



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN**

**“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS
TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE SUPLEMENTOS
PROTEICOS DEPORTIVOS EXPENDIDOS EN LA CIUDAD DE
TRUJILLO, AÑO 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADA EN NUTRICIÓN**

AUTOR:

BELTRÁN GONZÁLEZ, MARTHA

ASESORES:

Dra. SUSANA EDITA PAREDES DÍAZ

Dra. ROSA PATRICIA GALVEZ CARRILLO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

NUTRICIÓN Y DEPORTE

TRUJILLO - PERÚ

2018

PAGINA DE JURADO

DR. JORGE DÍAZ ORTEGA

Presidente

MG. ORLANDO ALTAMIRANO SARMIENTO

Secretaria

DRA. PATRICIA GÁLVEZ CARRILLO

Vocal

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mi madre Martha.

Por ser la persona que siempre me lleno de orgullo. Tú amor, constancia y fortaleza me sirvieron de ejemplo para estar segura de cada paso que doy.

A mi padre Moisés

Por haberme apoyado en todo momento, quererme mucho y creer en mí.

A ti Omar

Que siempre me brindaste amor verdadero y confiaste en mi decisión. Te dedico todas mis sonrisas, mis pensamientos y mis triunfos.

Mis bebes

Paris, Bobby, Sultan, Zira, Chiqui, Canela, Flor, Alvino, salvador. Sin lugar a dudas ustedes son mi principal motivación.

Martha Beltrán González

AGRADECIMIENTO

A todos los profesores y licenciados por su gran apoyo y motivación, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

Martha Beltrán González

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Martha Yesenia Beltrán González, con DNI 71224510, estudiante de la Escuela Profesional de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada “EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE SUPLEMENTOS PROTEICOS DEPORTIVOS EXPENDIDOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, AÑO 2018” son de mi autoría.

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas; por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.

- La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, Agosto 2018

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Presento ante Ustedes la Tesis titulada “EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE SUPLEMENTOS PROTEICOS DEPORTIVOS EXPENDIDOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, AÑO 2018”, con la finalidad de evaluar la concentración de proteínas totales y capacidad antioxidante.

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Grado Académico de Licenciada en Nutrición.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Trujillo, Agosto 2018.

INDICE

DEDICATORIA PAGINA DE JURADO	ii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I INTRODUCCIÓN	10
1.1 Realidad Problemática	10
1.2 Trabajos previos (antecedentes).....	13
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	14
1.4 Formulación del problema	16
1.5 Justificación	17
1.6 Hipótesis	17
1.7 Objetivos.....	17
II MÉTODO	19
2.1 Diseño de investigación	19
2.2 Variables y operacionalización de variables.....	19
2.3 Población y muestra.....	20
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	21
2.5 Procedimiento	21
2.6 Método de análisis de datos	23
III RESULTADOS	24
IV DISCUSION	26
V CONCLUSIONES	30
VI RECOMENDACIONES	31
VII REFERENCIAS	32
ANEXOS	36

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la concentración de proteínas totales y la capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018, se realizó una investigación del tipo descriptivo simple transversal, con una muestra por conveniencia de seis suplementos deportivos de marcas reconocidas (Suplementos A, B, C, D, E y F). Los datos fueron recolectados mediante una ficha de investigación, donde se registraron los gramos de proteínas y el valor del IC50. Los resultados demostraron que la capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos A, B, C, D, E y F expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018, expresados por su IC50 fue de 416.98, 1049.23, 658.33, 787.44, 1353.24 y 1252.95 ug/ML, respectivamente y la concentración de proteínas totales de estos suplementos, expresados en gramos de proteína fueron -60%, -38.7%, -42.7%, -32.36%, -32.36% y -71%, respectivamente. Concluyéndose que los valores de la concentración de proteínas totales y la capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo, año 2018, están por debajo de lo indicado en su información nutricional.

Palabras claves: Suplementos deportivos, Sorensen, Capacidad Antioxidante Suero de Leche.

ABSTRACT

In order to determine the concentration of total proteins and the antioxidant capacity of the sports protein supplements dispensed in the city of Trujillo during 2018, a simple descriptive cross-sectional investigation was carried out, with a convenience sample of six sports supplements of recognized brands (Supplements A, B, C, D, E and F). The data were collected through a research record, where the grams of proteins and the IC50 value were recorded. The results showed that the antioxidant capacity of the sports protein supplements A, B, C, D, E and F expended in the city of Trujillo during the year 2018, expressed by its IC50 was 416.98, 1049.23, 658.33, 787.44, 1353.24 and 1252.95 ug / ml, respectively, and the total protein concentration of these supplements, expressed in grams of protein were -60%, -38.7%, -42.7%, -32.36%, -32.36% and -71%, respectively. Concluding that the values of the concentration of total proteins and the antioxidant capacity of sports protein supplements sold in the city of Trujillo, 2018, are below what is indicated in their nutritional information.

Key Words: Sports supplements, Sorensen, antioxidant capacity, whey

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Hoy en día, el uso de suplementos deportivos está ampliamente extendidos en varias áreas deportivas de competición, así como también en áreas de musculación. Dentro de este grupo, encontramos suplementos alimenticios, especialmente preparados para completar la dieta con fines de salud y ayudar a mantener o proteger las condiciones fisiológicas del cuerpo, a ser los más consumidos los carbohidratos, proteínas, aminoácidos, grasas, vitaminas, minerales y sustancias vegetales ¹.

El progreso tecnológico y científico ha permitido que una amplia gama de suplementos deportivos aparezca en el mercado ayudando a mejorar el rendimiento físico. Esto, junto con las crecientes demandas competitivas y deportivas, puede animar a los jóvenes a usarlas. Sin embargo, no siempre los suplementos vendidos en el gimnasio y tiendas especializadas han demostrado su efectividad y seguridad. También, teniendo en cuenta que la mayoría de suplementos también tienen efectos benéficos y nocivos si no se toman de la manera correcta².

El uso de estos suplementos está justificado por las funciones que se les atribuyen; A menudo se acompañan de una publicación que les presenta como posibles medios para mejorar la salud, reducir el peso corporal o prevenir el envejecimiento, mostrándolos a los consumidores potenciales, como productos "maravillas". Estos suplementos se utilizan para aumentar el rendimiento, pero pueden ser peligrosos para la salud, ya que su uso se basa, muchas veces, en posibles beneficios de poca evidencia científica³. Muchas de las personas que utilizan estos productos son más adolescentes, que pertenecen a la parte más joven e influyente de la población y con niveles más bajos de instrucción educativa. Otro estudio define que una edad adulta tiene menos consumo de estos productos y que las diferencias en los tipos de suplementos que se consumen son claramente según el género del usuario. Sin embargo, en gimnasios hay un mayor consumo de suplementos para aquellos que tienen más tiempo haciendo ejercicio⁴.

Los usuarios de gimnasios y centros deportivos, para lograr sus objetivos, en la mayoría de los casos netamente estéticos, acompañan el ejercicio físico intenso con modificaciones en la dieta, y la incorporación de sustancias ergogénicas, mayormente sin supervisión de ningún profesional sanitario, lo que puede generar conductas inseguras y perjudiciales para su salud. Actualmente, las sustancias que más han aumentado su consumo en centros deportivos y gimnasios, son los suplementos nutricionales, a los que los consumidores les atribuyen efectos ergogénicos⁵.

En todas las áreas deportivas y la actividad física, existen muchos productos que buscan una mejor resistencia, una recuperación más rápida, la pérdida de grasa y la construcción muscular. Estos productos también pretenden mejorar el rendimiento deportivo y la apariencia física; y dentro de este grupo de productos encontramos a los suplementos proteicos en polvo⁶. Los suplementos proteicos son uno de los suplementos ergogénicos más comunes en atletas de alto rendimiento, ya que se cree que incrementan la masa muscular mediante la prevención del catabolismo proteico durante el ejercicio⁷. Las proteínas proporcionan aproximadamente de 8 a 15% de todas las calorías que una persona ha ingerido, con ligeros cambios en los atletas que participan en el período de entrenamiento, precompetición o competencia⁸.

Los suplementos proteicos son usados principalmente por deportistas o por gente siguiendo dietas de pérdida o control peso, porque aportan la cantidad de proteína que se busca con el mínimo de calorías. Proteína whey o suero de leche se considera una de las principales proteínas para suplementar las dietas porque contiene todos los aminoácidos esenciales y es de rápida absorción, pero consumida en altas cantidades y durante largas temporadas incide en la absorción del calcio y por tanto puede causar enfermedad renal, gota, osteoporosis y daños en las articulaciones⁹.

Las proteínas de suero de leche son únicas ya que se digieren de forma diferente que en otras proteínas de la dieta. Las proteínas séricas se absorben rápidamente, proporcionando más aminoácidos a los tejidos que estimulan una tasa rápida de síntesis de proteínas, lo que resulta en una gran ganancia neta de proteínas en el cuerpo. Además de ser fácilmente absorbibles, las proteínas de suero son solubles y

se mezclan fácilmente en cualquier líquido. Por lo tanto, el suero de leche es ideal para consumir antes, durante o después del ejercicio¹⁰.

En el mercado existen diversas empresas que comercializan proteínas de suero de leche y entre las más conocidas tenemos: Tech- Nutrition, Lab Nutrition, Universo Nutrition, Advanced Development Nutrition (Adn), Optimun Nutrition cada una de estas empresas de nutrición deportiva ponen a la venta botes, sachet de polvos proteicos, barra de cereal proteica; para aumentar la masa muscular¹¹. Además, la inducción del estrés oxidativo durante la actividad física fue propuesta como una causa del daño al nivel de la membrana de la célula del músculo, llevando a una alta respuesta inflamatoria, y por lo tanto el dolor excesivo y fatiga del musculo¹².

El ejercicio físico anaeróbico, o de alta intensidad, son los que causan mayor producción de RL (radicales libres). Por otro lado, puesto que durante el ejercicio de baja intensidad la producción de RL es muy baja, la actividad de estas moléculas no excede las defensas antioxidantes del deportista. Estos resultados responden al ejercicio aeróbico estimulando el incremento de los antioxidantes intracelulares, así como la capacidad antioxidante de la enzima, especialmente en las células inmunitarias, reduciendo así la vulnerabilidad de estos frente al estrés oxidativa^{12,13}. La estimulación del equilibrio entre los procesos oxidativos y la capacidad antioxidante mediante la gestión de cargas de trabajo, causando diversas reacciones oxidativas, y la adaptación de dietas y suplementos, son un claro ejemplo de la necesidad de profundizar las reacciones bioquímicas a la práctica como un medio ideal para mejorar el rendimiento atlético. Aunque hay pocas pruebas de que los antioxidantes aumentan el rendimiento de los atletas, un gran número de trabajos han demostrado que estos pueden reducir el estrés oxidativo¹³.

La nutrición afecta el rendimiento deportivo y la composición corporal, ya que permite preservar el estado de salud de los atletas, para aumentar el rendimiento, con el fin de permitir el desarrollo de la masa muscular, para crear reservas energéticas adecuadas (trifosfato de adenosina, fosfocreatina, glucógeno, triglicéridos y aminoácidos). Es imprescindible conocer el uso que nuestro organismo da a los

macronutrientes del rendimiento de una actividad deportiva, ya que una dieta deficiente puede interferir con el buen desempeño de un gran deportista ¹⁴.

1.2 Trabajos previos (antecedentes)

Xu R, et al.¹⁵ (China, 2011), investigaron el efecto antioxidante de la proteína de suero contra la toxicidad del peróxido de hidrógeno (H₂O₂) utilizando mioblastos de las células musculares C2C12. Estos hallazgos sugirieron que la proteína de suero de leche mejoró la capacidad antioxidante contra el estrés oxidativo agudo a través de múltiples vías y esta proteína puede servir como una fuente alternativa de antioxidantes para la prevención de lesiones atléticas causadas por ROS (especies reactivas de oxígeno).

Kerasioti E, Priftis A, Aivazidis S, Aristidis M.¹⁶ (Grecia, 2014), evaluaron los efectos antioxidantes de la proteína de suero en las células musculares C2C12. En el presente estudio, se determinó la actividad de eliminación in vitro de proteína de suero de oveja contra los radicales libres, así como su poder reductor y se comparó con la proteína de carne, proteína de soja y proteína de suero de vaca. En cuanto a los efectos antioxidantes en la línea celular muscular, la proteína de suero de oveja a 0,78, 1,56, 3,12 y 6,24 mg de proteína / ml aumentó los niveles de GSH (glutación) hasta un 138%, redujo los niveles de TBARS (sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico) hasta el 25% y disminuyó los niveles de ROS (especies reactivas de oxígeno) hasta 41,4%.

Garrido B, Lourenco D, Fasciotti M.¹⁷ (Brasil, 2016), al investigar la calidad proteica: Suplementos a base de proteína de suero; se analizaron 16 muestras comerciales de suplementos basados en proteínas de suero de leche (basadas en WP); para investigar este tipo de adulteración, utilizaron el análisis proteómico de escopeta. Demostraron que, en 10 de las 16 muestras analizadas, sólo se detectaron proteínas de suero bovino, mientras que en las otras muestras se detectaron otras fuentes de proteína en altas concentraciones, especialmente soja, trigo y arroz. Estos resultados ponen de manifiesto una probable adulteración y / o contaminación de la muestra durante la fabricación que sólo se pudo detectar utilizando este enfoque proteómico.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Los suplementos se pueden definir como concentraciones de nutrientes y otras sustancias con efecto nutricional o fisiológico, que se obtienen mediante procesos biotecnológicos, a partir de nutrientes y/o sustancias bioactivas que están presentes de forma natural en determinados alimentos, tras su aislamiento y purificación¹⁸.

Las proteínas son macromoléculas complejas desde el punto de vista físico y funcional, que cumplen varias funciones de vital importancia para la vida. Una red interna de proteínas, el citoesqueleto, conserva la forma celular y la integridad física. Los filamentos de la actina y de la miosina forman la máquina contráctil del músculo. La hemoglobina transporta oxígeno mientras circulan los anticuerpos descubren invasores alienígenas. Las enzimas catalizan reacciones que generan energía, sintetizan y reducen las biomoléculas, replican y transcriben genes, entre otros, el proceso mRNA (ribonucleico acid Messenger). Los receptores permiten que las células detecten a las hormonas y a la otra información ambiental. Las proteínas están sujetas a cambios físicos y funcionales que reflejan el ciclo de vida de los organismos en los que viven. Una proteína típica se produce en el momento de la traducción, madurada por los eventos de procesamiento posttraducional, como la proteólisis parcial, alternando entre las condiciones de trabajo y reposo por la intervención de factores reguladores, enveje por oxidación y muere cuando disminuye a los aminoácidos que lo componen. Una meta importante de la medicina molecular es la identificación de las proteínas y los acontecimientos en su ciclo vital cuya presencia, ausencia o deficiencia está relacionada con condiciones fisiológicas o enfermedades específicas.¹⁹.

El valor biológico de una determinada proteína está en función de la composición aminoácido que presente, así como sus proporciones y es máximo cuando estas proporciones son necesarias para cumplir con los requerimientos de nitrógeno para el crecimiento, síntesis y reparación de tejidos. El valor biológico, también condicional en varias clases de intercambiar aminoácidos en varios tejidos, por lo tanto, no es fijo sino afectado por el género, la edad y el estado fisiológico del individuo. El segundo factor que determina el uso de proteínas alimenticias los cambia de manera variable es la digestibilidad. La digestibilidad será igual a 100

cuando la deglución de nitrógeno esté completamente absorbida. El contenido de nitrógeno en las heces representa la cantidad que no se absorbe, es decir, la proporción de proteínas que se derivan de sus características físicas o características químicas que resisten el ataque de las enzimas proteolíticas. Algunas de estas pérdidas de heces representan las pérdidas obligatorias de nitrógeno provenientes de la secreción endógena ²⁰.

El suero de leche se define como productos lácteos que se obtienen de la separación del coagulo de la leche o también de la leche semidescremada, mediante la acción ácida o de enzimas (renina y enzimas digestivas) rompen el sistema de leche coloidal en dos fracciones: 1). Una fracción sólida, compuesta principalmente por proteínas insolubles y lípidos, las cuales en su proceso de precipitación arrastran y atrapan algunos de los constituyentes hidrosolubles. 2) Una fracción líquida, correspondiente al lacto suero en cuyo interior se encuentran suspendidos todos los otros componentes nutricionales que no fueron integrados a la coagulación de la caseína. De esta forma, se encuentran en el lactosuero partículas suspendidas solubles y no solubles (proteína, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales), y los compuestos biológicos funcionalmente importantes se encuentran en el suero.²¹.

El suero de leche también contiene un compuesto biológicamente activo y péptidos definidos bioactivamente, tales como fragmentos de proteínas que pueden afectar la salud humana más allá de la nutrición normal, dando un impacto positivo en las funciones y condiciones corporales. Estos péptidos son resistentes a la acción de peptidasas digestivas que pueden absorber y pasar al torrente sanguíneo sin cambios estructurales que ejerzan ciertos efectos biológicos y fisiológicos. Contiene cuatro proteínas principales: β -lactoglobulina, alfa lactoglobulina, albúmina de suero e inmunoglobulina²¹.

Los radicales libres son moléculas activas en presencia de oxígeno que reducen parcialmente los metabolitos que se derivan del oxígeno. Estas moléculas altamente inestables, lo que les da una vida media muy corta y la capacidad de reaccionar con todas las moléculas de importancia biológica. Entre las Especies Reactivas de Oxígeno (ERO) se encuentran la superóxido radical (O_2^-), el peróxido de hidrógeno

(H₂O₂), un radical hidroxilo (OH) y el radical peroxinitrito. El ERO se sintetiza en nuestro cuerpo a partir de fuentes endógenas y exógenas. La fuente de endógeno es muy importante es la cadena de transporte de electrones, a nivel de complejidad I y III (se cree que del 1-2% de los electrones de transporte genera radical superóxido). Por otra parte, las fuentes exógenas incluyen la radiación (como ultravioleta que puede causar neoplasias de piel, la dermatitis y el envejecimiento), sustancias tóxicas, o inadecuadas que entrando en el organismo por la dieta o inhalación (humo del tabaco, contaminación ambiental), produciendo radicales libres en exceso²².

La capacidad antioxidante, es aquella que, encontrándose en bajas concentraciones respecto al sustrato oxidable, retarda la oxidación. El cuerpo dispone de un sistema antioxidante exógeno como endógeno. Su primera línea de defensa incluye a enzimas antioxidantes como la superóxido dismutasa, la glutatión-peroxidasa, la glutatión-transferasa y la catalasa. En ocasiones, las defensas antioxidantes endógenas no son efectivas y necesitan antioxidantes exógenos como la vitamina C, la vitamina E, los carotenos y los polifenoles que son compuestos donadores de hidrógenos, quelantes de metales implicados en la oxidación y captadores de radicales libres. En general la capacidad antioxidante de un compuesto está relacionada con las siguientes funciones: a) Captación de radicales libres del medio evitando el proceso oxidativo, en el caso de los fenoles se formaría el radical flavílico menos reactivo y estable por deslocalización del electrón en su estructura. b) Evitar la formación de radicales libres, por ejemplo, quelando iones de transición y evitando la formación de radicales libres de la reacción de Fenton. Esta acción requiere la presencia de grupos hidroxilo cercanos en el anillo aromático. c) Modulación de la actividad de enzimas antioxidantes. Por lo tanto, el sistema exógeno es un eslabón clave en la prevención del daño oxidativo y de sus consecuencias ²³.

1.4 Formulación del problema

¿Cuál es la concentración de proteínas totales y la capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo, año 2018?

1.5 Justificación

Hoy en día, el abuso de suplementos proteicos deportivos en las personas que asisten regularmente a un gimnasio ha aumentado, ya que el entorno creado en estos centros contribuye a difundir estereotipos y procedimientos estéticos sin que en ningún caso se tengan en cuenta los posibles efectos perjudiciales que su uso puede conllevar. Estos suplementos tienen un posicionamiento muy importante en el mercado deportivo y son consumidos por todas las personas que practican algún tipo de deporte.

En el ámbito deportivo existen diferentes tipos de suplementos proteicos que talvez no cumplan con las especificaciones que afirman en el contenido del etiquetado de estos y por ende no satisface con los requerimientos necesarios por parte del consumidor. Por eso es importante llevar un control de calidad en relación a la cantidad de proteínas que contienen estos productos. Y además contribuir a la ampliación del conocimiento de los profesionales dedicados al deporte en relación a otros beneficios de las proteínas como es el caso de su acción antioxidante, y así poder brindar una asesoría más completa y especializada.

1.6 Hipótesis

Implícita

1.7 Objetivos

General

Determinar la concentración de proteínas totales y la capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018.

Específicos

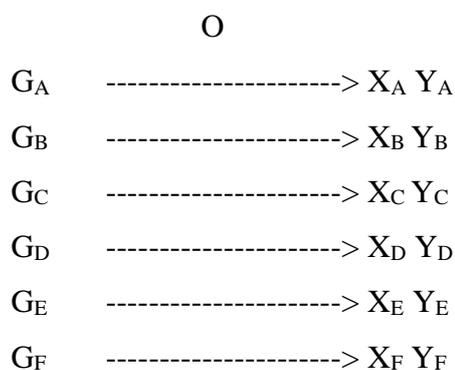
- Identificar la capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018, expresados por su IC50.

- Identificar la concentración de proteínas totales de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018, expresados en gramos de proteína.

II. MÉTODO

1.8 Diseño de investigación

Investigación no experimental: Transversal: exploratorios



Donde:

G_A = Suplemento deportivo 1

G_B = Suplemento deportivo 2

G_C = Suplemento deportivo 3

G_D = Suplemento deportivo 4

G_E = Suplemento deportivo 5

G_F = Suplemento deportivo 6

O = Observación

X = Proteínas totales (concentración).

Y = Capacidad Antioxidante.

1.9 Variables y operacionalización de variables

Variables:

- Proteínas Totales
- Capacidad Antioxidante

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Proteínas totales	Son macromoléculas complejas química y estructuralmente que constituyen las estructuras celulares e intercelulares y son utilizadas en las múltiples funciones del metabolismo celular ¹⁹ .	Método de Sorense ²⁴	Gramos/100g de muestra ²⁴ .	Variable cuantitativa de razón
Capacidad Antioxidante	Es la capacidad de una sustancia de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas, es decir la transferencia de electrones de una sustancia a un agente oxidante ¹⁷ .	El Método por DPPH ²⁵ .	IC50 ²⁵ .	Variable cuantitativa de razón.

1.10 Población y muestra

Población

Los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018.

Muestras:

Las muestras de análisis fueron los suplementos proteicos deportivos que se expenden en uno de los gimnasios de la Ciudad de Trujillo.

Criterios de inclusión:

Suplementos deportivos a base de suero de leche que se expenden en uno de los gimnasios de la Ciudad de Trujillo durante el año 2018.

- Suplementos deportivos a base de suero de leche con Registro Sanitario, fecha de vencimiento y Número de lote.

Criterios de exclusión

- Suplementos deportivos a base de suero de leche que hayan caducado.

1.11 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica de recolección de datos

Observación de Campo

Instrumento de recolección de datos

Ficha de recolección de datos (Anexo 1).

1.12 Procedimiento

Determinación de proteínas totales por el método de sorenson²⁴

Se basa en que el formaldehído va a actuar bloqueando los grupos de aminos de aminoácidos dando como resultado la presencia de grupos de carboxilos libres, dando un incremento de la acidez que se valora con NaOH 0,1 N.

Medir por separado 20 ml de formaldehído en un vaso de precipitación enumerado con el número I, agregar 4 gotas de fenolftaleína y neutralizando con NaOH 0,1 N (colocado en la bureta) hasta obtener una coloración ligeramente rosada.

- Tomar dos vasos de precipitación de 100 ml y enumerarlos con los números II y III
- Agregar a cada una de ellas 20 ml de la leche que está siendo analizada más 4 gotas de fenolftaleína
- Tomar el vaso de precipitación II y agregar gota a gota NaOH 0,1 N (en la bureta) hasta un color ligeramente rosado

Agregar gota a gota NaOH 0,1 N en el vaso de precipitación III hasta tener un color ligeramente rosado, tomando como patrón el vaso de precipitación II, agregar enseguida 4 ml de formaldehído neutralizado del vaso de precipitación I se notará

que hay decoloración, en ese momento titular con NaOH 0,1 N hasta color ligeramente rosado y anotar los mililitros de NaOH gastados.

$$\% \text{ PROTEÍNAS} = \text{Gasto de NaOH } 0.1 \text{ N} \times 0.1909 \times 5$$

Determinación de la capacidad antioxidante por el Método Dpph²⁵

Se basa en este los radicales libres 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) y tiene un electrón contra color azul-violeta y desaparece hacia el amarillo pálido por la reacción con el material que captura radicales libres. Tome Espectro espectrofotómetro medido en 517 nm. La diferencia en la cuenca puede alcanzar el porcentaje de captura de radicales libres.

Se preparó una solución de DPPH al 0.1 mM utilizando etanol de 96 ° GL (0,03943 mg/ml).

Se prepararon soluciones de las muestras de suplementos a diferentes concentraciones (50, 75. 150 y 300 ug/ml) y posteriormente se tomó alícuotas de 1ml de las soluciones preparadas enfrentándolos con 10 ml de DPPH al 0.1mM, dejando en reposo 45 minutos en oscuridad. Luego se realizó las lecturas en el espectrofotómetro a 517nm. Se preparó un control que consistió en 10 ml de solución de DPPH 0.1 nM y se utilizó como blanco etanol de 96°

El porcentaje de radicales DPPH capturados se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de captura de radcales DPPH} = \frac{\text{Abs. control} - \text{Abs. muestra}}{\text{Abs. control}} \times 100$$

A partir de los resultados obtenidos por los porcentajes de captura del DPPH por las soluciones preparadas de cada uno de los suplementos, se elaboró una recta de regresión lineal que es utilizada en el cálculo del valor de IC50, basado en la siguiente ecuación.

$$IC_{50} = \frac{50 - b}{m}$$

Donde:

IC₅₀ : volumen utilizado para reducir en un 50% la
concentración inicial del radical DPPH (μL)

b : intercepción en la gráfica de regresión lineal

m : Pendiente de la gráfica de regresión

1.13 Método de análisis de datos

La data resultante se trasladó a una hoja de cálculo en el programa Microsoft Excel 2013 para determinar los parámetros estadísticos como la media aritmética y la recta de regresión lineal, para una mejor comprensión de los resultados.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018, expresados por su IC50.

SUPLEMENTO PROTEICO DEPORTIVO	IC50 (ug/mL)
A	416.98
B	1049.23
C	658.33
D	787.44
E	1353.24
F	1252.95

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Tabla 2. Concentración de proteínas totales de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018, expresados en gramos de proteína.

SUPLEMENTO PROTEICO	Proteínas determinada en 100 g de muestra (g)	Proteína especificada en 100 g de muestra (g)	% Comparativo analizadas vs especificadas
A	24	60	-60.0
B	43	70	-38.7
C	43	70	-42.7
D	57.5	85	-32.36
E	57.5	85	-32.36
F	14.5	50	-71

Fuente: Instrumento de recolección de datos

IV. DISCUSION

La nutrición es muy primordial e importante en el rendimiento deportivo, donde su principal objetivo es aportar la cantidad de energía necesaria, brindar macronutrientes y micronutrientes para la mantención y reparación de los tejidos y, mantener y regular el metabolismo corporal. Uno de los macronutrientes de relevancia encontramos a las proteínas, las cuales pueden llegar a aportar desde 5 al 10% del total de energía utilizada; los factores que determinan los requerimientos de proteínas en los deportistas son el tipo de actividad deportiva, la intensidad con la que se ejecuta, la frecuencia del entrenamiento, la ingesta energética a través de la dieta, entre otros. La ingesta de proteínas en los deportistas es muy variable, ya que va desde 1.2 g/Kg de peso en entrenamientos de fuerza hasta 1.7g/Kg de peso en actividades intermitentes de alta intensidad²⁶.

Además del aporte energético que brindan las proteínas, también tiene un efecto funcional sobre el organismo cuando se las consume; dentro de los efectos funcionales biológicos que se les otorga destacan: actividad antioxidante, antihipertensiva, citomoduladora, antitrombótica, inmunomoduladora, anticarcinogénica, así como también antiobesidad. En el presente estudio nos centramos en la actividad antioxidante de la proteína²⁷.

En la tabla 1 se evidencia los valores de IC50 encontrados a través del método de DPPH de los suplementos proteicos, siendo el valor del A de 416.98 ug/mL el más bajo, seguido del C y D con valores de 658.33 ug/mL y 787.44 ug/mL respectivamente. Estos tres suplementos tienen una mejor actividad antioxidante en comparación de los demás, ya que a pocas concentraciones reduce a la mitad el radical DPPH. Y finalmente se encontraron los valores de IC50 para los suplementos B, F y E de 1049.23, 1252.95 y 1353.24 ug/mL para cada uno de ellos.

Existen muchos métodos en la actualidad para la determinación de la actividad antioxidante de diversas sustancias, compuestos o mezclas, ya sea *in vitro* o *in vivo*, siendo la primera la más utilizada; haciendo uso de sustancias cromógenas de naturaleza radicalaria, donde la pérdida del color dependerá de la concentración. Sin embargo, este método nos brinda solo una idea cercana de las situaciones complejas que suceden de manera *in vivo*. Dentro de los compuestos cromógenos más utilizados para determinar la actividad antioxidante

encontramos al ABTS, DPPH entre otros; el DPPH es un radical libre que se obtiene directamente sin una preparación anterior, y tiene una buena estabilidad en ciertas concentraciones encontrando espectros de máxima absorbancia a 515 nm²⁸.

El DPPH es muy reactivo ante componentes antioxidantes, y lo hace a través de un proceso caracterizado por la donación de un átomo de hidrogeno (H⁺) proporcionado por el mismo compuesto antioxidante. Este proceso actúa como una reacción de pseudo primer orden la que puede seguir midiéndose la disminución de la absorbancia en relación al tiempo. La expresión del valor IC50, es decir, la concentración de la muestra problema que inhibe el 50% del radical DPPH; entonces podemos decir que el valor IC50 es dependiente de la concentración de DPPH, así mismo de la naturaleza de los compuestos²⁹.

La oxidación de las proteínas es resultado de la modificación de los grupos laterales de los aminoácidos, así como también la susceptibilidad oxidativa depende en gran medida del grupo R funcional. Por lo general casi todos los aminoácidos son oxidables, pero entre los más reactivos encontramos a los que presenta cadenas laterales con un grupo nucleofílico azufre (cisteína y metionina) o cadenas aromáticas (triptófano, tirosina y fenilalanina) en donde el hidrogeno se extrae fácilmente, siendo este hidrogeno el que estabiliza al radical libre y teniendo el efecto antioxidante. Por otro lado, la selectividad del ataque del radical libre sobre las cadenas laterales de los aminoácidos es inversamente proporcional del daño oxidativo; por ejemplo, el radical hidroxilo altamente reactivo es capaz de atacar a cualquier de las cadenas laterales de los aminoácidos por lo que se le considera no selectivo³⁰.

Moosmann y Behl³¹ descubrieron que los residuos de tirosina y triptófano en proteínas transmembranales desempeñan un papel antioxidante importante dentro de la bicapa lipídica protegiendo a la célula del daño oxidativo. Su efecto lo realizan mediante la prevención de la lisis oxidativa en células clonales y primarias y también inhibiendo la peroxidación lipídica y la muerte celular oxidativa.

El suero de leche está compuesto β -lactoglobulina (~ 50-55%), α -lactalbúmina (~ 20-25%), glicomacropéptido (~ 10-15%), inmunoglobulinas (~ 10-15%), albúmina sérica (~ 5-10%), lactoferrina (~ 1%), lactoperoxidasa (<1%) y otras proteínas menores como β -microglobulina, lisozima, factores de crecimiento tipo insulina y γ -globulinas. En particular,

la β -lactoglobulina, que representa aproximadamente el 50-55% del suero, es una fuente importante de BCAA y está compuesta en gran parte de la leucina (aproximadamente el 14.5%). Pero también el suero de leche dentro de su composición tiene otros aminoácidos tales como metionina, triptófano y fenilalanina³².

Los suplementos evaluados están compuestos generalmente de Suero de leche, L-glutamina, L-leucina, L-Isoleucina, L-valina, sucralosa y saborizantes certificados(Anexo4); por lo que la capacidad antioxidante se debe a los aminoácidos que componen el suero de leche, principalmente a la metionina, triptófano y fenilalanina citados párrafos atrás.

En la tabla 2 se observa que ningún suplemento proteico cumple con lo especificado en su información nutricional, ya que existen diferencias entre lo encontrado con lo referenciado (2 gramos de muestra utilizada). Se obtuvo 0.29g de proteína en el suplemento F, donde existe un 71% menos de la proteína indicada en la información nutricional del suplemento (1g); también se obtuvo un 60% menos de proteína para el suplemento BIGM. Además, se obtuvieron valores por debajo de lo indicado con un 38.6% y 42.67% para los suplementos B y C respectivamente. Y finalmente se obtuvo 1.15g de proteína en los suplementos E y D, encontrándose un 36.36% por debajo de los valores indicados en su información nutricional.

Estos resultados son similares a los encontrados por Muñoz³³, de los cuales sus resultados indican un mayor índice de fraude en dos suplementos de proteínas de marcas conocidas suministradas en España (Mi gimnasio nutrición deportiva, SL, 2013) donde la concentración de proteína en estos suplementos fue entre 9-15g/100g de producto inferior a lo indicado en la etiqueta, la concentración de hidrato de carbono era 4 veces superior en uno de ellas y 11 veces superiores en el otro, así mismo del otro suplemento se encontró que 16 % menos de la proteína indicada por dosis recomendada y en su lugar contenía un extra de 16 gramos de hidratos de carbono que incluye gramos extra de azúcar (3%).

Con todo lo mencionado podemos afirmar que existe fraude, en las etiquetas de los suplementos deportivos, Cabe mencionar que en Brasil 20 lotes de suplementos deportivos fueron retirados del mercado por la ANVISA (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria.) en el año 2014, por fraude contra la salud pública. ⁷ Cabe recalcar que según la (FDA) Administración de Alimentos y Medicamentos: o Agencia de Drogas, los fabricantes y

distribuidores de este tipo de productos e ingredientes, tienen prohibida su comercialización si estos están adulterados o mal etiquetados³³.

En caso contrario la FDA es el organismo responsable de tomar las medidas adecuadas contra su distribución o venta. Aunque exista controversia debido a que los laboratorios fabricantes de suplementos dietéticos deberían registrar sus instalaciones ante la FDA, no están obligados a obtener la aprobación de la FDA antes de producirlos o venderlos³³.

En la actualidad no hay un control severo en la supervisión de la calidad de los suplementos deportivos particularmente aquellos a base de suero de leche que son expendidos en nuestro país, ya que muchos de ellos no cumplen con las especificaciones dadas por el mismo Ministerio de Salud como es la veracidad en la información nutricional del producto, encontrándose en muchos de los casos diferencias significativas entre lo encontrado y lo indicado en su etiqueta, siendo esto un fraude para el consumidor que hace uso de estos productos con el objetivo de favorecer el desarrollo de la masa muscular.

V. CONCLUSIONES

- Se determinó los valores de la concentración de proteínas totales y la capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos expendidos en la ciudad de Trujillo, año 2018, están por debajo de lo indicado en su información nutricional.
- Se identificó que la capacidad antioxidante de los suplementos proteicos deportivos A, B, C, D, E y F expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018, expresados por su IC50 fue de 416.98, 1049.23, 658.33, 787.44, 1353.24 y 1252.95 ug/ML, respectivamente.
- Se identificó que la concentración de proteínas totales de los suplementos proteicos deportivos A, B, C, D, E y F expendidos en la ciudad de Trujillo durante el año 2018, expresados en gramos de proteína fueron -60%, -38.7%, -42.7%, -32.36%, -32.36% y -71%, respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

- Control más severo de la calidad por parte de las instituciones deportivas donde se expenden los suplementos proteicos deportivos en la ciudad de Trujillo, año 2018
- El Ministerio de salud a través de la supervisión y administración de la salud de Departamento General de drogas y medicinas (DIGEMID), deben garantizar la calidad de los productos sanitarios, que se encuentran en el mercado.
- De lo anterior, también se recomienda a las personas que hacen uso de estos productos, siempre cuenten con la asesoría de un profesional especializado en nutrición y deporte para una mejor información de lo que están consumiendo.

VII. REFERENCIAS

1. Colls C, Gómez J, Cañadas G, Fernández R. Uso, efectos y conocimiento de suplementos dietéticos para los deportes en estudiantes universitarios. *Nutr Hosp.* 2015; 32 (2): 837-843
2. Judkins C, Misil F, Hall D. El papel de los residuos deportados y el material quirúrgico en el control de un suplemento dietético. [Internet]. 2016 Oct [Citado 10 Sep 2017]: 48 (3): 560- 672 Disponible en: <http://onlinelibrary.Wiley.com/DOI/10.1002/DTA.149/Abstract;jsessionid=E8B0F5FA07796EE3FF34577A48DA4338.f02t03>
3. Jorquera C, Rodríguez F, Torrealva M, Campos J. Consumo, propiedades y Perfil de consumo de suplementos dietéticos en el Fitness Center de Santiago de Chile. [Internet]. 2016 Sep [Citado 10 Sep 2017]: 9 (3): 99 – 104 Disponible en: <https://www.ScienceDirect.com/Science/article/PII/S1888754616300053>
4. Carlsohn, Cassell M, Linné K, Meyer F. How much is too much? A case report of nutritional supplement use of a high-performance athlete. [Internet] 2014 Junio [Citado 10 Sep 2017]: 105 (12): 1724-1728 disponible en: [https://www.Cambridge.org/Core/journals/British-Journal-of-Nutrition/article/How-Much-more También-caso-informe-dieta-suplemento-uso-de-uno-rendimiento-atleta/4B976F2F52020B880D2086461C5D6C12](https://www.Cambridge.org/Core/journals/British-Journal-of-Nutrition/article/How-Much-more-También-caso-informe-dieta-suplemento-uso-de-uno-rendimiento-atleta/4B976F2F52020B880D2086461C5D6C12)
5. Díaz A. Consumo de suplementos proteicos y proteinuria en usuarios de un Centro Deportivo. [Tesis para optar el título de Licenciada en enfermería] Universidad de la laguna; 2015.
6. Sánchez J, Hernández E. Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios. *ALAN* [Internet]. 2008 Sep [citado 10 Sep 2107]; 58(3): 221-227. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222008000300002&lng=es
7. Pomerantz A, Blachman R, Vital S, Berebichez R, Aguilar J. Consumo de suplementos proteicos y su posible relación con el daño renal de alto rendimiento a los atletas mexicanos. [Internet] Agosto 2016 [Citado 10 de Sep 2017];54 (1): 42-47 Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im161g.pdf>

8. Aparicio V, Nebot E, Heredia J, Aranda P, et al. Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteica. Papel regulador del ejercicio. [Internet] [Citado 10 Sep 2017]; 3 (4): 153-158 Disponible en: <http://www.Redalyc.org/pdf/3233/323327664005.pdf>
9. Fernández A. Informe de las consecuencias de la ingesta de proteínas. [Internet] [Citado 10 Sep 2017] Disponible en: <http://www.longevitaslabs.com/wp-content/uploads/2015/01/Informe-proteina.pdf>
10. Cribb P. Las proteínas del suero de leche de los Estados Unidos y la nutrición en los deportes. [Internet] 2014 Abril [Access 10 Sep 2017] Disponible en: https://www.ResearchGate.net/Profile/Paul_Cribb/Publication/242686342_LAS_PROTEINAS_DEL_SUERO_DE_LECHE_DE_LOS_ESTADOS_UNIDOS_Y_LA_NUTRICION_EN_LOS_DEPORTES/links/0c9605347040b65d92000000/ La proteína-suero-leche-y-nutrición-deportes. Pdf
11. Nutrición y Rendimiento. [Página en Internet]. Lima [Actualizado el 10 de Septiembre; Citado 10 Sep 2017] Disponible en: <http://www.Elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-estres-oxidativo-inducido-por-el-13134195>
12. Fernández Jm, Silva ME, Túnez I. Estrés oxidativo inducido por ejercicio. [Internet] 2009 Marzo [Citado en 10 septiembre 2017]:2 (1): 19-34 Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-estres-oxidativo-inducido-por-el-13134195>
13. Galván T, Guisado R, García M, Ochoa J, Ocaña J. Antioxidantes y actividad física: funciones de la melatonina. [Internet] 2008 Agosto [Citado 10 Sep 2017]:1 (2):61-72 Disponible en: <http://www.Elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-antioxidantes-ejercicio-fisico-funciones-melatonina-13127529>
14. Pivetta L, Borgatello C, Bove M, Fernández J. Evaluación del consumo de proteínas en los jugadores de rugby de los campus superiores en Rosario (Argentina). 2013; 17 (31-32): 177- 190.
15. Xu R, Liu N, Xu X, Kong B. Antioxidative effects of whey protein on peroxide-induced cytotoxicity. [Internet] 2011 Agosto [Citado 19 setiembre 2017]: 94 (8): 3739-3746 Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/S002203021100378X>

16. Kerasiotti E, Priftis A, Aivazidis S, Aristidis M. Antioxidant effects of whey protein on muscle C2C12 cells. [Internet] 2014 Julio [Citado 19 de setiembre 2017]: 155: 271-278 Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/5728/article/pii/S0308814614000879>
17. Garrido B, Lourenco D, Fasciotti M. Proteomics in quality control: Whey protein-based supplements. [Internet] 2016 Sep [Citado 19 setiembre 2017]: 147: 48-55 Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1874391916301129>
18. Gil Hernández A. Tratado de nutrición. 2ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2013.
19. Harper R. Bioquímica Ilustrada. 28ª edición. México: McGraw-Hill; 2009.
20. Suárez M, Kizlansky A. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. [Internet] 2006 Febrero [Citado 10 setiembre 2017]:21(1) Disponible en: http://scielo.isciii.es/5728/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000100009
21. Poveda E. Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. [Internet] 2013 Diciembre [Citado 19 setiembre 2017]:40(4) Disponible en: http://www.scielo.cl/5728/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182013000400011
22. Avello M, Suwalsky M. Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. [Internet][Acceso 19 de setiembre 2017] Disponible en: http://www.scielo.cl/5728/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-04622006000200010
23. Hidalgo M. Antocianos: metabolismo y actividad biológica [Tesis Doctoral], España: Universidad Complutense de Madrid;2013
24. Mendoza, B. Análisis Bromatológico de la leche fresca utilizada en la elaboración de manjar blanco en Industrias A.C.Q. en los meses de febrero 2012 [Tesis de Título Profesional]; Servicio de biblioteca, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo; 2013
25. Díaz H, Rodríguez I. Capacidad Antioxidante in vitro de las isoflavonas totales obtenidas de las semillas de Glycinemax L. (soya) provenientes de la Provincia de

- Jaén - Cajamarca. [Tesis de Bachillerato]; Servicio de biblioteca, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo; 2010
26. Olivos C, Cuevas A, Álvarez V, Jorquera J. Nutrición para el entrenamiento y la Competición. [Internet] [Citado 19 de junio]:23 (3) Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/5728/article/pii/S0716864012703085>
 27. Sánchez N, Dávila G, Jiménez C. Péptidos con actividad antioxidantes provenientes de fuentes animales y vegetales. *Ciencias Biológicas*. 2016:117-142
 28. Kuskoski M, Asuero A, Troncoso A, Manchini J. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. *Cienc. Tecnol. Aliment*. 2005; 25(4): 726-732
 29. Poma E, Inocente M, Ponce J, Zarzosa E. Evaluación del técnico de DPPH para determinar capacidad antioxidante. 2015; 15 (1): 57-60
 30. Gil A. Tratado de nutrición. 2ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2013.
 31. Moosmann B. et al [En Internet] Función Antioxidante citoprotectora de residuos de tirosina y triptófano en proteínas transmembrana. [Acceso de 21 de julio] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10971578>
 32. Hulmi J. et al [En Internet] Efecto de la proteína, aminoácidos esenciales y el entrenamiento de resistencia sobre la hipertrofia del músculo esquelético – proteína de leche. [Acceso de 21 de julio]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2901380/>
 33. Muñoz M. contaminación y efectos secundarios en suplementos deportivos.2013.disponible en: http://oa.upm.es/32218/1/PFC_MARIO_MUNOZ_LOPEZ.pdf.

ANEXOS

ANEXO 1

“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE SUPLEMENTOS PROTEICOS DEPORTIVOS EXPENDIDOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, AÑO 2018”

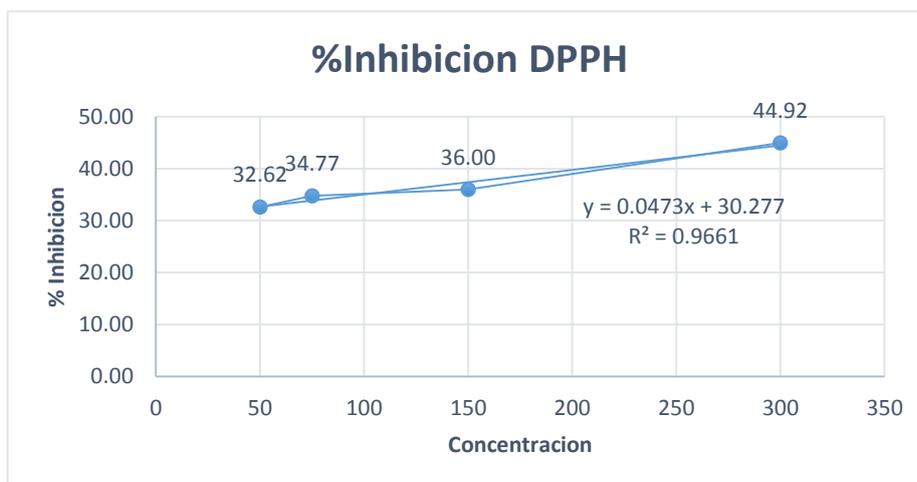
Ficha de recolección de datos

Suplemento Deportivo	Muestra	Proteínas Totales (gr)	Capacidad Antioxidante (%)
Suplemento A	Muestra 1		
	Muestra 2		
	Muestra 3		
	Muestra 4		
	Muestra 5		

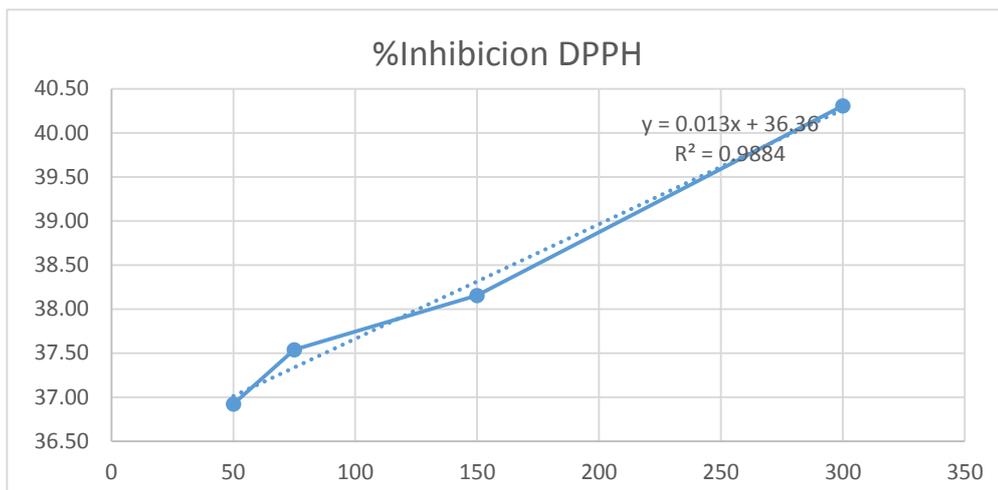
ANEXO 2

DETERMINACIÓN DEL IC50 POR EL MÉTODO DEL DPPH DE LOS SUPLEMENTOS DEPORTIVOS.

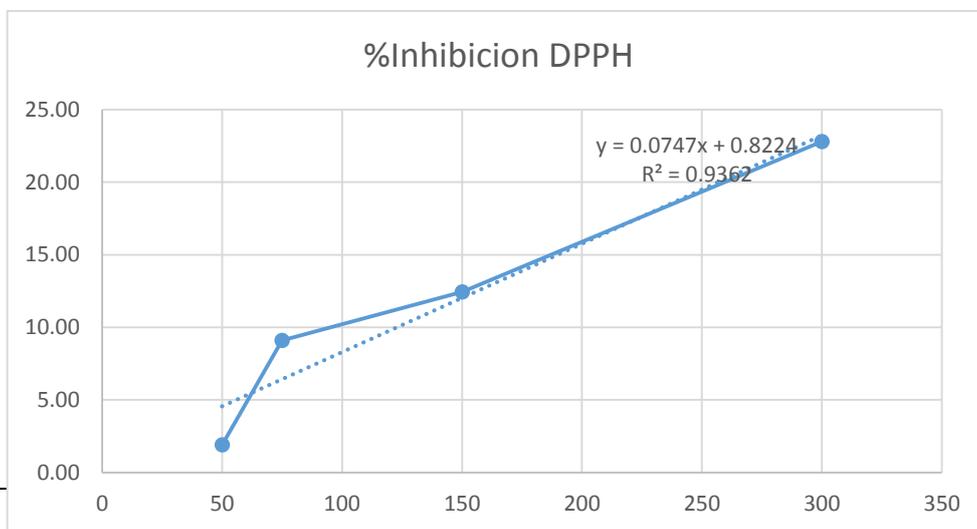
SUPLEMENTO A		
Concentración (ug/mL)	%Inhibición DPPH	IC50
300	44.92	416.98
150	36.00	
75	34.77	
50	32.62	



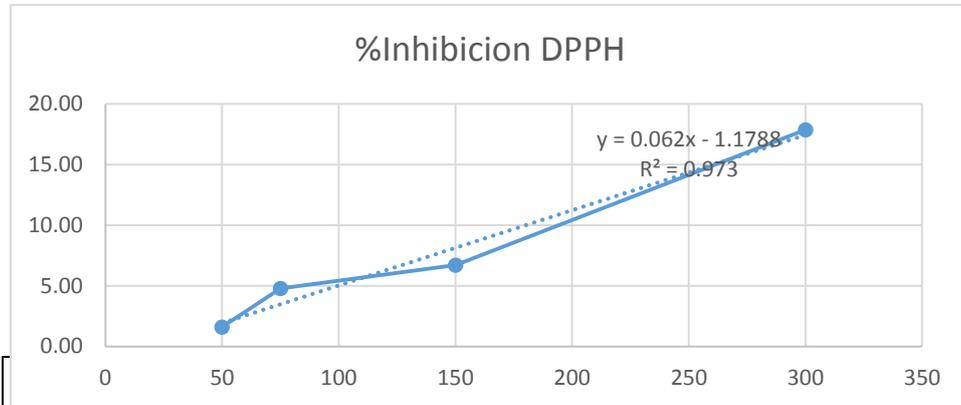
SUPLEMENTO B		
Concentración (ug/mL)	%Inhibición DPPH	IC50
300	40.31	1049.23
150	38.15	
75	37.54	
50	36.92	



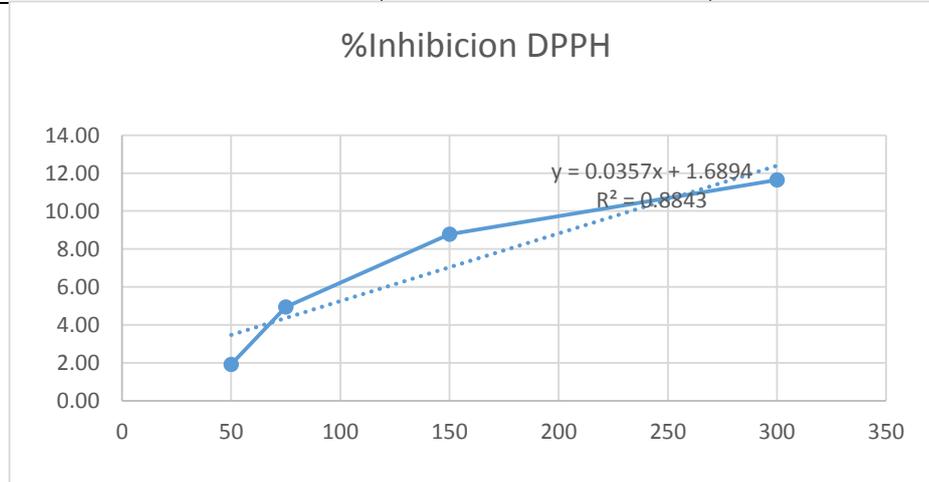
SUPLEMENTO C		
Concentración (ug/mL)	%Inhibición DPPH	IC50
300	22.81	658.33
150	12.44	
75	9.09	
50	1.91	



Concentración (ug/mL)	%Inhibición DPPH	IC50
300	17.86	787.44
150	6.70	
75	4.78	
50	1.59	



Concentración (ug/mL)	%Inhibición DPPH	IC50
300	11.64	1353.24
150	8.77	
75	4.94	
50	1.91	

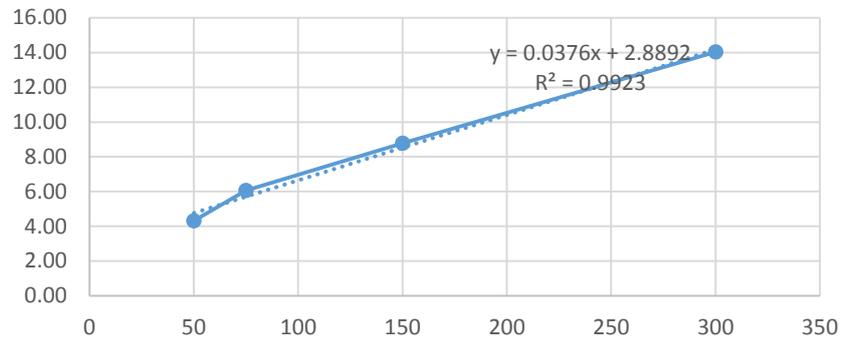


SUPLEMENTO F		
Concentración (ug/mL)	%Inhibición DPPH	IC50
300	14.04	1252.95
150	8.77	

75

6.06

%Inhibición DPPH



ANEXO 3

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR EL MÉTODO DE SORENSEN DE LOS SUPLEMENTOS DEPORTIVOS.

SUPLEMENTO PROTEICO	N° Muestra	Gasto de NaOH (mL)	Promedio (mL)	% de proteina	Proteínas en 100 g de muestra (g)
A	1	0.5	0.5	0.48	43
	2	0.5			
	3	0.5			
	4	0.5			
B	1	0.9	0.9	0.86	24
	2	0.9			
	3	0.9			
	4	0.9			
C	1	0.9	0.9	0.86	43
	2	0.9			
	3	0.9			
	4	0.9			
D	1	1.2	1.2	1.15	57.5
	2	1.2			
	3	1.2			
	4	1.2			
E	1	1.2	1.2	1.15	57.5
	2	1.2			
	3	1.2			
	4	1.2			
F	1	0.3	0.3	0.29	14.5
	2	0.3			
	3	0.3			
	4	0.3			

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Cantidad por servicio: 1 sachet de ISO PRO WHEY de 28g

Calorias 10.2.75 kcal

Proteínas 24g

Carbohidratos 1g

Ingredientes: Suero de leche, L-glutamina, L-leucina, L-isoleucina, L-valina, sucralosa, saborizantes certificados.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Cantidad por sachet: 50g de PRO MASS XL cantidad por servicio: 2 sachets

Calorias 378.14 kcal

Proteínas 25g

Carbohidratos 65g

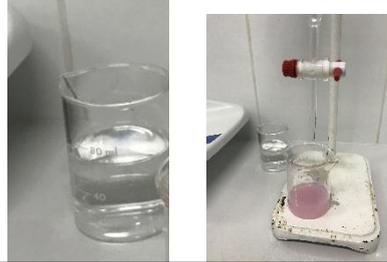
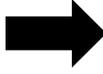
Ingredientes: Suero de leche, soya, maltodextrina. Dextrosa, glutamina, saborizantes certificados

ANEXO 5

PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO DE SORENSEN



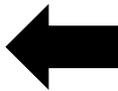
Muestras Analizadas



20 ml de formaldehído + 4 gotas de fenolftaleína y neutralizar con NaOH (ligeramente rosado)



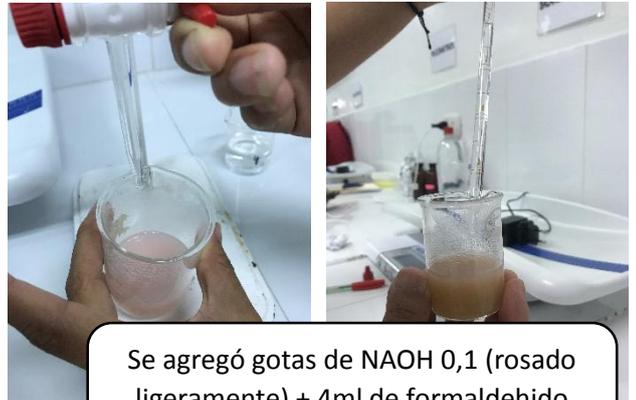
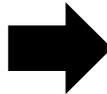
Diluir 100 ml de agua + suplemento



Pesar 2 gramos de suplemento



de suplemento
de fenolftaleína



Se agregó gotas de NaOH 0,1 (rosado ligeramente) + 4ml de formaldehído (decoloración)

Anexo N°5: Procedimiento del Método de DPPH



Muestras Analizadas

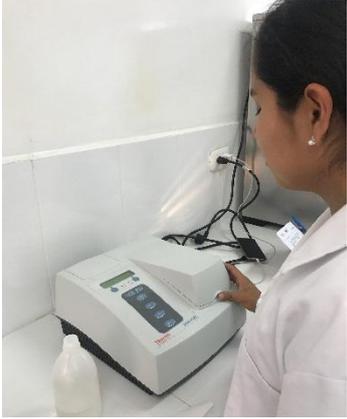
Preparar una solución de DPPH a una concentración de DPPH 0.1mM (0.03943 mg/ml)



Preparar las disoluciones de las muestras de los suplementos a 50, 75,150 y 300 ug/ml



de las disoluciones y enfrentarlo con el DPPH



Y finalmente se mide la absorbancia en el espectrofotómetro de cada uno de ellos.