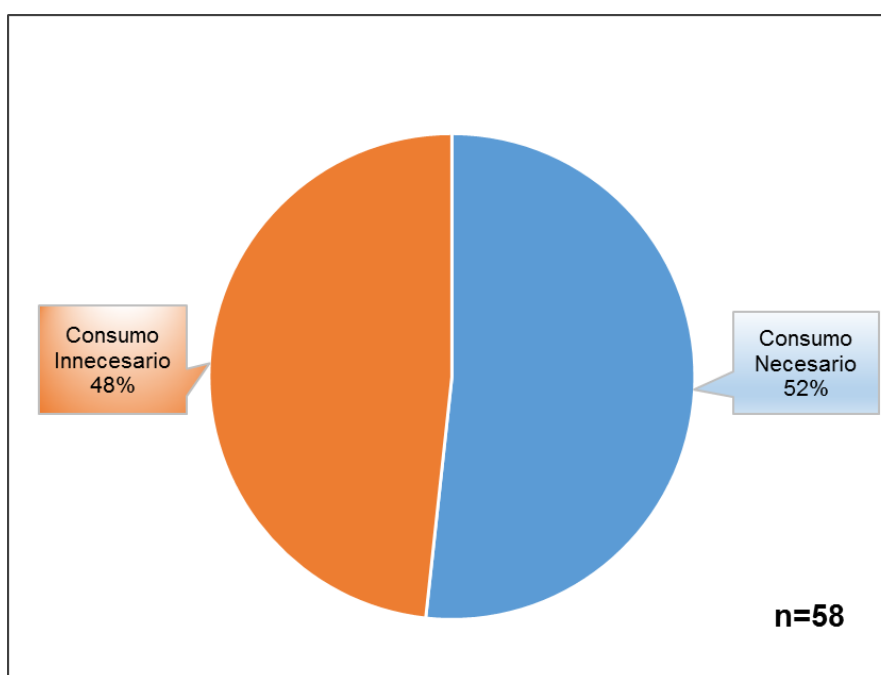
Tabla XI. Distribución de los sujetos que consumen suplementos de proteínas según el nivel de actividad física (índice F.I.T.), en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Porcentaje	Frecuencia
F.I.T. BAJO	0%	0
F.I.T. MODERADO	33%	19
F.I.T. ALTO	29%	17
F.I.T. MUY ALTO	38%	22
Total	100%	58

El índice F.I.T. (Fuerza, intensidad y tiempo) determina el nivel de actividad física que tienen los sujetos que consumen suplementos de proteínas. Así, se determina que el 33% (n=58) tiene un índice F.I.T. MODERADO y el 29% (n=58) un índice F.I.T. ALTO. El mayor porcentaje se encuentra en el índice F.I.T. MUY ALTO, con un 38% (n=58).

Gráfico X

Distribución según necesidad del consumo de suplementos proteicos en personas que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero-febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.



Tabla XII. Clasificación de los sujetos que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario, según la necesidad de consumo de suplementos proteicos. Enero-febrero 2015.

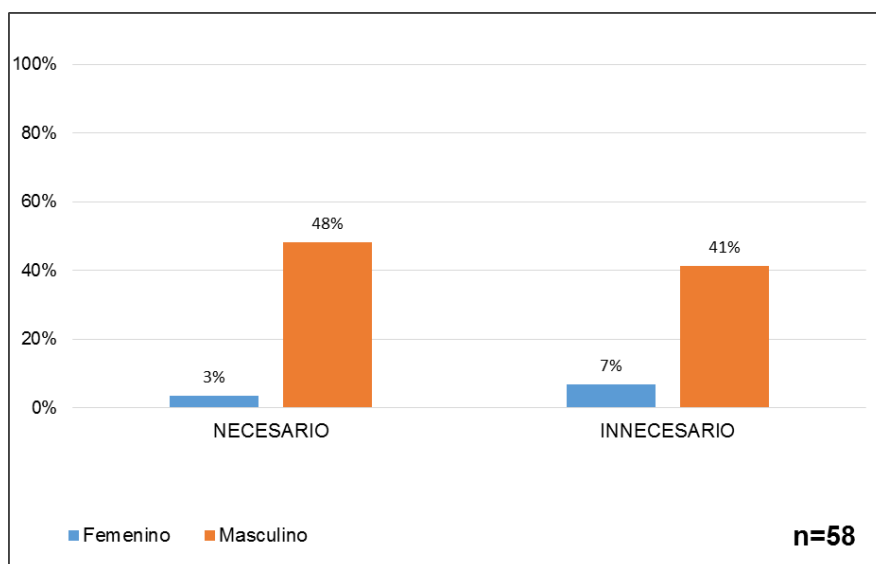
Tipo	Porcentaje	Frecuencia
Consumo Necesario	52%	30
Consumo Innecesario	48%	28
Total	100%	58

Comparando el requerimiento de proteínas con el consumo alimentario se determinó si el consumo de suplementos nutricionales proteicos era necesario o innecesario. Entrarán dentro del rango de 1,2 a 1,7gr de proteínas/ kg de peso/ día aquellos que en el índice FIT estén en el rango de ALTO a MUY ALTO, por lo tanto todos aquellos que no estén dentro de ese rango de entreno se determina que tienen un requerimiento de 0,8 gr de proteínas/ kg de peso/ día; si superan este valor, quedan por fuera de ser necesario el uso de proteínas como suplemento. Así, se observó que el 48% (n=28) de los encuestados tiene un consumo innecesario del suplemento proteico, ya que con la alimentación cubren los requerimientos establecidos, esto no quiere decir que, si se reajusta su alimentación, el suplemento no sea útil para complementarla y pueda dar buenos resultados. El 52% (n=30) restante necesita del consumo del suplemento para cubrir sus requerimientos proteicos.



Gráfico XI

Necesidad del consumo de suplementos proteicos según sexo en personas que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero-febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla XIII. Clasificación según sexo y necesidad del consumo de suplementos de proteínas en personas que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

CONSUMO DE SUPLEMENTO PROTEICO	SEXO				TOTAL	
	Femenino		Masculino			
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
NECESARIO	2	3%	28	48%	30	52%
INNECESARIO	4	7%	24	41%	28	48%
TOTAL	6	10%	52	90%	58	100%

Según la distribución de la muestra por sexo, no se encontraron diferencias significativas en el consumo de suplementos según sexo. Más de la mitad (66%) de las mujeres (n=6) consume el suplemento proteico innecesariamente, mientras que el resto (34%) necesita consumir el suplemento para cubrir los requerimientos de



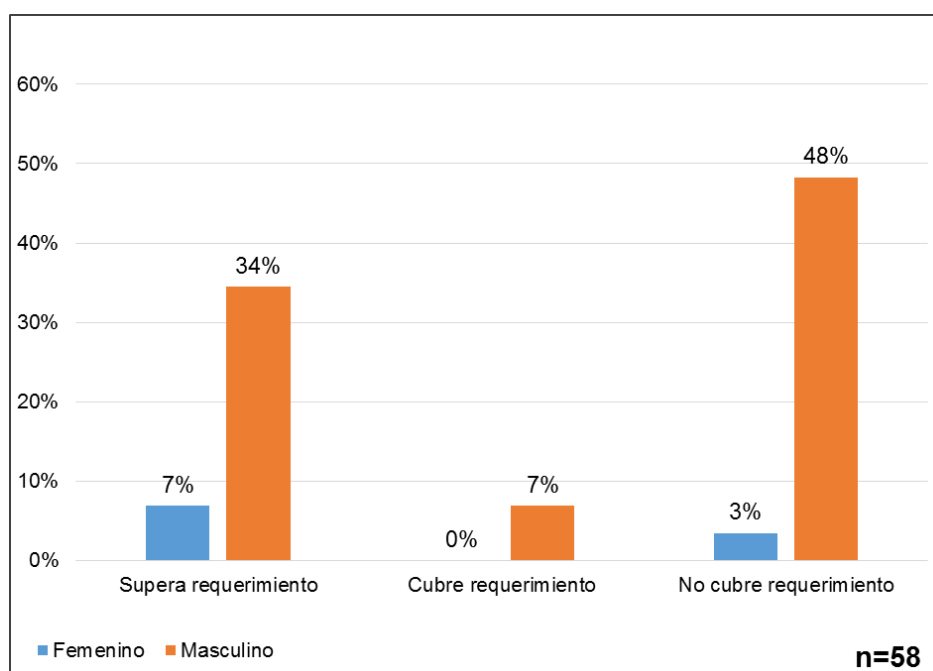
proteínas diarios, hay que destacar que la muestra (n=58) se compone de sólo 6 mujeres, ya que los gimnasios tenían una concurrencia mucho mayor de hombres en los horarios y días en los que se realizó la recolección de datos. Este es un número pequeño para hacer una conclusión específica.

En cuanto a los 52 hombres que conforman la muestra, el 54% (n=52) tiene un consumo necesario del suplemento proteico, mientras que en el 46% restante (n=52) es innecesario el consumo del suplemento para cubrir los requerimientos de proteínas diarios.

No se encontraron diferencias significativas según sexo entre los sujetos que consumen suplementos de proteínas.

Gráfico XII

Clasificación de los sujetos por sexo según el aporte de proteínas alimentarias en relación al requerimiento diario (1,2 – 1,7 g/kg). Enero-febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.



Tabla XIV. Clasificación por sexo según el aporte de proteínas alimentarias en relación al requerimiento diario (1,2 – 1,7 g /kg) de sujetos que realizan entrenamiento de fuerza, en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Supera requerimiento		Cubre requerimiento		No cubre requerimiento		Total	
	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	Frecuencia	%
Femenino	7%	4	0%	0	3%	2	6	10%
Masculino	34%	20	7%	4	48%	28	52	90%
Total	41%	24	7%	4	52%	30	58	100%

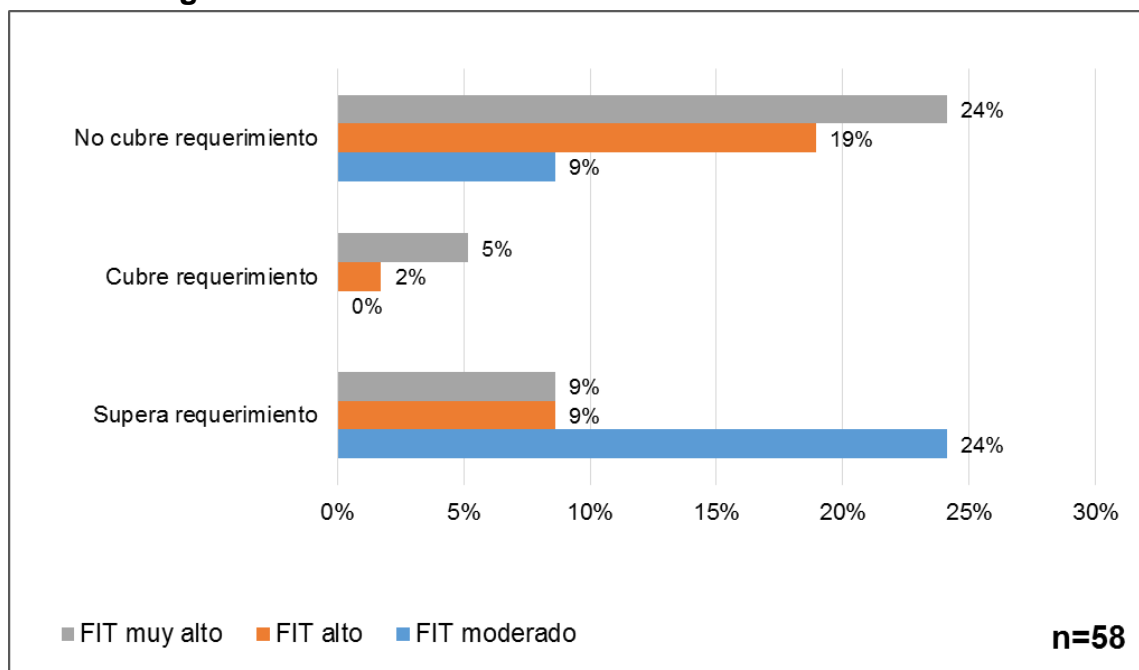
En general, un 41% de los encuestados (n=58) supera las recomendaciones de proteínas con la alimentación que llevan adelante, un 7% (n=58) cubre adecuadamente los requerimientos de proteínas y un 52% no lo cubre con su alimentación.

Según la clasificación por sexo, el 34% (n=58) de los hombres supera el requerimiento con el aporte de proteínas alimentarias, un 7% (n=58) cubre adecuadamente la recomendación proteica con la alimentación, mientras que un 48% (n=58) no llega a cubrirla.

El 7% (n=58) de las mujeres supera los requerimientos de proteínas con la alimentación, mientras que el 3% (n=58) restante los supera. Ninguna de las mujeres encuestadas cubre adecuadamente con la alimentación los requerimientos proteicos diarios.

Gráfico XIII

Nivel de actividad física (Índice FIT) y aporte de proteínas alimentarias en relación al requerimiento de sujetos que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla XV. Nivel de actividad física (Índice FIT) y aporte de proteínas alimentarias en relación al requerimiento diario en sujetos que consumen suplementos de proteínas y realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Supera requerimiento		Cubre requerimiento		No cubre requerimiento		Total
	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	
FIT moderado	24%	14	0%	0	9%	5	19
FIT alto	9%	5	2%	1	19%	11	17
FIT muy alto	9%	5	5%	3	24%	14	22
Total	41%	24	7%	4	52%	30	58

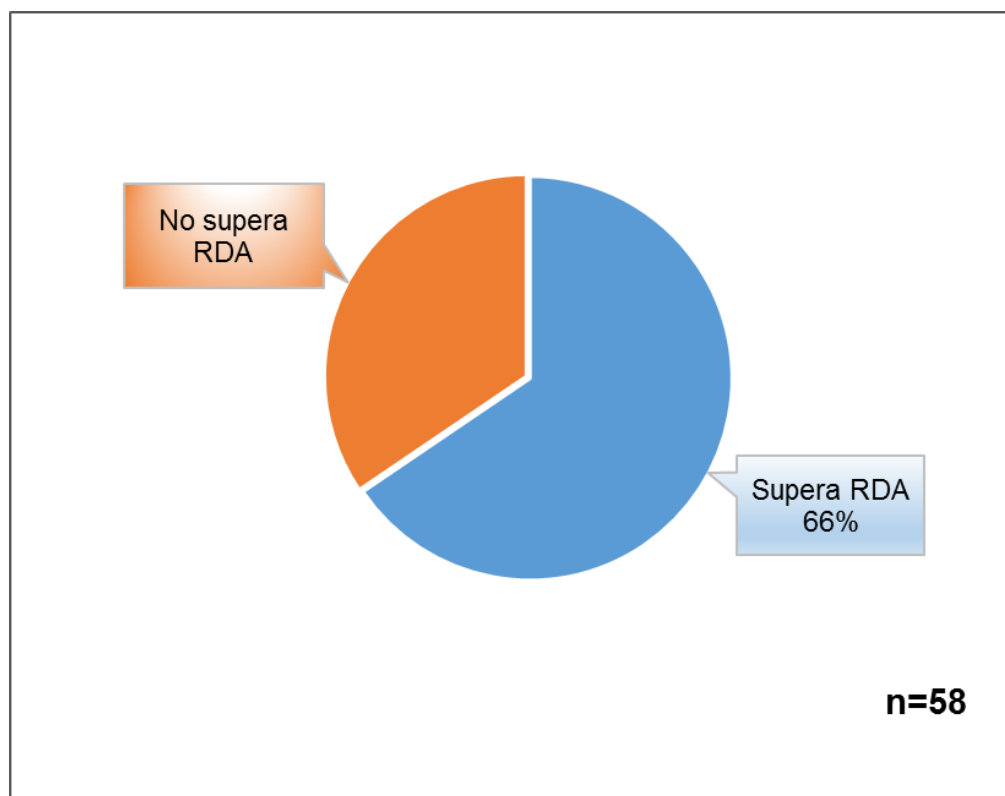
Del total de los sujetos, el 24% (n=58) tiene un índice FIT muy alto y no cubre los requerimientos establecidos con los alimentos de mayor aporte de proteínas que

consume. Lo mismo sucede con el 19% (n=58) con FIT alto y con un 9% (n=58) con FIT moderado.

El 24% (n=58) que tiene un índice FIT moderado, supera los requerimientos establecidos; así como un 9% (n=58) con FIT alto y otro 9% (n=58) con FIT muy alto.

Gráfico XIV

Relación entre el consumo de proteína alimentaria y la RDA (0,8g/kg) para sujetos que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.



Fuente: Elaboración propia.



Tabla XVI. Distribución del consumo de proteína alimentaria y de la RDA (0,8g/kg) para sujetos que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario. Enero – febrero 2015.

Tipo	Porcentaje	Frecuencia
Supera RDA	66%	38
No supera RDA	34%	20
Total	100%	58

Comparando el consumo alimentario de proteínas con las RDA de cada individuo (0,8 gr/kg), se observa que el 66% supera el requerimiento diario con los alimentos de mayor aporte proteico, mientras que un 34% no cubre la RDA con el aporte alimentario.



DISCUSIÓN

El presente estudio fue diseñado con el objetivo de determinar si las personas que realizan entrenamiento de fuerza en dos gimnasios de la ciudad de Rosario necesitan consumir suplementos para cubrir los requerimientos diarios de **proteínas**, acorde a su peso, actividad física y alimentación.

En cuanto al tema de mayor debate, el requerimiento de proteínas en la población activa, la OMS destaca que una ingesta de dos veces la ingesta recomendada (0,8gr/kg peso), es probable que sea seguro ya que equivale a la ingesta promedio de individuos físicamente activos que consumen dietas mixtas, y además llevan estilos de vida saludables (World Health Organization, 2007). Esto coincide con los valores utilizados en este estudio para personas con una actividad física alta o muy alta (1,2g – 1,7g/kg peso), las que fueron consideradas con mayores requerimientos proteicos; en aquellas con una actividad moderada o baja se utilizaron las RDA establecidas actualmente para la población en general, ya que son personas que no tienen mayores demandas de proteínas por su actividad física. A pesar de que actualmente está en discusión si ese valor de RDA es adecuado.

Los datos procedentes de estudios epidemiológicos proporcionan evidencia de que la ingesta de proteínas de la dieta puede estar relacionado con la progresión de la enfermedad renal (Lentine & Wrone, 2004). En el Estudio de Salud de Enfermeras, la ingesta de proteínas, evaluada con un cuestionario de frecuencia de alimentos semi-cuantitativa, se comparó con el cambio en la Tasa de Filtración Glomerular (TFG) estimada durante un lapso de 11 años en personas con enfermedad renal pre-existente (Knight, Stampfer, Hankinson, Spiegelman, &



Curhan, 2003). El análisis de regresión mostró una asociación entre el aumento del consumo de proteína animal y un deterioro de la función renal que sugiere que el consumo alto de proteína total puede acelerar la enfermedad renal. Sin embargo, ninguna asociación entre la ingesta de proteínas y el cambio de la TFG fue encontrado en otra cohorte de 1.135 mujeres con normalidad de la función renal. El último hallazgo llevó a los autores a concluir que no hubo efectos adversos del consumo elevado de proteínas sobre la función renal en mujeres sanas con estatus renal normal (Williams, Armstrong, & Rodriguez, 2005).

Si bien el efecto de la hiperfiltración en la función renal en aquellos individuos con enfermedad renal preexistente está bien documentada (Lentine & Wrone, 2004), la aplicación de estas observaciones a personas sanas con una función renal normal no es apropiado. Hasta la fecha, los datos científicos que vinculan la hipertrofia o hiperfiltración renal inducida por proteínas a la iniciación o progresión de la enfermedad renal en individuos sanos son insuficientes. Más importante aún, la evidencia sugiere que los cambios inducidos por las proteínas en la función renal es probablemente un mecanismo adaptativo normal, dentro de los límites funcionales de un riñón sano (Conrad, Novak, Danielson, Kerchner, & Jeyabalan, 2005; Conrad K. P., 2004; Calderon, Zadshir, & Norris, 2004; Williams M. , 2005; Williams, Armstrong, & Rodriguez, 2005; Friedman, 2004; Knight, Stampfer, Hankinson, Spiegelman, & Curhan, 2003; Wrone & Lentine, 2004).

Además, como declara Friedman, A. (2004), por desgracia, una comprensión global de las implicaciones de las dietas HP está limitada por la falta de una definición universalmente aceptada de dieta HP (Friedman, 2004). Así, no se puede determinar



el rango en donde una dieta se considera alta en proteínas (Osther, Marckmann, & Pedersen, 2014; Tipton D. K., 2011; Antonio, Peacock, Ellerbroek, Fromhoff, & Silver, 2014; Friedman, 2004; Burke, Hawley, Wong, & Jeukendrup, 2011). En nuestra investigación se considera adecuado para la población en estudio el rango 1,2 a 1,7 g proteínas /Kg peso corporal.

Los atletas, especialmente en deportes que requieren fuerza, consumen altos niveles de proteína en la dieta. De hecho, muchos atletas habitualmente consumen proteína en exceso de 2 g / kg / día. La suplementación con aminoácidos aumentará aún más los niveles de proteína en la dieta de estas personas. Sin embargo, no hay evidencia de que esta población está en mayor riesgo de enfermedad renal o pérdidas de la función renal (Gonzalez Gallego, Sanchez Collado, & Mataix Verdú, 2006; Poortmans, Carpentier, Pereira-Lancha, & Lancha, 2012).

Los valores utilizados en esta investigación se encuentran dentro del límite establecido para la población en estudio, aún no se ha comprobado que valores superiores sean necesarios para producir mayores efectos asociados al entrenamiento de fuerza. Tampoco se han encontrado estudios que concluyan en efectos adversos a estos rangos de aportes proteicos.

En Italia, Bianco, A. y cols. (2014) han evaluado el consumo de alimentos ricos en proteínas y de suplementos proteicos en varios gimnasios de Palermo, Italia, pero no han evaluado la relación entre el consumo de proteínas y los requerimientos establecidos para la población activa. En similitud con la presente investigación el consumo de suplementos proteicos se da con mayor frecuencia en hombres que en mujeres. Según Bianco, A., la leche y el pollo son los alimentos consumidos con más



frecuencia, en contraposición, en nuestro estudio se observó que la carne y el huevo son los alimentos proteicos más consumidos.

En un estudio realizado en sujetos que asisten a gimnasios en España, se evaluó en el año 2011 el consumo de suplementos, se concluyó que más de una cuarta parte de las personas que acuden regularmente a gimnasios consumen suplementos de proteínas. El total de los usuarios de un gimnasio que consumen suplementos proteicos realizan un consumo diario de proteínas mucho mayor que el recomendado para la población normal y/o deportiva (Sánchez Oliver, Miranda León, & Guerra-Hernandez, 2011). En comparación con nuestro estudio, más de la mitad de los consumidores de suplementos no cubre los requerimientos de proteínas con la alimentación y necesita un suplemento para cubrir las necesidades. El resto, cubre o excede los requerimientos de proteínas establecidos. En la mayoría de los sujetos no se observó la consulta con un Licenciado en Nutrición para regular el aporte proteico, por lo que no se puede determinar que las fuentes seleccionadas sean las correctas para cada individuo; como así tampoco si con una estrategia nutricional adecuada sería innecesario el consumo de suplemento proteico.

Según la investigación de Tsitsimpikou, C. y cols. (2011) en centros de gimnasia de Atenas en 329 personas, existe una baja participación de los profesionales de la salud como fuentes de información en cuanto a suplementos nutricionales (Tsitsimpikou, y otros, 2011). Nuestro estudio está en consonancia ya que sólo una minoría (5%) asiste a un profesional de la salud para realizar una consulta a la hora de consumir un suplemento de proteínas, la elección de cada producto se ve influenciado por los entrenadores o preparadores físicos que se desempeñan en los gimnasios a los cuales asisten.



En nuestro estudio se observó que únicamente dos hombres consultaron a un Licenciado en Nutrición para comenzar a consumir estos productos, a pesar de la intervención del profesional, es llamativo que ambos no cubren los valores establecidos para sus necesidades, considerando que tienen un requerimiento aumentado por el tipo de actividad física que llevan a cabo.

Comparando el consumo alimentario de proteínas con las RDA de cada individuo (0,8 gr/kg), se observa que una mayoría (el 66%) supera el requerimiento diario con los alimentos de mayor aporte proteico, mientras que un 34% no cubre la RDA con el aporte alimentario. Por lo tanto, considerando que estudios bien diseñados (Elango, Humayun, Ball, & Pencharz, 2010) ponen en discusión si las RDA están bien planteadas, podríamos prever que este porcentaje del 34% que actualmente no cubren las RDA, sería aún mayor.

Hay que destacar que la mayoría de las personas que tienen un nivel de actividad física muy alto no llegan a cubrir los requerimientos proteicos con el consumo de alimentos, por lo que necesitan incorporar un suplemento para cubrir las necesidades. Al contrario, la mayoría de las personas que tienen un nivel de actividad física moderado supera los requerimientos con las proteínas alimentarias.

Es importante tener en cuenta que no siempre el suplemento proteico que consumen es el apropiado, para determinar esto es importante que el deportista asista a un Licenciado en Nutrición especializado para que determine el consumo del suplemento de proteínas. Sólo una minoría se acerca al profesional adecuado para que le recomiende el suplemento proteico acorde a sus necesidades, el consumo masivo dentro del ámbito del entrenamiento de fuerza está altamente influenciado por los entrenadores o preparadores físicos.



Con el análisis de los resultados se evidencia que la mayoría de los consumidores de suplementos proteicos son personas adultas jóvenes, entre 18 y 30 años (67%). A su vez, en un gran porcentaje los consumidores de estos productos son de sexo masculino (90%). El suplemento ampliamente consumido es el suero de leche o Whey Protein (66%), un amplio porcentaje combinaba dicho suplemento con otro (21%).

Tomando los requerimientos establecidos para su entrenamiento (1,2 – 1,7 g/kg) en general, un 41% de los encuestados supera las recomendaciones de proteínas con la alimentación que llevan adelante y un 52% no lo cubre con su alimentación. Lo alarmante es que tan sólo un 7% cubre adecuadamente los requerimientos de proteínas.

Del total de los sujetos, el 24% que tiene un índice FIT muy alto, no cubre los requerimientos establecidos con los alimentos fuentes de proteínas que consume, por lo tanto el consumo de un suplemento proteico es necesario, siempre y cuando tenga un respaldo y seguimiento de un profesional capacitado.

Al momento de recolección de datos hubo un grupo de personas que no entraron en la muestra por llevar adelante una dieta y un entrenamiento para competencia de fisicoculturismo. Fueron cinco personas dedicadas exclusivamente al entrenamiento de fuerza para la competencia de dicha actividad. En la totalidad de este grupo se observó que superaban ampliamente los requerimientos (1,2 – 1,7 g/kg peso); el mayor consumo de proteína alimentaria se daba en un 370% más que los requerimientos establecidos para personas muy activas. En general, el consumo de proteínas alimentarias se encontraba entre un 100% y un 370% por encima de los requerimientos. Dos sujetos de este grupo cubrían los requerimientos únicamente



con el suplemento proteico que consumían. Una aclaración muy importante es que estos sujetos no entraron dentro del grupo en estudio ya que su actividad y alimentación no se incluye dentro de lo establecido en esta investigación, por lo tanto los requerimientos pueden estar por fuera de lo pautado en este estudio.



CONCLUSIÓN

Hemos encontrado en nuestro estudio que casi la mitad (48%) de las personas que asistieron a estos gimnasios tienen un consumo innecesario del suplemento proteico por cubrir o exceder los requerimientos diarios (según lo recomendado para población de gimnasios 1,2 a 1,7gr/kg) con la alimentación, el resto (52%) necesitaría de un suplemento proteico para suplir la deficiencia del aporte alimentario.

Clasificando por sexo, más de la mitad de las mujeres (4 de un total de 6 encuestadas) se excede de los requerimientos proteicos con el aporte alimentario, por lo tanto tiene un consumo innecesario del suplemento. La otra parte (sólo 2 mujeres) no llega a cubrir con su alimentación los requerimientos de proteínas por lo que la elección de consumir suplementos es acertada.

En cuanto a los hombres, más de la mitad (54% del total de hombres) no cubre los requerimientos de proteínas únicamente con el aporte a través de su alimentación y estaría necesitando un consumo extra a través de un suplemento. El resto (46% del total de hombres) cubre, o excede, los requerimientos de este macronutriente y no necesita del aporte extra para llegar a los valores adecuados a sus necesidades.

Es importante aclarar la necesidad de la consulta a un especialista en nutrición deportiva, para que determine si con el sólo hecho de elaborar una alimentación adecuada se llega a cubrir las necesidades proteicas.



RECOMENDACIONES

La falta de conocimiento sobre el tema, el desinterés y/o la desinformación a cerca de la acción del Licenciado en Nutrición dentro del entorno deportivo facilita la aparición de errores y recomendaciones inadecuadas. Se debería incentivar la participación de estos profesionales en los equipos interdisciplinarios de los gimnasios, con el objetivo de maximizar el rendimiento deportivo y la eficacia de los planes de entrenamientos.

Se debe promover la educación nutricional con motor de cambio. Formar individuos capaces de realizar una lectura crítica de lo que ofrece la industria de los suplementos, aprendiendo a decidir entre lo que la empresa tiene para vender y lo que el consumidor realmente necesita. Así, se oriente al individuo a una correcta selección de alimentos y suplementos nutricionales.

A nivel nacional, deben realizarse acuerdos con las entidades reguladoras para que se vean incitados a producir suplementos seguros para los consumidores. Vigilar los mensajes que se emiten en las publicidades de las empresas para la correcta interpretación por parte de los consumidores.

Instruir a los profesionales de la salud, especialmente a los especialistas de la Nutrición, en cuanto a la recomendación de suplementos nutricionales y la asociación con el entrenamiento y la alimentación. Es responsabilidad de cada profesional tener un sólido fundamento al momento de recomendar un suplemento nutricional.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(Según Normas APA)

- American Dietetic Association, D. O. (2000). *American College of Sports Medicine. Nutrition and athletic performance*. Canadá: Journal of the American Dietetic Association.
- American Dietetic Association, Dietitians of Canadá, American College of Sports Medicine, Rodriguez, N., Di Marco, N., & Langley, S. (2009). *American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance*. Med Sci Sports Exerc.
- ANMAT. (5 de Octubre de 2014). *Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica*. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Suplementos_Dietarios-Hierbas.pdf
- Antonio, J., Peacock, C., Ellerbroek, A., Fromhoff, B., & Silver, T. (2014). *The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals*.
- Aparicio, V., Nebot, E., Heredia, M. J., & Aranda, P. (2010). *Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio*.
- Baar, K. (2014). *NUTRITION AND THE MOLECULAR RESPONSE TO STRENGTH TRAINING*. Gatorade Sport Science Institute.
- Barbany, J. (2002). *Alimentación para el deporte y la salud*. Barcelona: Martínez Roca.
- Bemben, D., Bemben, M., Knehans, A., Carter, J., & Witten, M. (2006). *La Suplementación Nutricional ¿Influencia la Adaptabilidad de los Músculos al Entrenamiento de Sobrecarga en Hombres de 48 a 72 Años?*
- Beto, J., & Bansal, V. (2004). *Medical nutrition therapy in chronic kidney failure: integrating clinical practice guidelines*. Journal of the American Dietetic Association.
- Bi, H., Wu, Y., Zhao, C., & Long, G. (2014). *Association between the dietary factors and metabolic syndrome with chronic kidney disease in Chinese adults*. Int J Clin Exp Med.
- Bianco, A., Mammina, C., Thomas, E., Bellafiore, M., Battaglia, G., Moro, T., . . . Palm, A. (2014). *Protein supplementation and dietary behaviours of resistance trained men and women attending commercial gyms: a comparative study between the city centre and the suburbs of Palermo, Italy*. Italia.



- Bilsborough, S., & Mann, N. (2006). *A review of issue of dietary protein intake in humans*. Int. J. Sports Nutr. Exc. Metab.
- Bird, S., Tarpenning, K., & Marino, K. (2005). *Diseño de Programas de Entrenamiento de la Fuerza para Mejorar la Aptitud Física Muscular – Una Revisión de las Variables del Programa*. Pub med.
- Bonjour, J. (2005). *Dietary protein: an essential nutrient for bone health*. J Am Coll Nutr.
- Brenner, B., Meyer, T., & Hostetter, T. (1982). *Dietary protein intake and the progressive nature of kidney disease: the role of hemodynamically mediated glomerular injury in the pathogenesis of progressive glomerular sclerosis in aging, renal ablation, and intrinsic renal disease*. N Engl J Med.
- Brinkworth, G., Noakes, M., Keogh, J., Luscombe, N., Wittert, G., & Clifton, P. (2004). *Long-term effects of a high-protein, low-carbohydrate diet on weight control and cardiovascular risk markers in obese hyperinsulinemic subjects*. Int J Obes Relat Metab Disord .
- Burckhardta, P. (2013). *Calcium revisited: part I*. Bonekey Rep.
- Burd, N., Tang, J., Moore, D., & Phillips, S. (2009). *Exercise training and protein metabolism: influences of contraction, protein intake, and sex-based differences*. J Appl Physiol.
- Burke, L. (2010). *Nutrición en el deporte: un enfoque práctico*. Madrid: Panamericana.
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H., & Jeukendrup, A. E. (2011). *Carbohydrates for training and competition*. J Sports Sci.
- Cadore, E., Pinto, R., Bottaro, M., & Izquierdo, M. (2014). *Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly*. Published.
- Calderon, J., Zadshir, A., & Norris, K. (2004). *A survey of kidney disease and risk-factor information on the World Wide Web*.
- Calvez, J., Poupin, N., Chesneau, C., Lassale, C., & Tomé, D. (2012). *Protein intake, calcium balance and health consequences*.
- Campbell, B. (2009). *Declaración de Posición de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva: Proteínas y ejercicio*.
- Campbell, B., Kreider, R. B., Ziegenfuss, T., La Bounty, P., Roberts, M., & Burke, D. (2007). *International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise*.



- Cao, J., & Nielsen, F. (2010). *Acid diet (high-meat protein) effects on calcium metabolism and bone health.*
- Cermak, N., Res, P., & de Groot, L. (2012). *Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis.* Am J Clin Nutr.
- Churchward-Venne, T., Breen, L., Di Donato, L., Hector, A., Mitchell, C., Moore, D., . . . Phillips, S. (2014). *Leucine supplementation of a low-protein mixed macronutrient beverage enhances myofibrillar protein synthesis in young men: a double-blind, randomized trial.*
- Conrad, K. P. (2004). *Mechanisms of renal vasodilation and hyperfiltration during pregnancy.* J Soc Gynecol Investig.
- Conrad, K., Novak, J., Danielson, L., Kerchner, L., & Jeyabalan, A. (2005). *Mechanisms of renal vasodilation and hyperfiltration during pregnancy: current perspectives and potential implications for preeclampsia.*
- Cribb, P. c. (2005). *Whey proteins in sports nutrition.* Arlington.
- Cribb, P., Williams, A., Carey, M., & Hayes, A. (2006). *The effect of whey isolate and resistance training on strength, body composition, and plasma glutamine.* Int J Sport Nutr Exerc Metab.
- DawsonHughes, B., & Harris, S. (2002). *Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women.* American Society for Clinical Nutrition.
- Dawson-Hughes, B., Harris, S., Rasmussen, H., Song, L., & Dallal, G. (2004). *Effect of dietary protein supplements on calcium excretion in healthy older men and women.* J. Clin, Endocrinol Metab.
- Del Rosso, S. F. (2007). *Nutrición Deportiva: Suplementos y Actividad física.* PubMed.
- Dellalieux, O., & Poortmans, J. (2000). *Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes?*
- Dreyer, H., Drummond, M., Pennings, B., Fujita, S., Glynn, E., Chinkes, D., . . . Rasmussen, B. (2008). *Leucine-enriched essential amino acid and carbohydrate ingestion following resistance exercise enhances mTOR signaling and protein synthesis in human muscle.* Am J Physiol Endocrinol Metab. .



- Elango, R., Humayun, M., Ball, R., & Pencharz, P. (2010). *Evidence that protein requirements have been significantly underestimated*. Curr. Opin Clin. Nutr. Metab.
- Fenton, T., Lyon, A., Eliasziw, M., Tough, C., & Hanley, D. (2009). *Meta-analysis of the effect of the acid-ash hypothesis of osteoporosis on calcium balance*. J Bone Miner Res.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2004). *Designing Resistance Training Programs*, 3rd. Ed. Champaign.
- FoxNewsChannel. (2004). *People who do the low carb diet will get hurt*. The O'Reilly Factor , Video Monitoring Services of America.
- Friedman, A. (2004). *High-protein diets: Potential effects on the kidney in renal health and disease*. Volime 44. Issue 6.
- Fry, A., Schilling, B., Chiu, L., Weiss, L., Kreider, R., & Rasmussen, C. (2003). *Muscle fiber and performance adaptations to resistance exercise with MyoVive, colostrum or casein and whey supplementation*. Research in Sport Medicine.
- Ginty, F. (2003). *Dietary protein and bone health*. Proc. Nutr. Soc.
- Gonzalez Gallego, J., Sanchez Collado, P., & Mataix Verdú, J. (2006). *Nutrición en el deporte. Ayudas ergogénicas y dopaje*. España: Diaz de Santos.
- Grau, A., & Hernández, B. (2007). *PAPEL DE LAS CÉLULAS SATÉLITE EN LA HIPERTROFIA*. Archivos de medicina del deporte.
- Hoffman, J. R. (2004). *Protein- Which is the best?* J. Sports Sci Med.
- Hoffman, J. R. (2007). *Ingesta de Proteínas: Efectos del Momento de Suplementación*. USA: College of New Jersey.
- Housh, T., Johnson, G., Beck, T., Housh, D., Malek, D., Mielke, M., & Schmidt, R. (2009). *Efecto de la Suplementación con Proteínas de Suero y Leucina sobre la Fuerza y Resistencia Muscular y sobre la Composición Corporal durante el Entrenamiento de Sobrecarga*.
- Hunt, J., Johnson, L., & Roughead, F. (2009). *Dietary protein and calcium interact to influence calcium retention: a controlled feeding study*.
- INDEC. (Octubre de 2010). *Censo 2010 Argentina*. Recuperado el 3 de diciembre de 2013, de Censo 2010: http://www.censo2010.indec.gov.ar/preliminares/cuadro_santafe.asp



- Iturrioz, G. M. (2004). *Guía completa de aminoácidos y proteínas*. Madrid: Solgar España.
- Johnson, D., Mudge, D., Sturtevant, J., Hawley, C., Campbell, S., Isbel, N., & Hollett, P. (2003). *Predictors of decline of residual renal function in new peritoneal dialysis patients*.
- Kelsey M. Mangano, P. R., Karl, L., Insogna, M., & Kerstetter, J. (2014). *Dietary acid load is associated with lower bone mineral density in men with low intake of dietary calcium*. J Bone Miner Res.
- Kerstetter, J. E., O'Brien, K. O., Caseria, D. M., Wall, D. E., & Insogna, K. L. (2005). *The impact of dietary protein on calcium absorption and kinetic measures of bone turnover in women*. J. Clin. Endocrinol. Metab.
- Knight, E., Stampfer, M., Hankinson, S., Spiegelman, D., & Curhan, G. (2003). *The Impact of Protein Intake on Renal Function Decline in Women with Normal Renal Function or Mild Renal Insufficiency*. Ann Intern Med .
- Kondrup, J., Børsheim, E., & Pedersen, A. (2013). *Health effects of protein intake in healthy adults: a systematic literature review*. Food Nutr Res.
- Koopman, R., Verdijk, L. B., Beelen, M., Gorselink, M., Kruseman, A., Wagenmakers, A., & al., e. (2009). *Co-ingestion of leucine with protein does not further augment post-exercise muscle protein synthesis rates in elderly men*. . Br J Nutr.
- Kreider, R. B. (2004). *Efectos de la Suplementación con Proteínas y Aminoácidos sobre el Rendimiento Atlético*. Exercise & Sport Nutrition Laboratory.
- Layman, D., & Baum, J. (2004). *Dietary Protein Impact on Glycemic Control during Weight Loss*. J Nutr.
- Lentine, K., & Wrone, E. M. (2004). *New insights into protein intake and progression of renal disease*. Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.
- Luscombe, N., Clifton, M., Noakes, M., Farnsworth, E., & Wittert, G. (2003). *Effect of a high-protein, energy-restricted diet on weight loss and energy expenditure after weight stabilization in hyperinsulinemic subjects*. Int J Obes Relat Metab Disord .
- Mangano, K., Sahni, S., & Kerstetter, J. (2014). *Dietary protein is beneficial to bone health under conditions of adequate calcium intake: an update on clinical research*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care.



- Manore, M., & Thompson, J. (2000). *Sport nutrition for health and performance*. Human Kinetics.
- Marckmann, P., Osther, P., Pedersen, A., & Jespersen, B. (2015). *High-Protein Diets and Renal Health. Volume 25. Issue 1*.
- Mazzei, M., Puchulu, M., & Rochaix, M. A. (1995). *Tabla de composición química de los alimentos. 2ª ed. CENEXA*. Buenos Aires: FEIDEN.
- Meloni, C., Tatangelo, P., Cipriani, S., Rossi, V., Suraci, C., Tozzo, C., . . . Casciani, C. (2004). *Adequate protein dietary restriction in diabetic and nondiabetic patients with chronic renal failure*.
- Municipalidad de Rosario. (1997). Recuperado el 3 de 12 de 2013, de http://www.rosario.gov.ar/sitio/caracteristicas/geografica1.jsp?nivel=Ciudad&ult=Ci_1
- Nacleiro Ayllón, F., & Jimenez Gutiérrez, A. (2007). *Entrenamiento de la fuerza contra resistencia: cómo determinar las zonas de entrenamiento*. España: Journal of Human Sport and Exercise.
- Naclerio, F. (2006). *Utilización de las Proteínas y Aminoácidos como Suplementos o Integradores Dietéticos*. G-SE.
- Naclerio, F. (2008). *Variables a Considerar para Programar y Controlar las Sesiones de Entrenamiento de Fuerza*. G-SE.
- Neclerio, F. (2012). *Utilización de las proteínas o aminoácidos como suplementos o integradores dietéticos*. G-SE.
- O.M.S. (2002). *PROTEIN AND AMINO ACID REQUIREMENTS IN HUMAN NUTRITION*. World Health Organization.
- Onzari, M. (2004). Capítulo 9: Ayudas ergogénicas. En M. Onzari, *Fundamentos de Nutrición en el deporte* (pág. 202). Buenos Aires: Editorial El Ateneo.
- Ospina Uribe, F. (7 de 10 de 2011). *El uso de suplementos proteicos en el entrenamiento de fuerza*. Recuperado el 5 de 9 de 2014, de Iatreia Revista médica Universidad de Antioquia: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/viewArticle/17127>
- Osther, P., Marckmann, P., & Pedersen, A. (2014). *High-Protein Diets and Renal Health*. J. of Renal Nutrition.



- Palacios Gil de Antuñano, N., & et.al. (2012). *Archivos de medicina del deporte: ayudas ergogénicas nutricionales para personas que realizan ejercicio físico*. Barcelona: Federación Española de Medicina del Deporte.
- Pedersen, A., & Cederholm, T. (2014). *Health effects of protein intake in healthy elderly populations: a systematic literature review*. Food Nutr Res.
- Peña Gracia-Orea, G., Heredia Elvar, R., Donate, F., Moral, S., Mata, F., & Segarra Nuñez, V. (2013). *Obesidad sarcopenica y papel del ejercicio físico*. G-SE.
- Perco, T. J., Moore, D., & et.al. (2008). *Resistance training alters the response of fed state mixed muscle protein synthesis in young men*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.
- Phillips, N., & Tang, L. (2009). *Maximizing muscle protein anabolism: the role of protein quality*. New York: Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.
- Phillips, S. (2014). *A Brief Review of Higher Dietary Protein Diets in Weight Loss: A Focus on Athletes*. Sport Med.
- Pichon, L., Potier, M., Tome, D., Mikogami, T., Laplaize, B., Martin-Rouas, C., & al., e. (2008). *High-protein diets containing different milk protein fractions differently influence energy intake and adiposity in the rat*. Br J Nutr.
- Poortmans, J. R., & Dellalieux, O. (2000). *Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes?*
- Poortmans, J., Carpentier, A., Pereira-Lancha, O., & Lancha, L. (2012). *Protein turnover, amino acid requirements and recommendations for athletes and active populations*. Braz J Med Biol Res.
- Reidy, P., Walker, D., Dickinson, J., Gundermann, D., Drummond, M., Timmerman, K., . . . Jennings, K. (2013). *Protein Blend Ingestion Following Resistance Exercise Promotes Human Muscle Protein Synthesis*. J Nutr.
- Robertson, R. J., Goss, F., Rutkowski, J., & al, e. (2003). *Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise*. Psychobiology and Behavioral Sciences.
- Rodota, L., & Castro, M. E. (2012). *Nutrición Clínica y Dietoterapia*. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana .
- Rodríguez, F. R., Crovetto, M., González, A., Morant, C., & Santibáñez, F. T. (2011). *CONSUMO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN GIMNASIOS, PERFIL DEL CONSUMIDOR Y CARACTERÍSTICAS DE SU USO*. Chile: Rev. Chil. Nutr. Vol. 38, N°2.



- Sahni, S., Broe, K., Tucker, K., McLean, R., Kiel, D., Cupples, L., & Hannan, M. (2014). *Association of total protein intake with bone mineral density (BMD) and bone loss in men and women from the Framingham Offspring Study*. Public Health Nutr.
- Sánchez Oliver, A., Miranda León, M. T., & Guerra-Hernandez, E. (2011). *Prevalence of protein supplement use gyms*. España.
- Sánchez Oliver, A., Miranda, M., & Guerra, E. (2008). *Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios*. Arch Latinoam Nutr.
- Schoenfeld, N., & Brad, J. (2010). *Los mecanismos de la hipertrofia muscular y su aplicación al entrenamiento de resistencia*.
- Soares Conceisao, M., Bonganha, V., & Cassaro Vechin, F. (2013). *Sixteen weeks of resistance training can decrease the risk of metabolic syndrome in healthy postmenopausal women*.
- Stephen, P., Tarpenning, K., & Marino, F. (2005). *Diseño de Programas de Entrenamiento de la Fuerza para Mejorar la Aptitud Física Muscular – Una Revisión de las Variables del Programa*.
- Stern, L., Iqbal, N., Seshadri, P., Chicano, K., Daily, D., McGrory, J., . . . Samaha, F. (2004). *The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial*. Ann Intern Med.
- Strasser, B., & Pesta, D. (2013). *Resistance training for diabetes prevention ant therapy: experimental findings and molecular mechanisms*. Biomed.
- Stuart, M., & Phillips. (2014). *A Brief Review of Critical Processes in Exercise-Induced Muscular Hypertrophy*. NCBI.
- Suarez, M. M., & López, L. B. (2009). *Alimentación Saludable. Guía práctica para su realización*. Buenos Aires: Editorial Hipocrático S.A.
- Tang, J., Moore, D., Kujbida, G., Tarnopolsky, M., & Phillips, S. (2009). *La ingestión de hidrolizado de suero de leche, caseína, o proteína de soya aislar: efectos sobre la síntesis de proteínas musculares mixtas en reposo y después del ejercicio de resistencia en los hombres jóvenes*.
- Tipton, D. K. (2011). *Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers*. Proc Nutr Soc 2011.
- Tipton, K. (2011). *Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers*. Proc Nutr Soc.



- Tipton, K. D., & Ferrando, A. A. (2008). *Improving muscle mass: response of muscle metabolism to exercise, nutrition and anabolic agents*. Essays Biochem.
- Tsitsimpikou, C., Chrisostomou, N., Papalexis, P., Tsarouhas, K., Tsatsakis, A., & Jamurtas, A. (2011). *The use of nutritional supplements among recreational athletes in Athens, Greece*. Athens: Int J Sport Nutr Exerc Metab.
- U.S.D.A. (18 de Marzo de 2014). *National Agricultural Library*. Obtenido de <https://fnic.nal.usda.gov/>
- Urdampilleta, A., Vicente-Salar, N., & Martínez Sanz, J. M. (2012). *Necesidades proteicas de los deportistas y pautas diético-nutricionales para la ganancia de masa muscular*. España: Elsevier Doyma.
- Volek, J., Forsythe, C., & Kraemer. (2006). *Aspectos nutricionales de los atletas de fuerza mujeres*.
- Wall, B., Cermak, N., & Van Loon, L. (2014). *Dietary Protein Considerations to Support Active Aging*. Sports Medicine.
- West, D., Burd, N., Coffey, V., Baker, S., Burke, L., Hawley, J., . . . Phillips, S. (2011). *Rapid aminoacidemia enhances myofibrillar protein synthesis and anabolic intramuscular signaling responses after resistance exercise*. Am J Clin Nutr.
- Wilkinson, S., Tarnopolsky, M., MacDonald, M., MacDonald, J., Armstrong, D., & Phillips, S. (2007). *El consumo de leche descremada fluida promueve una mayor acumulación de la proteína muscular después del ejercicio de resistencia que lo hace el consumo de un isonitrogenadas y isoenergética bebida de proteína de soja*. . American Society for Clinical Nutrition.
- Williams, M. (2005). *Dietary Supplements and Sports Performance: Amino Acids*. Journal of the International Society of Sports Nutrition.
- Williams, M. F., Armstrong, L. E., & Rodriguez, N. R. (2005). *Dietary protein intake and renal function*. Nutr. Metab.
- Wilmore, J., & Costill, D. (2004). *Fisiología del esfuerzo y el deporte*. 5ta edición. Paidotribo.
- Witard, O., & Tipton, K. (2007). *Protein requirements and recommendations for athletes: relevance of ivory tower arguments for practical recommendations*. Clin Sports Med.
- World Health Organization, F. a. (2007). *Protein and amino acid requirements in human nutrition Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation (WHO Technical Report Series 935)*. World Health Organization.



Wrone, E., & Lentine, K. (2004). *New insights into protein intake and progression of renal disease*. Curr. Opin. Nephrol Hypertens.

Wrone, L. (2004). *New insights into protein intake and progression of renal disease*.



ANEXO



ANEXO 1: Consentimiento informado

El propósito de esta ficha de consentimiento es proporcionar a los participantes en esta investigación una clara descripción de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Ceriani, Nerina, de la Universidad de Concepción del Uruguay. La finalidad de este estudio es analizar la necesidad del consumo de los suplementos nutricionales de proteínas según alimentación, sexo, edad y actividad física realizada en personas que asisten a gimnasios de la ciudad de Rosario.

Si usted accede a participar de este estudio, se le pedirá responder preguntas en un cuestionario anónimo de aproximadamente 10 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es totalmente voluntaria. La información que se recoja será confidencial. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que esto lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya se agradece su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por.....
..... He sido informado/a de que el fin de este estudio
es.....
.....

Firma:



Anexo 2: CUESTIONARIO

NÚMERO:.....

FECHA:.....

Sexo: M F

Edad:.....

Peso corporal:.....Kg

1. ¿Por qué asiste al gimnasio?
- Para bajar de peso
 - Para aumentar la masa muscular
 - Por placer, de forma recreativa
 - Para complementar otro deporte
 - Otro
2. ¿Qué tipo de suplemento proteico consume?
- Proteína de huevo
 - BCAA / AA de cadena ramificada
 - Proteínas de suero de leche / whey protein
 - Proteínas de soja
 - Mezcla de proteínas
 - Otro:

Marca Comercial:.....

3. ¿Qué forma de presentación tiene el suplemento?
- Cápsulas
 - Polvo
 - Líquido

Reconstitución:.....




4. ¿En qué momento del día los consume?
- A la mañana
 - Por la noche, antes de dormir
 - Antes de entrenar
 - Después de entrenar
 - En cualquier momento del día



Anexo 3: Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario

ALIMENTO	CANTIDAD POR VEZ (gr o medida casera)	Nunca	Veces por día	veces por semana	Veces por mes	Marca comercial
Carnes (Vaca, pollo, pescado, cerdo, otros)						
Huevos						
-Yema						
-Clara						
Leche fluida						
Leche en polvo						
Yogur						
Quesos						
Ricota						
Legumbres (Arvejas secas, lentejas, garbanzos, habas, porotos, soja)						
Pan						

Anexo 4: Medidas caseras, referencias y equivalencias

<p>Carnes (Pollo, vaca, cerdo, pescado, otros)</p>		<p>Unidad de 100 g.</p>
<p>Leche fluida y yogur</p>		<p>Taza desayuno: 250 ml</p>
<p>Leche en polvo</p>		<p>Cuchara sopera: 15 g.</p>
<p>Quesos y ricota</p>		<p>Porción: 30 g.</p>
<p>Legumbres y cereales (Arvejas secas, lentejas, garbanzos, habas, porotos, soja)</p>		<p>Porción de 100 g.</p>
<p>Pan</p>		<p>Rebanada: 25 g.</p>

Anexo 5: Encuesta: Nivel de actividad Física – Índice FIT

Marcar con una cruz lo que considere correcto según la actividad realizada:

FRECUENCIA	6 a 7 veces a la semana	
	3 a 5 veces a la semana	
	1 a 2 veces a la semana	
	Unas pocas veces al mes	
	Menos de una vez al mes	
INTENSIDAD (*ver imagen 1)	8 a 10 Extremadamente Duro	
	6 a 8 Algo Duro	
	4 a 6 Algo Fácil	
	2 a 4 Fácil	
	0 a 2 Extremadamente Fácil	
TIEMPO	Más de 1 hora	
	45 minutos a 1 hora	
	30 a 45 minutos	
	Menos de 30 minuto	

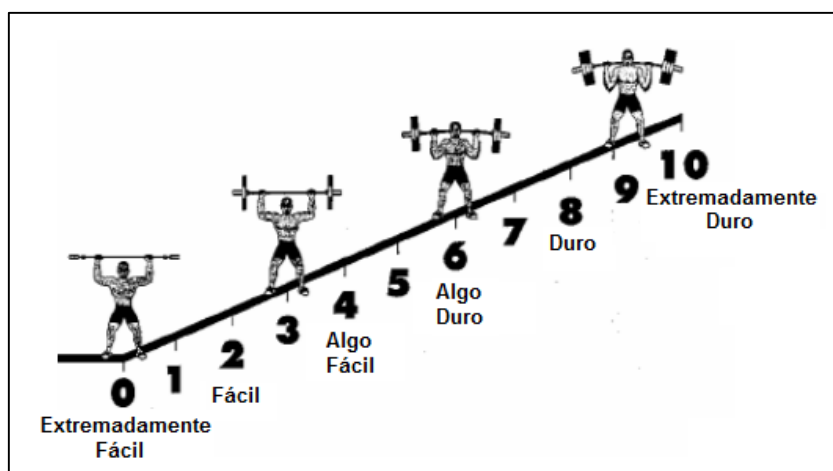


Imagen 1: Escala OMNI-Resistance (0 - 10). Percepción Subjetiva del Esfuerzo (RPE).