PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA

DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA

TÍTULO

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE UN ALIMENTO ELABORADO A BASE DE PROTEÍNA VEGETAL Y SU APORTE EN EL AUMENTO DE MASA MUSCULAR.

Elaborado por

Stefany Carolina Urgilés Martínez

QUITO, DICIEMBRE 2021

RESUMEN

En la presente investigación se desarrolló un complemento alimentario a base proteína vegetal, el cual cumplió con propiedades semejantes a la de un yogurt griego con el objetivo de cubrir una parte de los requerimientos nutricionales en deportistas.

Para la elaboración del producto se tomó tres muestras para determinar características sensoriales y se obtuvo un producto final el cual fue analizado para determinar calidad nutricional. Por lo tanto, se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y longitudinal; con una muestra de 20 participantes, en el cual se recolectaron datos antropométricos y dietéticos a fin de analizar el porcentaje a cubrir del complemento y su beneficio en el aumento de masa muscular.

En conclusión, se elaboró un complemento nutricional acorde a los parámetros establecidos en normativas, se determinó que el complemento por sí solo no cubre los requerimientos totales de un deportista, sin embargo, aporta una cantidad de 11g/100g de proteína de alto valor biológico que es representativo al ser de origen vegetal.

Palabras clave: complemento alimentario, proteína vegetal, suplemento nutricional.

ABSTRACT

In the present research, a food supplement based on vegetable protein was developed, which fulfilled properties similar to those of greek yogurt with the objective of covering part of the nutritional requirements of athletes.

For the elaboration of the product, three samples were taken to determine sensory characteristics and a final product was obtained which was analyzed to determine nutritional quality. Therefore, it is a quantitative, descriptive and longitudinal study; with a sample of 20 participants; where anthropometric and dietary data were collected in order to analyze the percentage to be covered by the supplement and its benefit in the increase of muscle mass.

In conclusion, a nutritional supplement was elaborated according to the parameters established in regulations, it was determined that the supplement alone does not cover the total requirements of an athlete, however, it provides an amount of 11g/100g of protein of high biological value, which is representative since it is of vegetable origin.

Keywords: food supplement, vegetable protein, nutritional supplement.

DEDICATORIA

Llena de regocijo, amor, y esperanza dedico este proyecto desde lo más profundo de mi corazón a un ser querido que por causas del destino hoy en día no nos acompaña.

Sin embargo, ha sido un pilar fundamental para seguir adelante con nuestro proyecto.

Emily Adele Tonato Alquinga fue una de las más grandes razones de sentirme orgullosa de poder culminar una meta más, le agradezco por el tiempo que estuvo con nosotros y hacernos entender que la vida a veces te coloca obstáculos que solo las personas fuertes y valientes saben cómo superar.

Te dedicamos este trabajo a ti mi pequeño ángel en el cielo te extrañamos todos los días.

AGRADECIMIENTO

Gracias **Dios** por la vida y por permitirme lograr un triunfo más en mi vida, gracias señor por la vida de mis padres; gracias por bendecir nuestra vida con la oportunidad de estar y disfrutar este avance alado de las personas que más me aman y amo en esta vida.

Gracias Dios por tu amor infinito.

Con todo el amor del mundo quiero agradecer a mis **padres**, que, gracias al amor recibido, el esfuerzo, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban por el avance y desarrollo de mi proyecto de grado es simplemente único.

Gracias a mis padres que han sido los principales promotores de mis sueños, gracias a su esfuerzo, comprensión, amor, disciplina, confianza y apoyo he logrado llegar hasta este momento de mi vida; gracias padres por siempre desear y anhelar persistentemente lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guían durante toda mi vida.

Agradecida enormemente con cada uno de los **docentes** que nos instruyeron con sus conocimientos aportando a los míos para ser una excelente profesional, gracias por su confianza, comprensión, paciencia, esfuerzo y su tiempo.

Gracias a todos mis compañeros, amigos y personas que nos apoyaron y creyeron en la realización de este proyecto.

Y finalmente gracias a mi institución **Pontificia Universidad Católica del Ecuador**, pues tras verme dentro de ella, me hizo dar cuenta que, a más de ser un reto, es una base no solo para el entendimiento del campo en el que decidí desarrollarme sino también para lo que nos concierne la vida en un futuro, gracias por las experiencias, amigos y largas noches de estudio que contribuyeron siempre a mi futuro.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN **2**

ABSTRACT **3**

DEDICATORIA **4**

AGRADECIMIENTO **5**

INTRODUCCIÓN **12**

CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN **14**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 14

1.2 JUSTIFICACIÓN 17

1.3 OBJETIVOS 19

1.3.1 Objetivo general *19*

1.3.2 Objetivos específicos *19*

1.4 METODOLOGÍA 19

1.4.1 Tipo de estudio *19*

1.4.2 UNIVERSO Y MUESTRA 20

1.4.3 FUENTES, TÉCNICA E INSTRUMENTOS 20

1.4.3.1 Fuentes primarias *20*

1.4.3.2 Técnicas *21*

1.4.3.3 Instrumentos ..... ***¡Error! Marcador no definido.***

1.4.4 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 23

1.4.4.1 Plan de Análisis de información *24*

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS **26**

2.1.1 HIDRATOS DE CARBONO 27

2.1.1.1 HIDRATOS DE CARBONO DURANTE LA ETAPA DE ENTRENAMIENTO 28

2.1.1.2 RECUPERACIÓN DE GLICÓGENO MUSCULAR (DESPUÉS DEL ENTRENAMIENTO) 28

2.1.2 PROTEÍNAS 30

2.1.3 LÍPIDOS 31

2.2 EVALUACIÓN NUTRICIONAL EN DEPORTISTAS 32

2.2.1 EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA 33

2.2.3 EVALUACIÓN DE ENERGÍA REQUERIDA 34

2.2.3.1 EVALUACIÓN DIETÉTICA Y NUTRICIONAL EN DEPORTISTAS DE FUERZA 35

2.3 PROTEÍNAS VEGETALES EN DEPORTES DE FUERZA 35

2.3.1 PROPIEDADES NUTRICIONALES DE PROTEÍNA VEGETAL (SOJA) 37
2.3.2 PROTEÍNA 38
2.3.3 LÍPIDOS 39
2.3.4 CARBOHIDRATOS Y FIBRA 39
2.3.5 DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA DE SOJA 40
2.4 MEDICIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS 41
2.5 HIPÓTESIS **41**
2.5.1 HIPÓTESIS NULA 41
2.6 Operacionalización de variables **37**
CAPITULO III. PROCESO DE ELABORACIÓN Y RESULTADOS **41**
3.1 GENERALIDADES 41
3.2 FORMULACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL COMPLEMENTO ALIMENTARIO DE ORIGEN VEGETAL 41
3.3 Hojas de registro de composición de las mezclas alimentarias **45**
3.4 COMPORTAMIENTO DE LAS MEZCLAS ALIMENTARIAS 47
3.5 PRUEBAS DE SABOR 48
3.6 PRUEBAS SENSORIALES DEL PRODUCTO CON JUECES CONSUMIDORES 49
3.7 ANÁLISIS PROXIMAL DE LABORATORIO DE LA FORMULACIÓN FINAL 50
3.8 COMPARACIÓN DEL COMPLEMENTO NUTRICIONAL A BASE DE PROTEÍNA VEGETAL CON UN COMPLEMENTO COMERCIAL 52
3.9 ANÁLISIS DE RESULTADOS **55**
3.9.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN 55
3.10.2 ANÁLISIS SENSORIAL DE LA FORMULACIÓN FINAL 59
3.10.3 ANÁLISIS DE ESTIMACIÓN DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES DE LOS PARTICIPANTES 62
3.10.4 ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE LOS DEPORTISTAS 65
3.10.5 CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA 69
DISCUSIÓN 72
CONCLUSIONES **80**
RECOMENDACIONES **82**

Bibliografía **83**

ANEXOS **94**

CONSENTIMIENTO INFORMADO 94

HOJAS DE REGISTRO DE FRECUENCIA DE CONSUMO 98

ESCALAS HEDÓNICAS 99

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS 100

HOJAS DE FORMULACIONES Y COMPORTAMIENTO DE LAS MEZCLAS 102

ANÁLISIS PROXIMAL DE LABORATORIO 113

RESOLUCIÓN NUMERO 333 REGLAMENTO TÉCNICO SOBRE LOS REQUISITOS DE ROTULACIÓN O ETIQUETA NUTRICIONAL QUE DEBEN CUMPLIR LOS ALIMENTOS ENVASADOS PARA EL CONSUMO HUMANO 114

NORMATIVA INEN DE BEBIDAS DE SOYA NO FERMENTADA 116

ETIQUETADO NUTRICIONAL DEL PRODUCTO ELABORADO 121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....**33**

ECUACIONES PARA LA DETERMINACIÓN DE MASA GRASA Y MASA MÚSCULO ESQUELÉTICA ..33

Tabla 2.....**34**

ECUACIONES PARA PREDECIR LA TASA METABÓLICA EN REPOSO 34

Tabla 3.....**47**

CONSISTENCIAS OBTENIDAS DE LAS FORMULACIONES 47

Tabla 4.....**48**

CANTIDADES USADAS DE EDULCORANTE NO CALÓRICO EN LAS MUESTRAS ALIMENTARIAS...48

Tabla 5.....**51**

INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL COMPLEMENTO NUTRICIONAL A BASE DE SOJA (EN 100G).51

Tabla 6.....**53**

COMPARACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE UN COMPLEMENTO COMERCIAL Y EL COMPLEMENTO NUTRICIONAL DE ORIGEN VEGETAL ELABORADO EN EL PRESENTE TRABAJO.53

Tabla 7.....**53**

COMPARACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE UN COMPLEMENTO COMERCIAL Y EL COMPLEMENTO NUTRICIONAL DE ORIGEN VEGETAL ELABORADO EN EL PRESENTE TRABAJO.53

Tabla 8.....**54**

COMPARACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE UN COMPLEMENTO COMERCIAL Y EL COMPLEMENTO NUTRICIONAL DE ORIGEN VEGETAL ELABORADO EN EL PRESENTE TRABAJO.54

Tabla 9.....**55**

ANÁLISIS SENSORIAL DE COLOR ENTRE LA MUESTRA 1412 Y 1413 55

Tabla 10.....**57**

ANÁLISIS SENSORIAL DE OLOR ENTRE LA MUESTRA 1412 Y 1413 57

Tabla 11.....**57**

ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA ENTRE LA MUESTRA 1412 Y 1413 57

Tabla 12.....**58**

ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR ENTRE LA MUESTRA 1412 Y 1413 58

Tabla 13.....**60**

ANÁLISIS SENSORIAL DE COLOR MUESTRA 1415 60

Tabla 14.....**60**

ANÁLISIS SENSORIAL DE OLOR MUESTRA 1415 60

Tabla 15.....**61**

ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA MUESTRA 1415 61

Tabla 16 ..... **61**

ANÁLISIS DE SABOR MUESTRA 1415 61

Tabla 17 ..... **66**

ANÁLISIS DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL COMPLEMENTO ALIMENTARIO EN PARTICIPANTES MUJERES. 66

Tabla 18 ..... **68**

ANÁLISIS DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL COMPLEMENTO ALIMENTARIO EN PARTICIPANTES VARONES 68

Tabla 19 ..... **69**

DATOS GENERALES DE NORMATIVA TÉCNICA Y DEL PRODUCTO ANALIZADO 69

ÍNDICE DE GRÁFICOS & FIGURAS

Gráfico 1 42

FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEPARACIÓN DE DESECHOS PARA LA OBTENCIÓN DEL PESO BRUTO Y PESO NETO (MORA Y MORTIÑO). 42

Gráfico 2 43

FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS PARA LA OBTENCIÓN DEL PRODUCTO FINAL (MUESTRA 1412) 43

Gráfico 3 44

FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS PARA LA OBTENCIÓN DEL PRODUCTO FINAL (MUESTRA 1413) 44

Gráfico 4 45

FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS PARA LA OBTENCIÓN DEL PRODUCTO FINAL (MUESTRA 1415) 45

Figura 1 62

PORCENTAJE DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE LOS GRUPOS DE ALIMENTOS 62

Figura 2 64

PROMEDIO DE CONSUMO DE PROTEÍNA SEGÚN SEXO 64

Figura 3 65

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR GENERO 65

INTRODUCCIÓN

El consumo de proteína en polvo u otros suplementos nutricionales (SN) son adquiridos sin verificar la calidad del producto y aunque pueden favorecer al aumento de la musculatura, la fuerza y, por lo tanto, al rendimiento físico; el consumo indiscriminado puede presentar resultados adversos o incluso futuros riesgos para la salud. Algunas de las razones para tomar SN como antes ya mencionados, son para ayudar a recuperarse del entrenamiento, tratar enfermedades o compensar una dieta con aporte energético insuficiente, entre otros. Sin embargo, el consumo de los mismos está más relacionado con el aumento de la musculatura, por lo que el uso de estos productos es de gran extensión en gimnasios, sin embargo, las fuentes por las cuales se obtiene información y adquieren los SN, son familiares, amigos, publicidad, compañeros de equipo y entrenadores, lo que genera una problemática ya que el consumo de estos productos deben ser dirigidos y controlados por profesionales como nutricionistas, médicos, fisioterapeutas o personas capacitadas en el tema (Martin, Miranda , & McLeod, 2018).

El presente estudio tomó como referencia varias investigaciones para determinar las principales razones de consumo de SN y cuáles son los posibles efectos adversos que pueden llegar a tener si el consumo de los mismos no es guiado por un profesional especializado. La importancia de este estudio radico en elaborar una alternativa saludable que fuera fuente proteica y favoreciera la hipertrofia muscular; la cual fue incorporada a la alimentación habitual de los participantes, con el fin de obtener cambios en su musculatura. Es importante recalcar que el producto elaborado aportó únicamente proteína de origen vegetal; se conoce que los alimentos fuentes de proteína vegetal, no suelen poseer todos los aminoácidos esenciales, sin embargo, al combinar diferentes fuentes vegetales los aminoácidos no esenciales se complementan, obteniendo un aporte de aminoácidos similares de la proteína de origen animal (Van Loon, 2020).

Las limitaciones que se presentaron en el estudio, fue la pandemia ocasionada por el virus COVID-19, pues tras pasar de una cuarentena a semáforo amarillo el número de participantes para el estudio fue bajo, ya que tanto los investigadores como los participantes cuidaban de su salud; esta limitante se resolvió con la ayuda de las herramientas y todas las medidas de bioseguridad establecidas por el ministerio de salud pública, para obtener la recolección de datos de forma física. Otra limitante relacionada, fue el hallazgo de un laboratorio que nos ayudara con el análisis bromatológico del producto, ya que a causa de la pandemia nos indicaron que los equipos no contaban con el personal calificado, no obstante, se obtuvieron cada uno de los datos necesarios para los análisis del estudio.

Para el análisis de resultados se generó diferentes bases de datos que se obtuvieron por medio de los participantes, los resultados de la parte sensorial se obtuvieron por medio del instrumento "escalada hedónica", los cuales fueron distribuidos en una base de datos en Excel, con los cuales se realizó una estadística descriptiva univariada representada por porcentaje empleando el programa SPSS.

De la misma manera se analizó detalladamente el registro de consumo de los alimentos obtenido por una auto encuesta de recordatorio de 24 horas por tres días de consumo de alimentos modificado obtenido por Dietary Assessment, (2018); el cual nos permitió obtener información de la ingesta de cada grupo de alimentos de 2 días a la semana y 1 de un fin de semana, a fin de calcular si la ingesta de macronutrientes entraba dentro de los rangos aceptables propuesto por el Instituto de Medicina de Estados Unidos de América (IoM) (Carbajal Azcona, García Arias, & García-Fernández, 2018). Finalmente, para el análisis de la composición corporal se realizó una base de datos de las medidas antropométricas tomadas antes y después de finalizar el estudio enfocándonos en la musculatura de los participantes, en el cual se utilizó la prueba estadística no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas (Wilcoxon).

CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Los suplementos nutricionales son definidos como “un producto añadido a la dieta”, que normalmente contiene uno o más ingredientes alimentarios como vitaminas, minerales, hierbas, aminoácidos o enzimas; estos productos están ampliamente disponibles como producto de venta libre y es muy común en la actualidad su consumo (Hernández Cárdenas , 2019).

Gracias a una revisión sistemática realizada por Colls Garrido, Gomez Urquiza & Cañadas de la Fuente, (2015), se pudo determinar qué, la falta de conocimientos o la guía de un profesional sobre el consumo de suplementos con enfoque al incremento de masa muscular, propicia un uso inadecuado de los mismos, puesto que el 77% de jóvenes fueron informados sobre el consumo de estos productos por consejos de compañeros o amigos, el 11,50% por entrenadores y un 11,50% por anuncios de medios de información y propagandas obtenidas del internet y no con la ayuda de un nutricionista o un profesional especializado en el tema. Esto ha provocado que la demanda de suplementos proteicos sea cada vez mayor, pues el consumo de ayudas ergogénicas ha mostrado influir en el desarrollo de masa muscular y el mejoramiento del rendimiento físico; siendo el género masculino el más frecuente en adquirir dichos productos.

Muchos de estos productos que son de fácil adquisición no ofrecen una correcta prescripción sobre la cantidad adecuada de consumo que necesita el deportista, ya que en algunos suplementos tampoco se especifica el contenido de todos los ingredientes que estos los conforman, puesto que en algunas ocasiones contienen sustancias prohibidas como efedrina, morfina y prohormonas, que como antes mencionado están prohibidas por la Agencia Mundial Antidopaje (WADA) (Sanz, 2017).

Gracias a la expansión y la aceptabilidad que han tenido estos productos en el mercado y con la ayuda de la tecnología y medios de comunicación, especialmente las redes sociales, a nuestro país llega un sin número de información y tendencias acerca de los beneficios que tienen dichos suplementos y aunque en el país los estudios son limitados y esto nos dificulte tener una orientación clara para abordar el problema del uso y el abuso de los suplementos; Icaza Orellana & Calle Mendoza, (2020), detallan que en Ecuador gracias a una encuesta sobre salud y nutrición realizada en el año 2012 se pudo apreciar que, de un total de 19,932 de la población ecuatoriana analizada, un total de 1,844 tiene una la prevalencia de consumo de SN, donde 743 representan al género masculino y 11001 al género femenino, sin embargo, no se tiene información clara sobre el tipo de SN con mayor prevalencia de consumo por la población, de igual forma se pudo determinar que gran mayoría las recomendaciones de consumo, provienen de personal no calificado para asesorar información, pues toman solo como referencia que dichos productos están dirigidos a mejorar el rendimiento físico, teniendo como consecuencia el consumo inadecuado (Freire , y otros, 2014).

Avalos, (2013), concluye en su estudio sobre "el uso de ergogénicos artificiales y el impacto en la percepción del rendimiento deportivo" en un gimnasio de la ciudad de Quito; en el cual observó que el 93% de deportistas evaluados, consumen ayudas ergogénicas artificiales, donde el 33% opta por consumir proteína, el 25% creatina, el 12% multivitamínicos y el 7% de la población restante desconoce del tema o simplemente rechaza el uso de suplementos nutricionales; esto nos da un indicador de cuál es el suplemento de mayor adquisición por la población al momento de realizar actividad física, sin embargo, la adquisición y el consumo de estos productos son sin supervisión profesional ya que la población analizada consume de 2 a 3 veces al día la porción indicada en el envase con el fin de potenciar el entrenamiento físico y potenciar los resultados esperados.

Por otro lado Ludeña, (2018), en un estudio sobre el consumo de suplementos nutricionales en el sector de Cumbayá-Tumbaco, concluye que el consumo de estos productos es un problema común en la actualidad, ya que gracias a las tendencias de hoy en día la adquisición de los mismos es cada vez mayor; un punto importante que destaca este estudio es que una vez más estos productos son recomendados por personal no calificado, en este caso entrenadores o vendedores que no poseen el conocimiento y la información adecuada para la correcta prescripción de los mismos, pues se debe tomar en cuenta aspectos como el rendimiento, la intensidad de la actividad, el estado nutricional, la edad de la persona y sobre todo la ingesta alimentaria que tiene cada individuo. En este estudio también se puede apreciar que la población predominante al momento de consumir suplementos es de un 48% entre las edades de 18 a 24 años, 22% entre 25 a 32 años, 20% entre 33 a 39 años y un 10% entre 40 a 47 años de edad. La edad es un punto importante que se debería tener en cuenta al momento de recomendar el consumo de un SN ya que las demandas fisiológicas van cambiando acorde la persona se va desarrollando o va envejeciendo, por lo tanto, tener un consumo indiscriminado y no adecuado a los hábitos alimenticios de las personas puede conllevar a padecer futuras complicaciones como disminución de la absorción de calcio, posible litiasis renal e inclusive sobrepeso.

Como es mencionado anteriormente la recomendación de un SN debe ir de mano con varios aspectos a tomar en cuenta, una de ellas es la alimentación de la persona; se conoce que la alimentación debe tener armonía, es decir que exista equilibrio, ya que el consumo excesivo de proteína puede traer alteraciones metabólicas, así podemos mencionar la acidosis metabólica intracelular, es decir un incremento de proteína de origen animal (más acida por su contenido de sulfuros presente en los aminoácidos) más la combinación del desarrollo de actividades física de fuerza (acidosis láctica), la acidosis metabólica ocasionaría hipocitraturia que es acompañada frecuentemente de hipercalcemia urinaria que contribuyen

al riesgo de formación de cálculos renales de oxalato de cálcico debido al incremento en la saturación urinaria de sales. (Ronis J, Pedersen, & Watt, 2019). Expresado esto, estudios realizados demuestran que la reducción de citrato alrededor de 200 a 300 mg/día y el incremento del calcio urinario en torno a los 90 a 100 mg/día, provocan una saturación urinaria de oxalatos de calcio que se incrementa alrededor de un 35%, volviéndose un balance positivo, favoreciendo por tanto el riesgo de formación de cálculos renales (Grases, Costa Bauza, & Prieto, 2015).

Teniendo en cuenta lo expuesto el presente estudio se enfocó en la elaboración de una alternativa saludable y eficaz que supla en cierto porcentaje cada macronutriente, enfocado especialmente en la proteína, que en conjunto con la dieta diaria logré suplir las necesidades nutricionales para la hipertrofia muscular en personas que realicen actividad física de fuerza.

1.2 Justificación

El consumo excesivo de suplementos proteicos puede generar daños desfavorables en el organismo siendo más probable el desarrollo de cálculos renales debido al incremento en la saturación urinaria de sales (Grases, Costa Bauza, & Prieto, 2015). La prevalencia del uso de dichos productos han sido destinados al estímulo del desarrollo de masa muscular o compensación de una dieta insuficiente y la falta de conocimiento o la guía de un profesional especializado contribuye a un abuso de consumo de estas sustancias ya que los deportistas suelen sobrepasar las recomendaciones establecidas de consumo de proteína a fin de tener mejores resultados, sin embargo la administración y el consumo inadecuado pueden provocar un aumento de masa muscular tardío o que el exceso de proteína en el organismo tienda a almacenarse en forma de tejido adiposo (Rendón Rodríguez, 2018).

La diversificación de los SN o productos destinados al aumento o mejoramiento del rendimiento físico se encuentran en la actualidad altamente dispersados y las cadenas de

expendio ofrecen productos de calidad sin embargo su costo es considerable, esto da la oportunidad a mercados o distribuidores a proporcionar productos que ofrecen los mismos beneficios, sin embargo, la calidad nutricional no será la misma pero le da mayor factibilidad a la persona que su adquisición sea de manera más fácil y por ende su consumo contribuirá a que el comercio y exportación de estos productos sea mayor, pues la demanda en países como Estados Unidos, España, Alemania, Japón, entre otros ya existe (Anabel Dalia Tocci, 2019).

En Ecuador existe el expendio de varios de estos productos, por lo que existe una mayor demanda y diversidad de subproductos destinados a favorecer el rendimiento físico, sin embargo, la escasa información y poca actualización sobre el tema dificultan tener un análisis claro sobre el consumo o abuso de estas sustancias, no obstante, antes mencionado en el problema, la adquisición de SN representa un número significativo de personas que optan por la adquisición de los mismo sin ninguna supervisión de un profesional especializado en el tema por ende la ingesta de estos productos se realiza de forma errónea (Rodríguez R, Crovetto M, González A, Morant C, & Santibáñez T, 2018).

La importancia de este estudio radicó en elaborar una estrategia para proporcionar un alimento con altas propiedades nutricionales, enfocado especialmente en la proteína, y tenga beneficios para el consumidor, el producto oscila en un valor proteico entre 40% y 53% del valor diario y presenta efectos beneficiosos para el organismo, ya que siendo de proteína vegetal es rica en globulina con baja cantidad azúcares totales (de Luna Jiménez, 2017).

Los principales beneficiario de la información analizada en este estudio son directamente los participantes, ya que ellos tuvieron acceso todo el tiempo a la información, esto permitió dar un punto claro sobre como la falta de conocimiento y la guía de un nutricionista influye al implementar SN sin necesidad, por lo tanto esto favoreció que las personas sean más conscientes de los efectos adversos que pueden ocasionar el consumo indiscriminado e

innecesario de productos, ya que las mismas personas pertenecen a un círculo social y esto propicia la expansión de información, lo que resulta útil para futuras investigaciones.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Analizar la composición nutricional de un alimento elaborado a base de proteína vegetal y su aporte con el aumento de masa muscular.

1.3.2 Objetivos específicos

- Evaluar el grado de aceptación y consumo de la mezcla alimentaria del producto elaborado a base de proteína vegetal en una muestra representativa de deportistas.
- Estimar el consumo de grupos de alimentos de los deportistas a través de recordatorio de 24h por tres días.
- Evaluar el crecimiento de la masa muscular a través de métodos antropométricos antes y después del consumo de la mezcla alimentaria.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo de estudio

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se asignó un valor numérico a los datos con el fin de analizar los resultados del grado de satisfacción de las muestras alimentarias expuestas. Además, es un estudio descriptivo ya que nos permitió detallar el efecto del implemento alimentario a través de la medición de atributos antropométricos; longitudinal pues los datos obtenidos de los participantes fueron recolectados en distintos tiempos con la finalidad de observar un crecimiento muscular en el transcurso de 8 semanas en individuos que practicaban deporte de fuerza.

1.4.2 Universo y Muestra

El universo estuvo conformado por una población finita ya que se trabajó a nivel de un centro de entrenamiento de calistenia con una muestra de 20 deportistas sanos de ambos sexos, el tipo de selección de muestras fue no probabilístico por conveniencia con un rango de edad de 20 a 30 años.

Como criterios de inclusión se consideró a deportistas sanos de ambos sexos que realicen actividad física de fuerza durante 1 hora diaria, cumplieran con un rango de edad de 20 a 30 años, no consuman suplementos proteicos y estuvieran de acuerdo con el consentimiento informado. Además, se respetó la alimentación diaria de cada uno de los participantes es decir que el complemento alimentario se introdujo a la dieta normal de los participantes.

Teniendo en cuenta lo expuesto se tomó como criterio de exclusión a personas mayores de 30 años y menores de edad, conjuntamente no podían participar en el estudio personas que presentaran algún tipo de patología o estuvieran consumiendo suplementos de proteína animal o anabólicos.

1.4.3 Fuentes, técnica e instrumentos

1.4.3.1 Fuentes primarias

Se tuvo dos tipos de fuentes primarias que son: La primera fuente la conformaron 20 degustadores no entrenados, los primeros 20 degustadores contribuyeron en una prueba piloto en la cual evaluaron las primeras dos formulaciones con el objetivo de conocer el grado de aceptación de los productos para llegar a un producto final. Para el análisis del producto con la formulación final se tomó a 100 personas que representaron a los jueces consumidores, estas personas con la ayuda de una escala hedónica de análisis sensorial les permito proporcionar información sobre la aceptabilidad del complemento alimentario y así finalizar con el análisis bromatológico de laboratorio.

La segunda fuente la conformaron deportistas levantadores de fuerza, en la cual se utilizó la auto encuesta del recordatorio de 24h por tres días y la toma de datos antropométricos antes y después con el fin de evaluar los efectos de la implementación del complemento nutricional en el crecimiento de masa muscular posterior al consumo de la mezcla alimentaria, utilizando fórmulas y hojas de datos de recolección.

1.4.3.2 Técnicas

Para la elección de técnicas e instrumentos se realizó una búsqueda bibliográfica de aproximadamente 80 estudios con características similares al presente, en los cuales se apreció que la población fueron participantes con rangos de edad, entre 18 a 36 años, los cuales realizaban actividad física, aparentemente sanos y dirigidos a estudios en los cuales relacionaban la ingesta de proteína animal e ingesta de proteína vegetal en diferentes grupos, analizando el rendimiento deportivo y complexión corporal; por lo tanto las herramientas a utilizar fueron correspondientemente, rápidas de completar y entendibles para los participantes.

Para la aplicación de herramientas primero se proporcionó el consentimiento informado a los participantes con la finalidad de atribuir la información adecuada y beneficiar al participante a tomar una decisión autónoma referente a los acuerdos o puntos a evaluar por parte de los investigadores (Anexo 1).

Para la elección de la primera herramienta a utilizar en la evaluación sensorial del producto, se realizó una revisión bibliográfica de aproximadamente 47 estudios similares, donde se halló que los participantes al momento de percibir un alimento lo hacen por medio de los sentidos; ya que a través de ellos existe la relación con base a criterios como “me gusta o no me gusta”, valorizando no solo el sabor, sino características organolépticas que influyen sobre la aceptación o rechazo hacia un alimento. Para la determinación de dichos atributos

existen medios exactos para la descripción que se obtiene de la percepción de los participantes, que hasta en la actualidad se dirigen a la búsqueda de métodos objetivos para la determinación de propiedades medibles en forma cuantitativa (Surco Almendras & Alvarado Kirigin, 2017). Una vez analizado los puntos se pudo determinar que la herramienta a utilizar era viable para el estudio, por lo que se tomó aleatoriamente a 100 jueces no entrenados; en el cual se aplicó al panel con un test de preferencia para evaluar las características organolépticas del alimento expuesto utilizando una escala hedónica que constituyo 9 puntos Gonzales & otros, (2014); (Anexo 3).

Para el análisis bromatológico de la muestra final y la determinación de macronutrientes se determinó humedad, cenizas y lípidos; en el análisis de lípidos se manejó el método de extracción de soxhlet con el fin de determinar cantidad de ácidos grasos de la muestra (Bojaca, Hernandez , & Duque Solano , 2012). Una vez realizado esto se aplicó el método de Kjeldahl para la determinación de proteína total, donde el 10% de diferencia de la muestra se tomó como el contenido de carbohidratos (Piña Guitieerrez, Frías Márquez , & Cruz Romero, 2015).

La herramienta que se utilizó para el análisis de los hábitos alimenticios fue una auto encuesta de recordatorio de 24 horas por tres días de consumo de alimentos modificado, obtenido por Dietary Assessment, (2018); el cual es validado por la “FAO” y el “ABC” de la nutrición. (Anexo 2), este formato se modificó permitiéndonos evaluar únicamente 5 grupos de alimentos (1-carnes y productos lácteos, 2-verduras y frutas, 3-cereales y legumbres, 4-grasas y 5-azucares). Los nutrientes evaluados se cuantificaron a partir del cuestionario de la tabla de composición de los alimentos de Novartis, (2004); y se calculó el índice de adecuación nutricional acorde a las ingestas dietéticas recomendadas en deportistas de España Moreira, Carbajl, Cabrera & Cuadrado, (2016). La adecuación nutricional de cada grupo de alimento se valoró mediante la relación Ingesta media diaria del nutriente por la

Ingesta diaria recomendada del nutriente*100. Este procedimiento se lo realizo con cada nutriente, sin embargo, en el caso de la proteína se calculó la Ingesta media diaria del nutriente y se la comparo con la Ingesta diaria recomendada del nutriente por 1,6gr de proteína por kg de peso establecido por "Nutrition For Training And Competition", (2012).

Para la toma de medidas antropométricas en los deportistas que pertenecían al centro de entrenamiento de calistenia se lo realizo a primeras horas del día, con las debidas medidas de bioseguridad. Por lo tanto, se tomó: el peso, talla, circunferencias y pliegues; todas estas medidas se tomaron en el hemicuerpo derecho, donde el sujeto debía estar descalzo y con la mínima ropa posible (short y bividí). Para este medio se siguió el procedimiento de toma de medidas estipuladas por el ISAK (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012). Para este procedimiento se utilizó herramientas como: Tallímetro de marca seca para la toma de estatura, con una precisión de 1mm y un rango de 130 a 210 cm. Báscula para la toma de peso, con una precisión de 0,1 kg y un rango de 2-130 kg. Cinta métrica marca seca para la toma de circunferencias del bazo, con una precisión 1 cm y un rango de 1 cm a 205 cm. Plicómetro marca Slimguide que se lo utilizó para la toma de pliegue del tríceps, con una precisión de 0,1 mm y un rango de 0 a 80 mm. Material suplementario lápiz para marcar la piel, y plantilla para recolección de datos (Ortega, Pérez, & López Sobaler, 2015).

1.4.4 Plan de recolección de información

Para la recolección de datos del análisis sensorial se lo realizó una semana previa a la toma de medidas antropométricas en el horario de disposición de los participantes, de igual manera se presentó y explicó el consentimiento informado para seguidamente llenar la escala hedónica perteneciente al producto alimentario en un tiempo de 10 a 20 minutos por persona.

La recolección de datos se realizó en el tiempo de una semana consecutiva, por lo tanto los participantes tuvieron un aviso previo para la toma de mediciones antropométricas, pues se pretendió hacerlo en el horario de 8h00 am en el establecimiento de entreno o a su vez en los

respectivos domicilios, para ello se identificó que los participantes cumplan con los criterios de inclusión y exclusión donde se prosiguió a explicar el consentimiento informado (Anexo 1), continuando a la socialización del registro de consumo de alimentos (Anexo 2), se estimó un tiempo de 30 a 40 minutos por persona pues dependía de si el participante tenía dudas por aclarar por parte del investigador.

1.4.4.1 Plan de Análisis de información

Para analizar la información del primer objetivo específico "Evaluar el grado de aceptación y consumo de la mezcla alimentaria del producto elaborado a base de proteína vegetal en una muestra representativa de deportistas", se utilizó el programa Microsoft Excel 2016 y el software estadístico Statistical Package for Social Science (SPSS) versión 22.0 en donde se procesaron los datos obtenidos de los distintos cuestionarios aplicados. Para el análisis de los datos de la aceptabilidad de la mezcla alimentaria se usó estadística descriptiva univariada (porcentaje), característica de la mezcla alimentaria (grado de aceptabilidad), con variables sensoriales (olor, color, textura, sabor).

Para el análisis de información acorde al objetivo "Estimar el consumo de grupos de alimentos de los deportistas a través de recordatorio de 24h por tres días" se usó estadística descriptiva univariada (porcentaje). En la cual se analizó el consumo referido por los participantes, creando datos con tablas y figuras que expusieron los porcentajes en los cuales los grupos de alimentos fueron consumidos.

En cuanto al análisis del tercer objetivo específico "Evaluar el crecimiento de la masa muscular a través de métodos antropométricos antes y después del consumo de la mezcla alimentaria", se utilizó la prueba estadística de los rangos con signo de Wilcoxon pues es conocida como una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre los dos datos antropométricos que se tomaron antes y después de la mezcla alimentaria.

Para el objetivo final de esta investigación “Analizar la composición nutricional de un alimento elaborado a base de proteína vegetal y su aporte en el aumento de masa muscular”, se tomó como referencia los resultados obtenidos por medio del laboratorio en el cual se determinó parámetros de información nutricional tales como proteína, grasa, fibra, carbohidratos y energía. Los resultados obtenidos y la comparación nutricional se realizaron con los requerimientos propuestos para un deportista, basados en una dieta de 2000kcal Schoenfeld & Aragón, (2018) con el fin de analizar si el aporte nutricional de la mezcla alimentaria cubría con los requerimientos de los participantes.

Para el análisis de estabilidad del producto y la evaluación del cumplimiento se lo realizó con la Normativa de la resolución número 333 es decir el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulación o etiqueta nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para el consumo humano (MPS, 2011). Con esta normativa se realizó y se obtuvo el porcentaje de valor diario que cumplía el alimento así mismo el producto cumplió con los parámetros establecidos sobre los componentes perteneciente a bebidas vegetales establecidos por la normativa técnica INEN 3028.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 Requerimientos nutricionales en ejercicio físico

Martínez Sanz. J & Urdampilleta. A, (2017), señalan que la nutrición es un factor relevante en el rendimiento deportivo, pues su objetivo es aportar la cantidad de energía apropiada, otorgando nutrientes para la mantención y reparación de los tejidos así también para mantener y regular el metabolismo corporal. La actividad física en conjunto a una alimentación adecuada, multiplica los beneficios, a la vez mejora el rendimiento esperado por los deportistas, o incluso en las personas que solo buscan mejorar su salud.

Los requerimientos nutricionales son de vital importancia en el desempeño deportivo, por lo cual la elección de los alimentos al consumir afectará al resultado de los mismos; hay que tener en cuenta que cada sujeto tiene diferentes metas por lo cual se seleccionará la mejor alternativa para alcanzar cada una de ellas. Una distribución adecuada de cada nutriente contribuirá al soporte del entrenamiento físico y a su vez reducirá el riesgo de contraer enfermedades o padecer algún tipo de lesión, pues favorece la adaptación muscular y otros tejidos que se activan el estímulo del movimiento (González Gross, Gutiérrez, Mesa, Ruiz, & Castillo, 2018).

Diaz Morocho & Gálvez Sarmiento, (2018), indican que cada persona que realiza algún tipo de actividad física posee características diferentes, y no existe un régimen alimentario establecido que supla los requerimientos nutricionales de los deportistas en todo momento, ya que cada necesidad es individual y estos cambian a par del cumplimiento del objetivo de cada persona, por lo que la clave es conseguir la cantidad adecuada de cada nutriente para mantenerse saludables y rendir bien. Así tenemos:

2.1.1 Hidratos de Carbono

Los hidratos de carbono (HC) son un nutriente clave para la aportación de energía al cuerpo, sin embargo, las necesidades en el deporte dependen de la carga que tendrá el entrenamiento pues estos son encargados de brindar la energía necesaria para mantener la correcta contracción muscular durante el ejercicio (Herrera, 2013).

Aunque los HC son considerados la base principal para la alimentación, también se ha convertido en un tema de discusión, pues es el centro de distintas opiniones, como antes ya mencionado aproximadamente la mitad de nuestra ingesta diaria la representan los HC, inclusive estudios señalan que los mejores deportistas del mundo basan sus dietas en altos consumo de HC, sin embargo, en países occidentales, medios de entretenimiento señalan que este macronutriente es causante de la subida de peso y afecta a nuestra salud por lo cual en la actualidad los planes de alimentación se basan en moderar el consumo de HC o tener una ingesta baja de estos, un ejemplo claro de este punto de vista es la dieta KETO; pues consiste en consumir aproximadamente un 5% de HC, un 35% de proteína y un 60% de grasa (Williams & Ceri W. , 2018)

Sirvent Belando & Alvero cruz, (2017), rechazan esta analogía en el deporte pues se considera que los HC deben encontrarse presente diariamente en la dieta de un deportista, y aunque no se oponen a los beneficios que presenta el plan de alimentación, rechazan completamente que este plan se podría recomendar en deportistas. Los autores señalan que, si es de vital importancia que los deportistas conozcan buenas fuentes HC, pues el correcto aporte de este macronutriente radica en la importancia que tiene las reservas en el organismo pues lo utiliza como fuente de energía para el musculo y el cerebro durante la realización de la actividad física; los bajos niveles de reservas podrían provocar que el deportista presente fatiga y por ende un bajo rendimiento físico.

Por lo tanto, la cantidad de hidratos de carbono dependerán del gasto energético como: tipo, frecuencia, duración, intensidad del ejercicio, el nivel de entrenamiento y la alimentación que se tenga antes de empezar el entrenamiento (Domínguez Herrera, 2015).

2.1.1.1 Hidratos de carbono durante la etapa de entrenamiento

Durante el período de entrenamiento el principal objetivo a cubrir, es la mantención de los depósitos corporales de HC y el aporte adecuado de energía para realizar determinada actividad física, permitiendo así el aporte de glucosa al músculo esquelético (Kent, 2012).

Vega Pérez & Otros, (2017), señalan que la actividad física es caracterizada por un alto volumen de acondicionamiento aeróbico, es decir que, si existe un entrenamiento en un tiempo determinado y no se rellenan las reservas de glucógeno, se podría llegar a agotar progresivamente y derivaría a un posible sobre entrenamiento. Es decir que nutricionalmente para garantizar la recuperación y un óptimo rendimiento físico se deben cubrir cada uno de los requerimientos nutricionales teniendo en cuenta siempre los HC pues son necesarios para la correcta resíntesis de glucógeno, ya que esta contribuirá a que el deportista realice sus entrenamientos con un mayor rendimiento.

Por lo tanto, Blasco Redondo, (2017), indica que las recomendaciones varían del tiempo en que se realizará el entrenamiento, por lo que de 3 a 4 horas antes del ejercicio debe existir una cantidad de 200 a 300 g de HC en la comida y una ingesta de 30 a 60g de carbohidratos simples (en forma de glucosa) en intervalos de 15 a 20min en ejercicios de larga duración es decir que superen 1 hora de entrenamiento; no obstante estas recomendaciones siempre deben ser aplicadas en base al peso corporal del deportista.

2.1.1.2 Recuperación de glicógeno muscular (después del entrenamiento)

Después de realizar ejercicio de fuerza, las reservas del glucógeno del cuerpo pueden quedar vacías, teniendo como consecuencia un aporte exógeno de sustratos (obtener otras

enzimas para proporcionar energía al cuerpo) con el fin de alcanzar los niveles de glucógeno previos a la actividad física, por lo tanto, el deportista debe optar por ingerir la cantidad suficiente de HC con el fin de reponer las reservas y maximizar su rendimiento (Perez Guisado, 2017).

Espino Gonzáles, Muñoz Daw & Candia Lujan, (2017), realizaron un estudio con diseño cruzado el cual consto de dos grupos de atletas, que fueron sometidos a dos tipos de dieta en este caso con distinto contenido de HC. El estudio arrojo que el grupo con dietas adecuadas en HC después de realizar actividad física; mostro tener una obtención de glucógeno en mayor cantidad, presentando menos signos de fatiga mientras que el grupo que no tenía una reposición de HC después de la actividad (el grupo control) presento signos como agotamiento antes de terminar la carrera, fatiga al terminar la misma distancia recorrida, es decir un menor rendimiento físico. Por lo tanto, el estudio tuvo como objetivo demostrar que recuperar los depósitos de glucógeno después de la ejecución de alguna actividad van a permitir mantener una intensidad mayor durante más tiempo.

No obstante Rodríguez & Castillo, (2017), dan a conocer que la recarga completa de las reservas de glucógeno muscular transcurre entre las 24 y 48 primeras horas, esta restauración de glucógeno muscular y hepático es un objetivo fundamental de la recuperación entre sesiones de entrenamiento, especialmente, cuando la persona se compromete a múltiples sesiones de entrenamiento durante tiempos prolongados. Si el entrenamiento realizado presencia la ausencia de daño muscular grave, las reservas de glucógeno se consiguen normalizar en 24h teniendo también un entrenamiento reducido y un consumo de HC adecuado.

Por lo tanto, una dieta posterior deberá contener suficiente cantidad de HC, es decir se debe consumir un aporte entre 45 a 50g/hora de competencia o 0,8 gr de CHO/minuto, lo que

ayuda a la mantención de los niveles de glicemia favoreciendo a una mayor resistencia en la competencia. Por lo que se sugiere que el aporte de estos sea a través de líquidos o geles (Olivos, JorqueraA, Álvarez, & Cuevas, 2018).

2.1.2 Proteínas

En la dieta del deportista la proteína desempeña un papel fundamental en respuesta al ejercicio físico; pues este macronutriente está compuesto por aminoácidos que los encontramos en los alimentos que consumimos y se emplean como mecanismos constructores como la fabricación de tejido nuevo, fabricación de masa muscular, reparación de tejido y también son los componentes que forman hormonas y enzimas que regulan el metabolismo, ayudando al sistema inmunológico y funciones del organismo (Bescós García, 2015).

De todos los nutrientes las necesidades proteicas han recibido mayor atención, pues hasta el día de hoy las investigaciones se enfocan en si el realizar actividad física incrementan las necesidades proteicas. Rabassa. J & Palma. L, (2017), realizaron una revisión bibliográfica sobre la proteína en el rendimiento físico, donde concluyen que las proteínas no son consideradas como fuente de energía durante la actividad física, ya que esa función la desempeñan los HC y las grasas; sin embargo, se toma en cuenta que la proteína es fundamental para el crecimiento y se encuentran en constante recambio, es por esta razón que en la práctica deportiva aumentan las necesidades; y solo en el caso de que las calorías aportadas por otros nutrientes no sean suficientes, se utilizan para proveer energía, ayudando así, a mantener la reacción de diversos medios tales como el plasma, líquido cerebro espinal y secreciones intestinales con el fin de generar un equilibrio estable y en el caso de que exista un exceso de proteínas se oxida y se excreta a través de la urea.

Teniendo en cuenta lo expuesto podemos decir que la proteína sobre la fuerza y el aumento de masa muscular es sobrevalorada, y su consumo, en actividades de fuerza o

actividades que exigen el desarrollo muscular requieren de un aumento ya que se produce un daño muscular y la recuperación mejora al incrementar la ingesta proteica inmediatamente después del ejercicio, tomando en cuenta el tipo, la intensidad y la frecuencia en la que se realizó en el ejercicio (Urdampilleta, Salar, & Martínez Sanz, 2018).

Según Herrera, (2013). La ingesta de proteínas se clasifica en:

- Entrenamiento de fuerza, etapa de mantenimiento: 1,2 – 1,4 gr/kg de peso corporal.
- Entrenamiento de fuerza, etapa de aumento de masa muscular: 1,8 - 2,0 gr/kg de peso corporal.
- Entrenamiento de resistencia: 1,4 - 1,6 gr de proteínas/kg de peso corporal.
- Actividades intermitentes de alta intensidad: 1,4 - 1,7 gr de proteínas/ kg de peso corporal.
- Recuperación post-ejercicio: 0,2 - 0,4 gr/kg de peso corporal.

2.1.3 Lípidos

Los lípidos son un componente necesario en el deporte, pues este representa una despensa energética y durante la ejecución del ejercicio son una fuente casi inagotable de energía; el uso de este macronutriente crece conforme el ejercicio aumenta en duración y es indispensable que su ingesta se realice de manera correcta ya que es vehículo de vitaminas liposolubles y es fuente de ácidos grasos esenciales (Domínguez , 2013).

Pujol Bernaus, (2018), señala que los ácidos grasos que son utilizados en el metabolismo muscular son provenientes del tejido adiposo, de las lipoproteínas circulantes o de los triglicéridos almacenados en la célula muscular; por lo tanto durante la realización de los esfuerzos de baja intensidad, las grasas sirven como una fuente de energía y en la ejecución de esfuerzos de larga duración y baja intensidad, los lípidos aportan inclusive un 40% del

total de la energía utilizada, sin embargo, es importante mencionar que el uso de este nutriente sirve como combustible en condiciones aeróbicas.

En cuanto a las necesidades de los lípidos en el deporte, se recomienda que estas recomendaciones no sean distintas a las de la población en general, es decir entre el 20 a 35% del valor calórico total (OMS, 2018). Sin embargo, desde el punto de vista nutricional el objetivo de la recomendación de lípidos será cubrir las reservas intramusculares de grasa si olvidar que hay que asegurar las reservas de glucógeno (Grijota Pérez, y otros, 2016).

Por lo tanto, se considera que la mejor estrategia al momento de distribuir los nutrientes, primero se debe asegurar una distribución adecuada de los HC y proteínas y el resto debe ser aportado en forma de grasas teniendo en cuenta que esta no sea inferior al 20% ni pase el 35% del valor calórico total, con el fin de asegurar el correcto estado de los lípidos intramusculares (Lopategui Corsino, 2018).

2.2 Evaluación nutricional en deportistas

La evaluación nutricional de los atletas es una herramienta de trabajo muy importante para los nutricionistas, ya que, en función de sus resultados, se determinan objetivos específicos y se establece el tipo de intervención que se aplicará al paciente (Martínez de Victoria , 2012).

Acuña Villagra & Cancino, (2017), señalan que la evaluación se debe realizar antes de empezar a realizar cualquier tipo de deporte, pues es necesario que cada individuo esté al tanto de su estado nutricional al igual que su condición física; es por ello que la evaluación permitirá indagar al nutricionista cuales son las fortalezas y limitaciones que tendrá la persona al momento de realizar actividad física.

La evaluación nutricional en el deporte no solo nos permitirá tener un conocimiento sobre el estado de la condición física, sino también contribuirá a que la persona mantenga una salud apropiada acorde a su gasto energético diario, pues el objetivo de la evaluación nos permitirá enfocar un plan nutricional acorde a los requerimientos personales manteniendo un balance

adecuado entre alimentación y las exigencias físicas que demanda realizar el ejercicio mejorando así el rendimiento deportivo (Mielgo Ayuso, y otros, 2018).

2.2.1 Evaluación Antropométrica

La antropometría deportiva es un método de monitoreo durante la temporada deportiva muy útil para evaluar características morfológicas específicas de un individuo. Las medidas antropometría nos permite medir el peso corporal, la altura o longitud, el diámetro, la circunferencia y el pliegue de la piel; una vez obtenida la información puede procesarse aplicando diferentes ecuaciones para obtener información sobre la forma del cuerpo, la composición corporal y las proporciones de diferentes partes del cuerpo (Martínez de Victoria , 2012).

Los materiales antropométricos que se utilizan comúnmente para la toma de datos son: tallímetro, bascula, cinta métrica, plicómetro y plantilla de recopilación de datos. Una vez que todos los datos están disponibles, se pueden usar diferentes ecuaciones para estimar la grasa y la masa muscular de los atletas (Martínez de Victoria , 2012).

Tabla 1

Ecuaciones para la determinación de masa grasa y masa músculo esquelética

Heymsfi eld y colaboradores, 1982
AMBr$_{cm2}$ = (perímetro del brazo $_{cm}$ – (pliegue del tríceps $_{cm}$ x 3.1416))^2 – género 4 x 3.1416
Jelliffe-Jelliffe, 1969
ABr $_{cm2}$= perímetro del brazo^2 4 x 3.1416
AGBr $_{cm2}$ = ABr $_{cm2}$ –(AMBr $_{cm2}$ + genero $_{cm2}$)
%AGBr = AGBr $_{cm2}$ x100

ABr $_{cm2}$
Género: Hombre 10; Mujer 6.5.
AMBr = Área muscular del brazo; **ABr =** Área del brazo; **AGBr=** Área grasa del brazo; % del área grasa del brazo
Interpretación: Musculatura reducida (0,0 a 5,0); Musculatura debajo del promedio (5,1 a 15,0); Musculatura promedio (15,1 a 85,0); Musculatura arrida del promedio (85.1 a 95,0); Musculatura alta=buena nutrición (95,1 a 100.0).

Elaborado por: Urgilés Carolina

Fuente: Palafox López & Ledesma Solano, (2012).

2.2.3 Evaluación de energía requerida

Las necesidades requeridas de energía para el deportista están establecidas mediante diferentes ecuaciones productivas que calculan el gasto metabólico basal en reposo y la actividad física diaria que realiza el deportista basado en equivalentes metabólicos (MET). El equivalente metabólico es definido como el número de calorías consumidas por minuto en una actividad, relacionada con el metabolismo basal de reposo (Hernández Gallardo, Arencibia Moreno , Rezaala Zambrano, Hidalgo Barreto, & Vásquez Giler , 2018).

Tabla 2

Ecuaciones para predecir la tasa metabólica en reposo

Formula del Instituto de medicina:
Hombres= (662 – 9.53 + AF x (15.91 x peso(kg) + 539.6 x talla(m))
Mujeres= (354 – 6,91 + AF x (9,36 x peso (kg) + 726 x talla (m))
Actividad física (AF)
1.0-1.39: Actividades sedentarias y diarias como caminar, tareas domésticas, etc.
1.4-1.56: Baja actividad, tareas diarias y 30-60 minutos/día de actividad moderada como caminar 5-7km/hora.
1.6-1.89: Activo y actividades diarias, más de 60 minutos/día de actividad moderada.

1.9-2.5: Muy activo, actividades diarias, con 60 minutos/día de actividad moderada; más de 60 minutos/día de actividad vigorosa o120 minutos/día de actividad moderada

Elaborado por: Urgilés Carolina

Fuente: Lancheros P, Vargas z & Barrera P, 2011, (2011).

2.2.3.1 Evaluación dietética y nutricional en deportistas de fuerza

La evaluación de la dieta es una herramienta importante para comprender el estado nutricional del deportista, especialmente aquellos relacionados con el rendimiento deportivo y la salud. Debemos suponer que un estado de consumo equilibrado es una parte integral de cualquier programa deportivo. Por lo tanto, la información sobre el consumo de alimentos y nutrientes dependerá mucho de la capacidad de memoria o determinación de raciones que el deportista pueda detallar, ya que se necesitará de datos específicos para lograr establecer la relación entre la dieta, el estado de salud del atleta y el rendimiento deportivo (Novillo Luzuriaga, 2017).

Teniendo en cuenta dichos aspectos existen estrategias para reducir los errores ocultos en las evaluaciones nutricionales, como la aplicación de métodos cuantitativos y cualitativos, como historial de la dieta, recordatorio de 24 horas, cuestionario de registro de consumo de alimentos, réplicas de porciones estandarizadas de alimentos. Una vez que los datos dietéticos sean recolectados con la mayor precisión deben transferirse a una base de datos con el objetivo de calcular macro y los micronutrientes ingeridos, y compararse con los valores de referencia de energía, carbohidratos, proteínas, lípidos, micronutrientes acordes a la necesidad (Novillo Luzuriaga, 2017).

2.3 Proteínas vegetales en deportes de fuerza

Con el pasar del tiempo en los últimos años se han realizado varias investigaciones acerca del consumo de proteína y el efecto que tiene esta en la síntesis de proteína muscular, para optimizar la reparación de las fibras musculares, así como el mantenimiento y su aumento

después de realizar una actividad física; las investigaciones son varias, y han aportado el conocimiento que más allá de la cantidad de proteína ingerida, es importante la calidad de la misma (Galindo López, y otros, 2015).

Quesada & Gómez, (2018), señalan que unos de los aspectos más estudiados sobre las proteínas, son el origen (animal y vegetal). Pues se conoce que en respuesta a la síntesis de proteína muscular la respuesta en consumo de proteína vegetal es menor, debido a que el contenido de aminoácidos esenciales es insuficiente; sin embargo, esta deficiencia es variable ya que la combinación de diferentes fuentes de proteína vegetal puede aportar una proteína de mayor calidad.

A las proteínas de origen vegetal se las considera como incompletas, no obstante, como antes mencionado estas pueden ser combinadas de tal forma que la deficiencia de uno o más aminoácidos esenciales pueda ser compensada por otra proteína y a la inversa. Al ser combinadas, estas proteínas complementarias proporcionan todos los aminoácidos esenciales necesarios para el cuerpo humano consiguiendo un equilibro de aminoácidos que se usan eficientemente (Miller, 2019).

Gracias a una revisión sistemática realizada por Pomar Rodríguez, (2018), se analizó las diferencias que pueden existir en el rendimiento físico de las personas, evaluando las dos fuentes de proteína. Es este estudio las personas voluntarias debieron completar seis diarios de alimentos con el fin de evaluar la ingesta habitual de proteínas, adaptada a 1,6g /kg/día tanto para veganos como para omnívoros. En este estudio se pudo observar que las personas veganas consumían como fuente de proteína vegetal la proteína de soja, mientras que los omnívoros consumían proteína de suero de leche con el fin de complementar la ingesta diaria de proteínas.

Conjuntamente, los individuos fueron sometidos a entrenamiento de resistencia con pesas en el transcurso de dos veces por semana y sus resultados fueron evaluados antes y después de la intervención, este estudio duró 12 semanas, y en los parámetros a evaluar se encontraba masa magra de la pierna, área de sección transversal muscular y fuerza isotónica máxima de las extremidades inferiores.

En cuanto a los resultados de la ingesta total de proteínas y la cantidad de aminoácidos esenciales (leucina, lisina, metionina); los cuales aumentaron en ambos grupos y lograron estabilidad durante el ensayo. Por lo, tanto los parámetros evaluados, no hubo diferencias significativas de aumento de la masa magra de las piernas y la fuerza muscular, después de las intervenciones de dieta omnívora o vegana asociadas con el entrenamiento de resistencia (Hevia Larraín, y otros, SpringerLink, 2021).

El estudio hace frente a la idea de que una dieta basada en proteína de origen vegetal, es menos eficiente para la hipertrofia muscular; sin embargo, los resultados analizados aseguraron que el consumo adecuado de fuentes de proteína vegetal asegura una buena síntesis muscular, pues se asegura que la proteína de soja es una de las mejores al ser de buena calidad y contribuye a la ingesta de aminoácidos esenciales, por lo tanto cuando se equipara la ingesta de proteínas, la dieta vegana puede promover la hipertrofia muscular similar a la dieta de un omnívoro.

2.3.1 Propiedades nutricionales de proteína vegetal (soja)

El valor nutricional de los alimentos está dado por la cantidad y calidad de sus nutrientes, que son sustancias digeribles y asimilables por el organismo (Ogbemudia & Benedicta, 2018). Dentro de ellos, los nutrientes esenciales son aquellos que el organismo no sintetiza y, por lo tanto, tienen que ser aportados por los alimentos.

Un antinutriente es un compuesto que disminuye el aprovechamiento de los nutrientes, fundamentalmente de los que el organismo necesita es decir los esenciales. La soja es una importante fuente de nutrientes en especial de proteínas y aceite; su composición es, en promedio, 36,5% de proteínas; 20% de lípidos; 30% de hidratos; 9% de fibra alimentaria; y 8,5% de agua. Un punto importante a destacar de este alimento es que esta posee proteínas de alta calidad, en comparación con otros alimentos de origen vegetal (Szostak, Głowacka, Kasiczak, Dadasiewicz, & Bąkowski, 2020).

2.3.2 Proteína

La soja es considerada como una excelente fuente de proteína de buena calidad, pues se conoce que en el grano la proteína representa alrededor del 40% de su composición, conjuntamente contiene aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana, como isoleucina, leucina, lisina, metionina y cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, valina e histidina. No obstante, su contenido de metionina y triptófano es bajo, pero al combinarse con cereales se complementa generando una proteína de calidad (Greenfield & Southgate , 2017).

Tovar Palacios & Torres Torres, (2016), demuestran que fueron varias investigaciones que subestimaron la calidad de la proteína de soja para el uso humano, pues se llevó a cabo una evaluación de la proteína en roedores, las cuales necesitaban 50 a 100% más de aminoácidos (metionina y cisteína) que las personas, debido a su utilización en la formación de masa de pelaje de la rata. Como resultado se obtuvo una calificación química para la proteína de soja que fue de 0,6 a 0,7; que en comparación a la cifra de proteína de leche y huevo es baja.

Sin embargo, un comité de expertos en evaluación de calidad de la proteína, concluyo que la calidad, se logra evaluar correctamente al expresar el contenido de aminoácidos esenciales, al probar como un porcentaje del contenido en referencia a un patrón de aminoácidos. El

patrón de referencia se basó en los requerimientos de los aminoácidos esenciales para niños preescolares, publicado por la FAO; continuamente, el porcentaje se corrige por la digestibilidad fecal verdadera de la proteína sometida a prueba. El método de valoración se reconoce como calificación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de la proteína (PDCAAS). Como resultado se encontró que la proteína de soja es la única proteína de origen vegetal que es equivalente a la proteína animal con un PDCAAS= 1, considerando que la digestibilidad verdadera de productos con proteína de soja adecuadamente procesados es de 92 a 100%, sin embargo, si se utiliza como única fuente de proteína, esta llega a cubrir las necesidades de todos los aminoácidos esenciales en niños y adultos con una recomendación de 0,6g/kg de peso al día (Tovar Palacio & Torres Torres, 2016).

2.3.3 Lípidos

Los lípidos presentes en la soja son ricos en ácidos grasos poliinsaturados, y es considerado uno de excelente calidad por su elevado contenido linoleico ya que se encuentre presente en un 51% y es un ácido graso esencial (Clemente & Cahoon, 2017).

Los lípidos de esta legumbre tienen un amplio espectro de funciones, incluyendo ser parte de las membranas, actuar como una reserva de energía y servir como el medio disolvente para muchas sustancias solubles en lípidos (Jokic, y otros, 2013). Un punto importante que destaca Mouyong Zou, (2019), es que aproximadamente el 1,5 al 2,5% de los lípidos presentes se encuentra en forma de lecitina, que tiene una función emulsionante al incorporarse a formulaciones de alimentos y también tiene tocoferoles, los cuales actúan como antioxidantes naturales y tienen funciones de vitamina E.

2.3.4 Carbohidratos y fibra

Los Carbohidratos presentes en la soja están clasificados en solubles e insolubles; donde los solubles son mayoritariamente oligosacáridos rafinosa, verbascosa, y estaquiosa; y

polisacáridos solubles, que comprende la fibra soluble (principalmente pectinas); mientras que los insolubles son hemicelulosa, celulosa, lignina, pectinas insolubles y otros polisacáridos no digeribles, que son los que conforman la fibra dietaría, representando aproximadamente un 9%, en la cual radica lignina, celulosa y hemicelulosa (Rosas Morales, 2016).

Chevalier & otros, (2016), dan a conocer que uno de los carbohidratos presentes en la soja son los α galactooligosacaridos (aGOS), la rafinosa y la estaquinosa, son importantes mencionarlos, ya que su presencia está asociada por provocar flatulencias. Pues se conoce que la hidrólisis enzimática de dichos carbohidratos es débil, pues, en el aparato digestivo de muchos mamíferos, falta la enzima α galactosidasa. Por ello, al no poder hidrolizarse en el duodeno y pasan intactos al intestino grueso donde son metabolizados por microorganismos que sí poseen esta enzima, teniendo como resultado la provocación de gases como dióxido de carbono, hidrógeno, nitrógeno y metano, que tienen directa relación con la alimentación y la microflora propia de cada individuo (Fahey, 2018).

2.3.5 Digestibilidad de la proteína de soja

La digestibilidad de una proteína es el porcentaje que es absorbida por el organismo después de su ingesta; la proteína de soja se encuentra compuesta con otros elementos biológicamente activos, como los inhibidores de tripsina, fenoles, fitatos, entre otros. Sin embargo, el tratamiento térmico ayuda a mejorar la digestibilidad al inactivar los inhibidores, ya que se consideran factores que afectan de manera importante la digestibilidad; teniendo en cuenta esto para mejorar la digestibilidad de los inhibidores el tratamiento térmico ayuda a que la soja sea totalmente disponible para el organismo (Rodríguez L. , 2016).

Suárez López, Kizlansky & López, (2017), dan a conocer que, aunque la soja necesita de un tratamiento térmico previo, este debe ser empleado de manera correcta ya que un exceso

térmico además de desactivar los inhibidores de tripsina puede llegar a reducir la solubilidad de la proteína y promueve pérdidas de los aminoácidos esenciales.

2.4 Medición sensorial de los alimentos

La evaluación sensorial es un análisis estándar de alimentos realizado con los sentidos, que se utiliza para el control de calidad y aceptabilidad de ciertos alimentos o cuando se intenta evaluar nuevos productos, cumpliendo con los requisitos de calidad incluidos en normas alimentarias, uno de estos requisitos son olor agradable, sabor no inusual, olor y sabor característico al alimento (Umer A & Jemal T, 2019).

Por lo tanto, las características sensoriales que se evalúan son las siguientes:

- **Vista:** Comprueba la apariencia, la forma, el tamaño, la densidad, el deterioro físico y principalmente el color del alimento (Umer A & Jemal T, 2019).
- **Olfato:** Se perciben cuando se transmiten por el aire. Los elementos primarios de los olores son la intensidad, tipo y variedad determinado por el aroma del producto (Umer A & Jemal T, 2019).
- **Gusto:** El sentido del gusto determinara que tan agradable son sabores en el alimento que presenta el producto siendo la textura un indicador para este sentido (Umer A & Jemal T, 2019).

2.5 HIPÓTESIS

2.5.1 Hipótesis nula

No existe relación entre el consumo de la mezcla alimentaria alta en proteínas vegetales y sus efectos en la masa corporal de los deportistas

2.6 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Escala
Evaluación de hábitos alimentarios	Información sobre el consumo de alimentos y nutrientes	Carnes Productos lácteos Verduras y frutas Cereales Grasas (mantequilla, aceites, etc) Azúcares.	Cantidad en porciones de Carnes y productos lácteos, verduras y frutas, cereales y, grasas (mantequilla, aceites, etc.), azúcares.	% de consumo de cada uno de los grupos de alimentos.	Cuantitativa continua

Ingesta de proteínas	Compuestos constituyentes de materia viva formada por una o varias cadenas de aminoácidos.	Déficit de consumo de proteínas Exceso de consumo de proteínas.	Condición nutricional producida por deficiencia de proteínas en la dieta Condición nutricional producida por un exceso de proteínas en la dieta.	Porcentaje de adecuación	Cuantitativa continua
Composición corporal	Método de monitoreo útil para evaluar características morfológicas de un deportista.	Musculatura reducida Musculatura debajo del promedio Musculatura promedio	Masa muscular por debajo; acorde y por encima de los valores de referencia. Masa magra.	AMB PT Perímetro del brazo	Cuantitativa continua

		Musculatura arriba del promedio Musculatura alta: buena nutrición			

Análisis sensorial	Es un análisis estándar de los alimentos que se relaciona con los sentidos: vista, olfato, gusto. Utilizado para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento.	Color Olor Sabor Textura	Atributo físico de un objeto, percibido visualmente. Sensación de percepción de un estímulo por el sistema olfatorio. Cualidad de una sustancia que es captada por el sentido del gusto. Conjunto de cualidades que se percibe a través de los sentidos.	Escala hedónica de 9 puntos	Cualitativa nominal

CAPITULO III. PROCESO DE ELABORACIÓN Y RESULTADOS

3.1 Generalidades

Una vez estudiados los primeros capítulos, se identificó que los deportistas de fuerza acostumbran a buscar una alternativa de snack saludable, que contenga un valor de proteína que les ayude a cumplir con los requerimientos diarios, que no contenga un alto valor calórico, que sea agradable y novedoso al momento de su consumo; esto permitió que el complemento alimentario que se realizó sea una opción adecuada, al realizar una mezcla alimentaria con productos de fuente de proteína vegetal, sin tener la necesidad de agregar aditivos, colorantes o preservantes dirigida a deportistas.

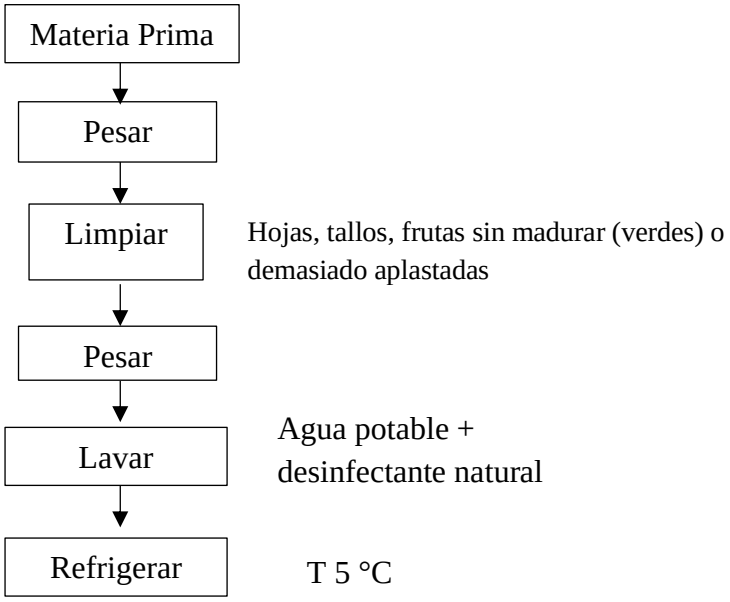
Lo más adecuado fue realizar una composición entre diferentes fuentes de proteína vegetal, ya que, a través de la combinación de una legumbre, un cereal y un lácteo vegetal permitió obtener una complementación proteica, puesto que la legumbre a utilizar tiene como aminoácido limitante la metionina, pero son ricos en lisina y en el cereal pasa justo lo contrario, en conclusión esta estrategia permitió llegar a un producto final el cual aporte los nutrientes necesarios para asegurar la eficacia de la proteína y brindar una correcta complementación al deportista.

3.2 Formulación para la obtención del complemento alimentario de origen vegetal

La etapa experimental para la preparación de la mezcla comienza con la recepción de la materia prima, es decir la adquisición de los productos elegidos para la elaboración del producto, para esta fase se analizaron las características nutricionales de cada alimento a ser utilizado con la finalidad de realizar un producto que garantice calidad e inocuidad en el proceso. Por lo tanto, se describirá el proceso de separación y elaboración previa a la obtención del producto final.

Gráfico 1

Flujograma de actividades realizadas en la separación de desechos para la obtención del peso bruto y peso neto (mora y mortiño).



Elaborado: Urgilés Carolina

La limpieza es un paso primordial para la elaboración del producto pues se lo realiza para la eliminación o extracción de suciedad u objetos físicos que pueden adherirse o estar presentes en los alimentos ayudando así a reducir algún tipo de carga bacteriana, este proceso nos permite obtener y ofrecer un producto inocuo y así asegurar la salud del consumidor.

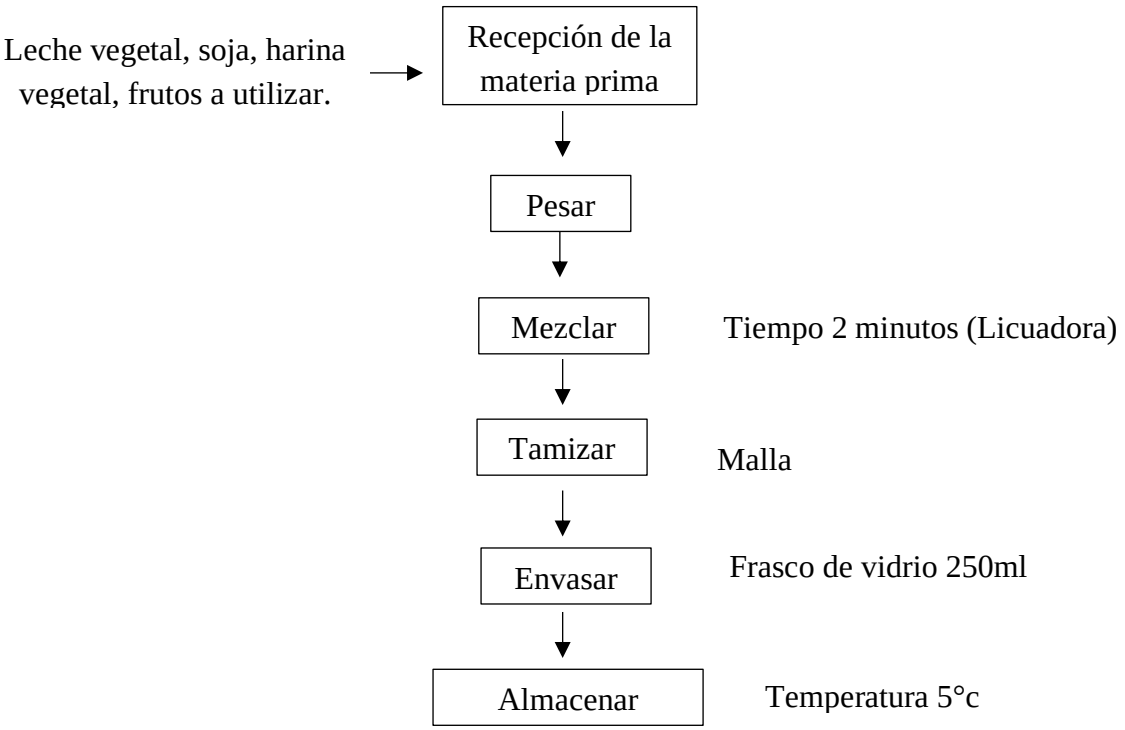
Como se puede apreciar se realizó una limpieza exhaustiva de las frutas a utilizarse pues se retiró de la materia prima cada tallo, hoja y de la misma manera se retiraron los frutos que se encontraban en un estado de inmadurez o se encontraban demasiado aplastados (contaminantes físicos), con el fin de retirar cualquier tipo de contamínate que pudiera afectar al producto.

El pesaje bruto y el neto se lo realiza con el fin de tener un control total de las pérdidas que se presentan en la materia prima.

El lavado o desinfección de los alimentos se lo realiza a fin de eliminar contaminantes que pudieron estar presentes en el cultivo como pesticidas, contacto con las manos sucias de los recolectores o vendedores o en ocasiones los alimentos también pudieron tener contacto con la tierra, donde es muy común encontrar bacterias como E. Coli, que es causante de la diarrea. Por lo tanto, el lavado que se utilizó para este proceso fue llenar un recipiente con 1 litro de agua y 1 cucharita de bicarbonato como opción de desinfectante natural y así tener un correcto lavado de los frutos a utilizar.

Gráfico 2

Flujograma de actividades realizadas para la obtención del producto final *(muestra 1412)*



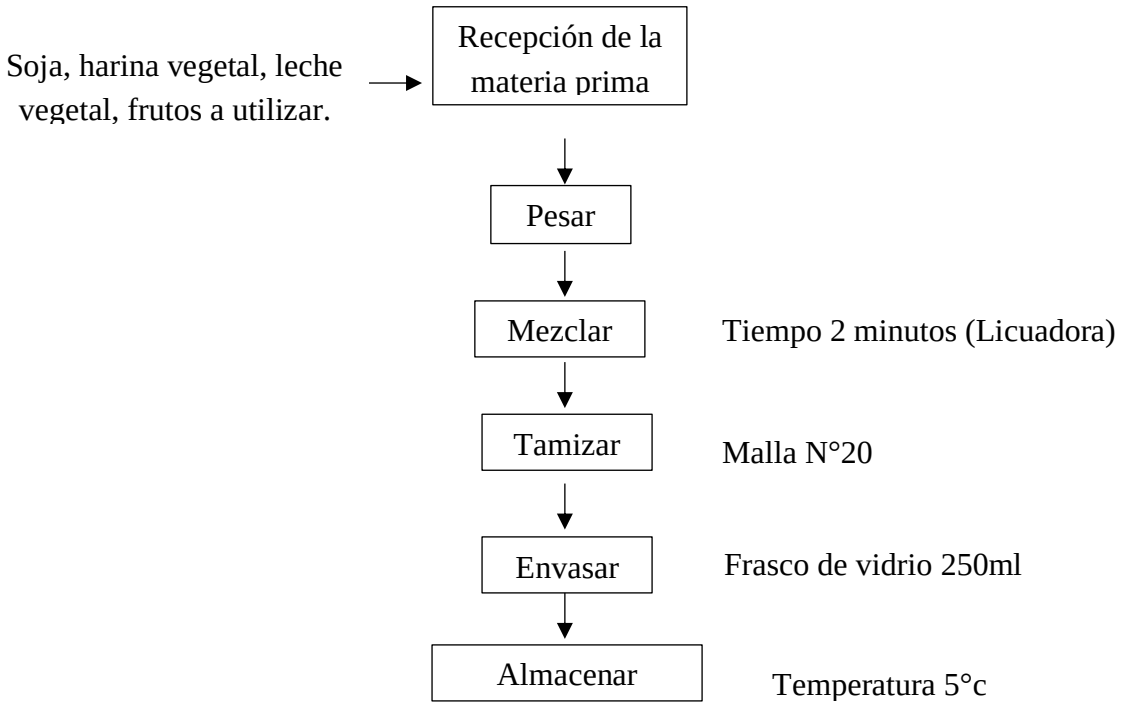
Elaborado: Urgilés Carolina

Previo a la recepción de la materia prima ya se había realizado la limpieza de cada uno de los ingredientes y utensilios a utilizarse, se prosiguió al pesaje de cada uno de los ingredientes a utilizar con el fin de buscar la consistencia adecuada. Para la primera muestra hay que tener en cuenta que el ingrediente base fue la leche vegetal pues se buscaba que el producto tenga la consistencia similar a la de una bebida. Después, se realizó la mezcla de cada uno de los

productos por el tiempo de 2 minutos a una velocidad media en una licuadora y se coló la mezcla con la ayuda de un cernidor de acero inoxidable con numero de malla 20 que recogió las semillas de las frutas utilizadas; la mezcla alimentaria se coló en un recipiente estéril de vidrio con una capacidad de 250 ml y finalmente se llevó a refrigeración a una temperatura de 5 a 6°c.

Gráfico 3

Flujograma de actividades realizadas para la obtención del producto final (muestra 1413)

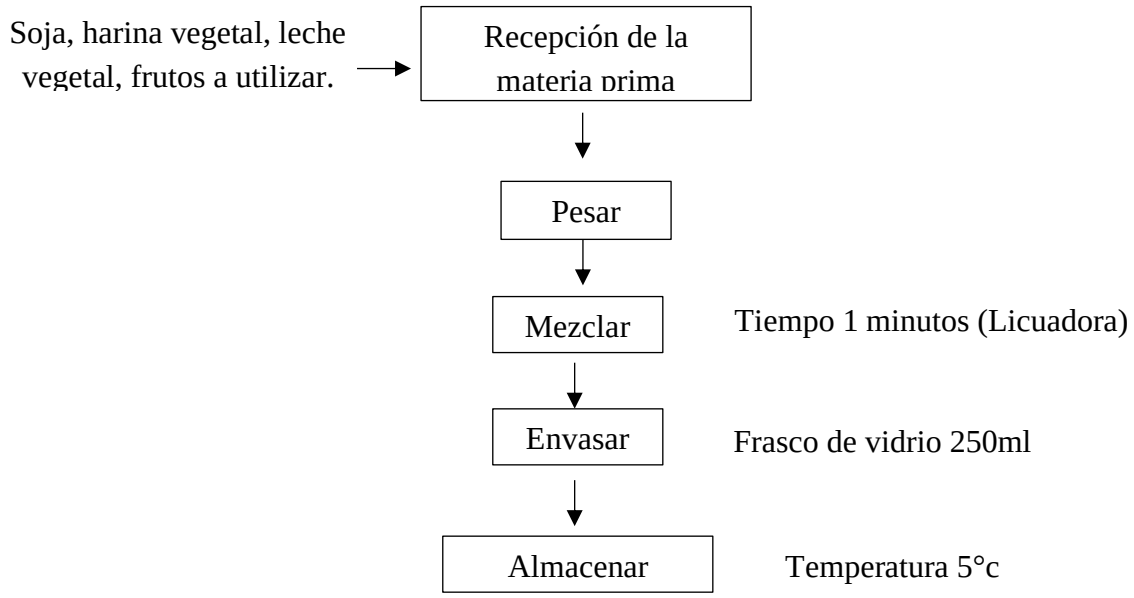


Elaborado: Urgilés Carolina

Para la segunda muestra se cumplió con los mismos pasos de la elaboración de la muestra 1412, sin embargo, en esta muestra se buscó mejorar las características organolépticas así como la consistencia del producto, por lo que se aumentó las cantidades de las frutas utilizadas y se redujo la cantidad de leche vegetal con el fin de lograr un equilibrio en la consistencia; pues gracias a los datos y comentarios recolectados por los catadores se pudo determinar que la mezcla necesitaba algunas modificaciones.

Gráfico 4

Flujograma de actividades realizadas para la obtención del producto final (muestra 1415)



Elaborado: Urgilés Carolina

Como se puede observar en el diagrama de flujo, para la obtención del producto final fue necesario retirar el proceso de tamizaje, pues gracias a los comentarios y datos obtenidos de las muestras 1412 y 1413 se logró llegar a la consistencia final del producto. Sin embargo, como se puede apreciar los pasos fueron los mismo con el mínimo cambio en las cantidades de los alimentos utilizados y el tiempo de licuado, pues como se retiró el proceso de tamizaje era necesario tener en cuenta que al no tamizar existirá la presencia de semillas pertenecientes a la mora, por lo que se optó por mezclar el menor tiempo posible.

3.3 Hojas de registro de composición de las mezclas alimentarias

Para la obtención del producto final se optó por realizar dos combinaciones en las que se modificó las cantidades de los alimentos a utilizar para obtener la consistencia y cumplir con los requerimientos proteicos que se obtiene al momento de combinar fuentes de proteína

vegetal sin la necesidad de añadir otros componentes que alteren el costo y la composición nutricional del producto.

Usualmente el termino de proteína suelen asociarse a alimentos de origen animal como el huevo, la carne, el pollo, entre otros. Sin embargo, hoy en día se conoce que las proteínas no solo provienen de animales o mejor conocidas como proteínas de alto valor biológico, sino también podemos obtenerlas de alimentos vegetales es decir proteínas de bajo valor biológico. Las proteínas de bajo valor biológico contienen menos aminoácidos esenciales, es decir que tienen aminoácidos restrictivos limitantes, que varían según la composición del alimento.

Por ejemplo, los granos son bajos en lisina y treonina y los frijoles son bajos en metionina y cisteína, por lo que se recomienda combinar diferentes fuentes vegetales para asegurar el suministro de todos los aminoácidos esenciales (Guallasamín Dávila, Ávila Vélez, & Sotomayor Grijalva, 2018).

La consistencia esperada del producto se logró obtener gracias a la ayuda de la harina de un cereal ya que al tener un alto contenido de fibra cumple con la función de absorber líquido y que gracias a la humedad presente en la soja contribuye a la formación de geles, otorgándole al producto final mayor viscosidad, donde también se asegura un correcto suministro de proteínas de origen vegetal.

Una vez descrito las características que cumplen estos alimentos se presenta las formulaciones y comportamientos de cada una de ellas.

Se observan en el Anexo 4 y 5

3.4 Comportamiento de las mezclas alimentarias

El propósito de la elaboración de las hojas de registro para cada una de las formulaciones fue haber realizado dos variables es decir dos diferentes muestras con distintos porcentajes de formulación, con el fin de trabajar con distintos porcentajes para la obtención de una variable final buscando las cantidades adecuadas para obtener un buen resultado con respecto a la consistencia esperada y aceptada por los catadores, que en este caso resulto ser la consistencia similar a la de un yogurt griego.

Tabla 3

Consistencias obtenidas de las formulaciones

Consistencia		**Descripción**
Muestra 1412	Liquida	La viscosidad presente en la primera muestra fue fluida es decir se desprendía fácilmente de la cuchara.
Muestra 1413	Ligeramente espeso	La viscosidad de la segunda muestra fue un poco pegajosa, es decir el fluido se separaba de la cuchara, pero con presencia de residuo en ella.
Muestra 1415	Espeso	La viscosidad final resulto densa ya que el fluido se pegaba a la cuchara y se separaba de manera lenta de la cuchara.

Elaborado: Urgilés Carolina

La consistencia de las formulaciones en las que se trabajó, fueron obtenidas debido al cambio en los porcentajes de los ingredientes, mas no por la combinación de otros productos que alteraran el sabor, color, olor y textura del producto esperado. Como se puede observar en la formulación número uno el ingrediente con mayor porcentaje fue la leche vegetal representando el 62,5% del producto siendo el ingrediente responsable de otorgar la consistencia liquida a la formulación, seguido del 25% de la soja que en su porcentaje otorga una mínima viscosidad a la formulación, la harina vegetal se encuentra en un 2,5% del total de la formulación y por último el porcentaje total de las frutas fue 9,8% de la muestra; sin

embargo, el resultado del análisis sensorial no fue el esperado ya que se optó por jugar un poco con los porcentajes de cada ingrediente hasta llegar a una aceptación total del producto, un claro ejemplo de lo sucedido fue la cantidad del edulcorante no calórico que representa en la muestra, primero se optó por el 0,12% de la muestra total, sin embargo, el dulzor esperado por los catadores fue un poco más exigente y la opinión y el agrado del producto representa un papel fundamental en el estudio. Por lo tanto, se optó por incorporar el 0,38% de edulcorante no calórico en la muestra final sin alterar el sabor de los demás ingredientes que deben estar presentes en el producto, esto nos permitió tener mejores resultados sin alterar el contenido nutricional del mismo, aportando una mayor cantidad de proteínas con un valor mínimo de carbohidratos.

3.5 Pruebas de sabor

Para alcanzar un sabor adecuado y aceptable para el paladar de las personas se buscó trabajar con endulzantes naturales que no afectaran la composición nutricional del producto, pues como se tenía previsto el producto en su composición no tendría la presencia de azúcar por lo que se optó por analizar que otro componente le podía dar el dulzor esperado. Por lo tanto, se optó por trabajar con edulcorante no calórico natural, pues como se conoce estos son aditivos alimentarios que pueden agregarse a los alimentos y bebidas, en reemplazo del azúcar, con el fin de disminuir el contenido energético y el consumo de azúcares simples **Fuente especificada no válida.**.

Este endulzante se utilizó en dos cantidades distintas hasta llegar a la más adecuada.

Tabla 4

Cantidades usadas de edulcorante no calórico en las muestras alimentarias

Ingrediente	**Porcentaje**	**Peso**

Edulcorante natural no calórico M1412	0,12%	0,5 g
Edulcorante natural no calórico M1413	0,25%	1 g
Edulcorante natural no calórico M1415	0,38%	1,5g

Elaborado: Urgilés Carolina

Después de haber realizado las dos primeras muestras del producto se pudo identificar que no era el dulzor esperado, lo cual nos condujo a aumentar la cantidad del edulcorante no calórico. Esta alternativa fue necesaria ya que nos ayudó a conseguir un sabor único sin opacar el sabor natural del resto de los ingredientes.

3.6 Pruebas sensoriales del producto con jueces consumidores

El tipo de prueba que se realizo fue una prueba afectiva, ya que se seleccionaron a degustadores al azar (jueces no entrenados). Los primeros jueces nos ayudaron a expresar su grado de aceptación de los productos a consumir, con un criterio en el cual entraban opciones desde “me gusta muchísimo” hasta el criterio de “me disgusta muchísimo”; con el fin de determinar el grado de aceptación o preferencia entre dos muestras para llegar a un producto final.

Para realizar esta prueba se necesitó 20 jueces no entrenados, pues se buscó evaluar la preferencia y grado de satisfacción entre dos muestras con el fin de evaluar las características organolépticas más a fondo y la aceptación de un producto final, durante la realización de esta prueba se evaluó la aceptación del producto, es decir la adquisición del mismo en un futuro acorde a las características nutricionales y no solo por las características organolépticas que fueron evaluadas. Por lo tanto, para esta evaluación se trabajó con escalas hedónicas graficas que consto de 9 puntos indicando los siguientes valores: me gusta muchísimo = 4, me gusta mucho = 3, me gusta moderadamente = 2, me gusta ligeramente = 1, ni me gusta ni

me disgusta = 0, me disgusta ligeramente = -1, me disgusta moderadamente = -2, me disgusta mucho = -3, me disgusta muchísimo = -4.

Para la evaluación del producto final se trabajó con jueces consumidores, las pruebas fueron realizadas a personas adultas que pertenecieron a la residencia "La Viña" del sector de Cumbayá; en este lugar se logró contactar a 100 personas que realizaban actividad física constantemente dentro de sus hogares, las personas que contribuyeron con su participación contaban con las características necesarias para la evaluación final del producto a evaluar por lo que no se presentó ninguna dificultad. Por lo tanto, la evaluación pudo realizarse exitosamente sin tener dificultades en el tiempo de recolección de datos pues se pudo contactar a cada persona y dialogar sobre el objetivo de la investigación.

3.7 Análisis proximal de laboratorio de la formulación final

Para el análisis de laboratorio de la obtención del producto final obtuvimos la ayuda del laboratorio "CentroCesal".

CentroCesal en una empresa que nos brindó un servicio analítico de calidad, ya que es una empresa ecuatoriana que cumple con los estándares de calidad más altos, esta empresa cuenta con certificados de acreditación y validación de los métodos analíticos a utilizar. En el informe de entrega del análisis del producto se pudo identificar los métodos utilizados en el análisis bromatológico, que son:

- AOAC (Association of Analytical Communities): La presente asociación se encarga de desarrollar normas de consenso tanto químicas como microbiológicas que aporten soluciones analíticas reconocidas por la comunidad científica, estas normas se utilizan a nivel mundial para promover el comercio, cuidar la salud y la seguridad pública (Ordoñez Suarez, 2016).

Teniendo en cuenta los términos antes expuestos podemos deducir que el CentroCesal es una institución que ha obtenido acreditación para realizar métodos analíticos, es decir que es de calidad y aporta una confianza global en los resultados obtenidos.

Expuesto los puntos antes vistos para el análisis de la muestra final se envió 2 muestras del complemento alimentario, las muestras se las presento en envases de vidrio de 250ml de capacidad sin embargo en cada frasco se colocó 100g del producto pues fue un requisito expuesto por el centro de análisis. Una semana después de la entrega de los análisis pudimos obtener la información nutricional obtenida del complemento alimentario que se detalla a continuación:

Tabla 5

Información nutricional del complemento nutricional a base de soja (en 100g)

Parámetro	Método	Unidades	Resultado
Proteína	POE: 7.2.91 AOAC: 2001.11	% p/p	11,25 g
Grasa	POE: 7.2.9.1 AOAC 923.06	% p/p	5.04 g
Fibra	AOAC 962,09	% p/p	2.04 g
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	< 0,5 g
Energía	Cálculo	K cal/100 g	89,8 g
Humedad	POE: 7.2.93 AOAC 927.05	% p/p	80,96
Ceniza	POE: 7.2.92 AOAC 923.03	% p/p	0,83

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: CentroCesal

Como se puede observar se realizó un análisis nutricional de la formulación final desarrollada con el fin de realizar una comparación de los requerimientos nutricionales y las características que posee el producto formulado. En el presente cuadro podemos observar que se determinó parámetros de información nutricional como; energía, grasa, proteína, carbohidratos, azúcar, fibra, y humedad; una vez obtenidos estos datos se podrá realizar una comparación con los requerimientos nutricionales que necesita un deportista y las propiedades que posee el presente complemento.

3.8 Comparación del complemento nutricional a base de proteína vegetal con un complemento comercial

Se reconoce que una dieta suficiente, variada y equilibrada debe proporcionar todos los nutrientes en la cantidad y porción recomendada, con el fin de suministrar energía para el mantenimiento de las funciones y actividades que se realizan en el día a día (Echániz Salgado, 2018).

En ciertas circunstancias una alimentación saludable no cumple con las recomendaciones indicadas ya sea por diferentes circunstancias como: falta de tiempo, desconocimiento, ocupaciones laborales, estudios, entre otros motivos; es por ello que en la actualidad la intensa relación entre alimentación, la salud y el papel de una dieta equilibrada en este sentido, ha propiciado un espectacular crecimiento en la popularidad de productos alimenticios, buscando satisfacer las necesidades y expectativas que se necesitan para aporta a una correcta alimentación, dichos producto son dirigidos a un sin número de personas con diferentes necesidades y lo adquieren con el fin de aportar un alimento funcional, sano y seguro para el consumo humano.

Una vez analizado este punto de vista se proseguirá a realizar una comparación entre un complemento comercial y el complemento nutricional realizado en este estudio.

Tabla 6

Comparación del aporte nutricional de un complemento comercial y el complemento nutricional de origen vegetal elaborado en el presente trabajo

	Complemento nutricional de origen vegetal (250ml)	**% Valor diario**	**Complemento nutricional de origen vegetal (Comercial 350 ml)**	**% Valor diario**
Energía	225 kcal	12%	230 kcal	12%
Proteína	28 g	56%	20 g	40%
Grasa	13 g	19%	15 g	23%
Fibra	5 g	20%	-----	-----
Carbohidratos	1 g	0,3%	4 g	1%
Azúcar	---		------	----

Elaborado: Urgilés Carolina

Tabla 7

Comparación del aporte nutricional de un complemento comercial y el complemento nutricional de origen vegetal elaborado en el presente trabajo

	Complemento nutricional de origen vegetal (250ml)	**% Valor diario**	**Complemento nutricional de origen vegetal (Comercial 250 ml)**	**% Valor diario**
Energía	225 kcal	12%	250 kcal	-------
Proteína	28 g	56%	7 g	15%
Grasa	13 g	19%	6 g	9%

Fibra	5 g	20%	-----	-----
Carbohidratos	1 g	0,3%	42 g	13%
Azúcar	---		17g	----

Elaborado: Urgilés Carolina

Tabla 8

Comparación del aporte nutricional de un complemento comercial y el complemento nutricional de origen vegetal elaborado en el presente trabajo

Parámetro del producto	**Complemento nutricional de origen vegetal (250ml)**	**% Valor diario**	**Complemento nutricional de origen vegetal (Comercial 500 ml)**	**% Valor diario**
Energía	225 kcal	12%	380 kcal	-------
Proteína	28 g	56%	13 g	25%
Grasa	13 g	19%	10 g	17%
Fibra	5 g	20%	1 g	2%
Carbohidratos	1 g	0,3%	58 g	21%
Azúcar	---		21 g	-------

Elaborado: Urgilés Carolina

Con la ayuda de la resolución número 333 es decir el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulación o etiqueta nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para el consumo humano (MPS, 2011). Se logro obtener el porcentaje de valor diario que cumple el producto alimenticio y nos permitió realizar una pequeña comparación con productos expendidos en el mercado, como se puede observar en las tablas cada producto alimenticio posee diferentes características, sin embargo, lo que nos interesaba de ellos es que sea de origen vegetal y con alto valor proteico, cada uno de estos cumple con las

características expuestas, sin embargo los valores del porcentaje del valor diario para cada macronutriente varía dependiendo del tamaño de porción de cada producto.

Una vez analizado estos puntos se dedujo que el producto elaborado en este proyecto, para mantener un óptimo rendimiento y una adecuada síntesis proteica muscular en deportes de fuerza, con la ayuda de una correcta distribución de tiempos de comida después del entrenamiento físico los 250 ml del producto puede contribuir 28g de las proteínas; es decir que puede cubrir un porcentaje significativo de los requerimientos nutricionales, sin embargo, hay que tener en cuenta que el producto alimenticio proteico por sí solo no cubre por completo todos los requerimientos nutricionales, pero puede ser utilizada como complemento para alcanzar dichas necesidades, ya que podría acompañarse con otras fuentes proteicas que es recomendada en una alimentación saludables es decir que sea rica, variada y equilibrada.

3.9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.9.1 Características de la población

En los primeros gráficos se presentan los resultados que se obtuvieron de las primeras dos muestras alimentarias que fue constituida por 20 jueces no entrenados es decir degustadores seleccionados al azar, el objetivo del primer análisis sensorial fue que nos ayudarían a conocer el grado de aceptación de los productos, con el fin de determinar el grado de preferencia entre dos muestras para llegar a un producto final.

A continuación, el análisis sensorial de las formulaciones

Tabla 9

Análisis sensorial de color entre la muestra 1412 y 1413

Análisis sensorial color	Muestra1412	Muestra1413

Me disgusta moderadamente	Media	1,00	
	N	1	
	Desviación estándar	.	
Me disgusta ligeramente	Media	1,00	
	N	5	
	Desviación estándar	,000	
Ni me gusta ni me disgusta	Media	1,00	
	N	8	
	Desviación estándar	,000	
Me gusta ligeramente	Media	1,00	2,00
	N	5	5
	Desviación estándar	,000	,000
Me gusta moderadamente	Media	1,00	2,00
	N	1	7
	Desviación estándar	.	,000
Me gusta mucho	Media		2,00
	N		6
	Desviación estándar		,000
Me gusta muchísimo	Media		2,00
	N		2
	Desviación estándar		,000
Total	Media	1,00	2,00
	N	20	20
	Desviación estándar	,000	,000

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Resultados SPSS

Nota: N, representa el número de personas

Con respecto al análisis de color de las muestras se pudo apreciar una diferencia significativa, ya que entre las dos se presentó un tono totalmente diferente, el color del producto radico en el porcentaje de fruta añadida; por lo que se pudo apreciar que el color de la muestra 1412 no tuvo mucha acogida por los participantes ya que el porcentaje de fruta represento el 10% de la formulación total; el color que represento la primera muestra resulto ser un morado claro que no resulto ser llamativo ante los participantes; en cuanto a la muestra 1413 presenta mayor aceptabilidad en comparación a la otra muestra, debido a que el porcentaje de fruta añadida represento el 18% de la formulación total, esta muestra presento un color un poco más intenso al primero y por ende tuvo mayor aceptabilidad de parte de los jueces, sin embargo, la elección del ítem en la escala hedónica no fue en su totalidad aceptable.

Tabla 10

Análisis sensorial de olor entre la muestra 1412 y 1413

Análisis sensorial olor		Muestra1412	Muestra1413
Ni me gusta ni me disgusta	Media	1,00	
	N	4	
	Desviación estándar	,000	
Me gusta ligeramente	Media	1,00	
	N	9	
	Desviación estándar	,000	
Me gusta moderadamente	Media	1,00	2,00
	N	7	5
	Desviación estándar	,000	,000
Me gusta mucho	Media		2,00
	N		8
	Desviación estándar		,000
Me gusta muchísimo	Media		2,00
	N		7
	Desviación estándar		,000
Total	Media	1,00	2,00
	N	20	20
	Desviación estándar	,000	,000

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Resultados SPSS

Nota: N, representa el número de personas

En relación al olor de las muestras expuestas se pudo identificar que a los participantes no les agradaba de manera significativa el producto, pues se apreció que la muestra 1412 solo a 7 de 20 participantes les gustaba moderadamente el olor del complemento, un punto importante que se destacó del aroma de la mezcla alimentaria fue que el aroma no presente un aroma característico de la soja, sino un aroma ligeramente frutal; lo que influjo en la muestra 1413 pues la muestra presento un mayor contenido de fruta, lo que contribuyó la preferencia por parte de los participantes.

Tabla 11

Análisis sensorial de textura entre la muestra 1412 y 1413

Análisis sensorial textura	Muestra1412	Muestra1413

Me disgusta mucho	Media	1,00	
	N	7	
	Desviación estándar	,000	
Me disgusta moderadamente	Media	1,00	
	N	5	
	Desviación estándar	,000	
Me disgusta ligeramente	Media	1,00	
	N	3	
	Desviación estándar	,000	
Ni me gusta ni me disgusta	Media	1,00	
	N	5	
	Desviación estándar	,000	
Me gusta moderadamente	Media		2,00
	N		10
	Desviación estándar		,000
Me gusta mucho	Media		2,00
	N		10
	Desviación estándar		,000
Total	Media	1,00	2,00
	N	20	20
	Desviación estándar	,000	,000

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Resultados SPSS

Nota: N, representa el número de personas

En relación del análisis de textura de las dos muestras expuestas influyo el porcentaje de leche vegetal que se utilizó para realizar el producto, la muestra 1412 presento un porcentaje del 63% de leche vegetal lo que influyo a que la muestra sea más liquida; la textura del producto no fue aceptada por los participantes ya que se demostró preferencia de textura de la muestra 1213, pues esta presento una consistencia ligeramente espesa.

Tabla 12

Análisis sensorial de sabor entre la muestra 1412 y 1413

Análisis sensorial sabor		**Muestra1412**	**Muestra1413**
Me disgusta ligeramente	Media	1,00	
	N	8	
	Desviación estándar	,000	
Ni me gusta ni me disgusta	Media	1,00	
	N	5	
	Desviación estándar	,000	
Me gusta ligeramente	Media	1,00	
	N	7	

	Desviación estándar	,000	
Me gusta moderadamente	Media		2,00
	N		5
	Desviación estándar		,000
Me gusta mucho	Media		2,00
	N		12
	Desviación estándar		,000
Me gusta muchísimo	Media		2,00
	N		3
	Desviación estándar		,000
Total	Media	1,00	2,00
	N	20	20
	Desviación estándar	,000	,000

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Resultados SPSS

Nota: N, representa el número de personas

En cuanto al sabor de la mezcla alimentaria influyo de manera significativa el porcentaje de todos los ingredientes utilizados en la elaboración del producto; la muestra 1412 al ser más liquida presento un porcentaje bajo de contenido de fruta (10%) y de edulcorante no calórico (0,12%); lo que influyo a que el sabor característico de la muestra sea umami, pues así fue descrito por los participantes. Por lo tanto, se demostró que la muestra 1213 tuvo mayor preferencia de sabor por los participantes ya que el sabor de las frutas presente en el producto cambio a un 18%; sin embargo, el papel del edulcorante también mostro tener preferencia ya que los participantes dieron a conocer que el dulzor presente le otorgaba a la muestra mejor características que la primera muestra expuesta.

3.10.2 Análisis sensorial de la formulación final

Los resultados obtenidos de las dos primeras muestras permitieron seleccionar las cantidades adecuadas de cada ingrediente para la formulación final y esté lista para la degustación en el segundo panel de aceptación del producto por el consumidor. La muestra final fue dirigida a jueces consumidores donde cada uno de ellos recibió la misma escala hedónica de 9 puntos en la cual se evaluó las mismas características organolépticas y se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 13

Análisis sensorial de color muestra 1415

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Me disgusta mucho	1	1,0	1,0	1,0
	Me gusta mucho	28	28,0	28,0	29,0
	Me gusta muchísimo	71	71,0	71,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Resultados SPSS

En el análisis de la muestra final se optó por presentar 3 de los ítems más seleccionados por los consumidores; el color del producto final mostro influir en la aceptación de la muestra, puesto que la mayor parte de los participantes indicaron tener un gusto agradable hacia el producto; un punto importante del color que llamó la atención, fue que solo 1 participante de 100 mostro disgusto por el color; esto llevo a los investigadores a indagar sobre la respuesta del consumidor y dio a conocer que el color por parte de él y su gusto debía ser más intenso; sin embargo se tuvo en cuenta el comentario pero las cantidades de los ingredientes utilizados se encontraban en un porcentaje adecuado.

Tabla 14

Análisis sensorial de olor muestra 1415

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Me gusta mucho	53	53,0	53,0	53,0
	Me gusta muchísimo	47	47,0	47,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Resultados SPSS

Para el análisis sensorial de la característica de olor de la muestra se presentó únicamente los 2 ítems seleccionados por los participantes, el incremento del porcentaje de fruta a un 30% de la formulación final mostro influir sutilmente en el aroma del producto. Para poder llegar a la aceptabilidad del consumidor se tuvo en cuenta todos los comentarios expuestos en la evaluación sensorial de las primeras dos muestras.

Tabla 15

Análisis sensorial de textura muestra 1415

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Me gusta mucho	23	23,0	23,0	23,0
	Me gusta muchísimo	77	77,0	77,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Resultados SPSS

En cuanto al análisis de textura se observó una preferencia significativa por parte de los participantes a diferencia de las dos muestras iniciales; la textura adecuada se obtuvo al incrementar el porcentaje de tofu representando el 50% de la formulación final del producto; otro ingrediente que formo parte de la textura fue la harina ya que al presentar contenido de fibra cumplió con la función de absorber líquido y en conjunto con la humedad presente en tofu ocurrió la formación de geles, otorgándole densidad al producto final y por ende mayor aceptabilidad por parte de los participantes.

Tabla 16

Análisis de sabor muestra 1415

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

Válido	Me gusta moderadamente	5	5,0	5,0	5,0
	Me gusta mucho	35	35,0	35,0	40,0
	Me gusta muchísimo	60	60,0	60,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Elaborado: Urgilés Carolina

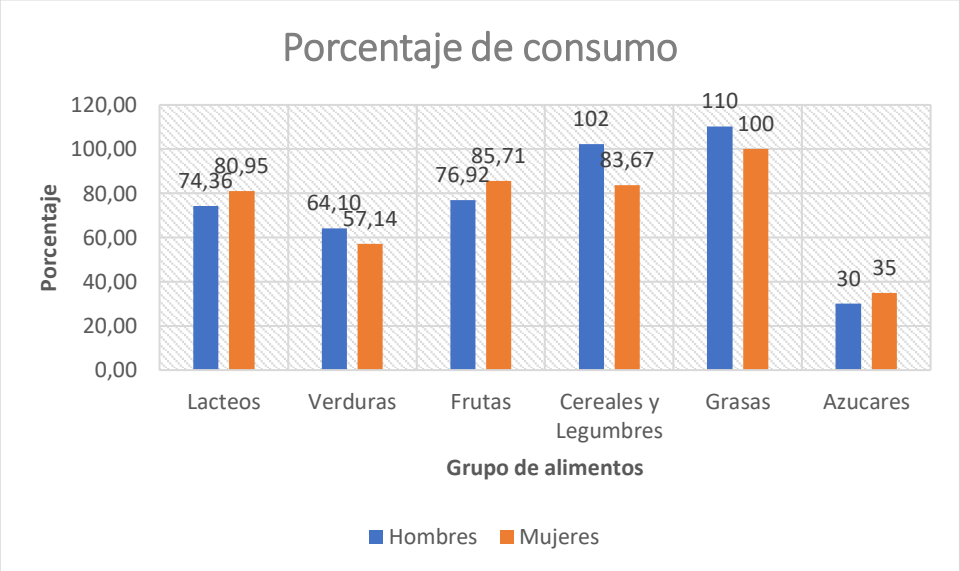
Fuente: Resultados SPSS

En el análisis sensorial de sabor del producto final se optó por presentar de igual forma los ítems más seleccionados por parte de los consumidores, el sabor del producto tuvo una amplia aceptabilidad, sin embargo, se tuvo en cuenta que 5 participantes mostraron tener una aceptabilidad moderada, se indago acerca de estos datos y se obtuvo información que el dulzor esperado de parte de las 5 personas era un poco más elevado.

3.10.3 Análisis de estimación de consumo de macronutrientes de los participantes

Figura 1

Porcentaje de consumo de los grupos de alimentos



Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Auto encuesta de 24h de consumo aplicada a los participantes

Nota: Los valores que superan al 100% se justifican por un consumo mayor al recomendado.

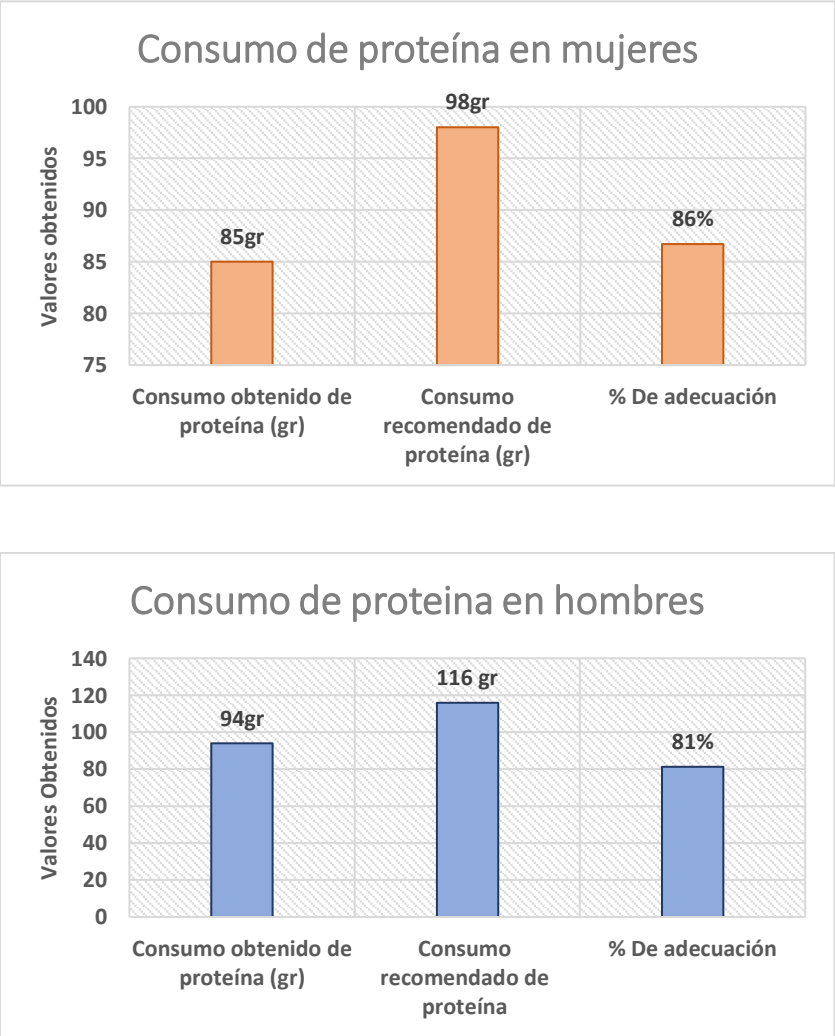
Burke, (2015), da a conocer que el método de recordatorio de 24h de consumo en deportistas es uno de los mejores para evaluar el consumo de alimentos, debido a que su dieta presenta una gran variabilidad cada día, sin embargo, esta variabilidad no afecta la conducta alimentaria por lo que permite tener datos certeros sobre los hábitos alimenticios; además señala que este método es apropiado para la orientación de programas de educación en nutrición.

Como se puede observar en la figura 2 los resultados obtenidos a través de la encuesta de frecuencia de consumo de los participantes se demostraron que la alimentación en este grupo de personas no se la puede considerar como una alimentación "completa o equilibrada", ya que, entre el grupo de alimentos, los que presentan un bajo consumo de parte de ambos sexos son las frutas y las verduras, en el cual el género femenino representa un 7% menor al género masculino, de igual manera se puede evidenciar un bajo consumo de frutas en el cual se puede evidenciar una diferencia de 6% por parte del género masculino. No obstante, a estos resultados se puede evidenciar que ambos géneros no cumplen con los requerimientos ya que el porcentaje no se ajustó a lo indicado, pues debería representar del 90% a 110% del porcentaje de adecuación. En cueto al consumo de lácteos ambos géneros representan un bajo consumo en el cual se pudo evidenciar que el género masculino tiene 6% menos consumo del grupo de alimentos; algo importante a destacar del grupo de personas es que se verifico que ambos sexos prefieren tener un bajo consumo de azucares (azúcar, miel, panela, bebidas energizantes, gaseosas, dulces) llegando a solo un 30% de consumo. En cuanto al consumo de grasa, se verifico que amos géneros opta por tener un bajo consumo de grasas principalmente grasas trans (manteca, margarina, mantequilla, snack); y por último analizamos el consumo de cereales y legumbres en el cual presenciamos que el género femenino presento una diferencia de 18% del consumo diario, sin embargo, se pudo concretar que el consumo de cereales estaban presentes carbohidratos complejos además la relación del

bajo consumo de azúcar de debe a que las personas poseen conocimientos de elección de sus alimentos, esto les permite hacer una mejor elección de los alimentos que consumen diariamente.

Figura 2

Promedio de consumo de proteína según sexo



Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Auto encuesta de 24h de consumo aplicada a los participantes

Stark, Lukaszuk, Prawitz y Salacinski, (2012); propician evidencia que personas que realizan actividad física de fuerza deben tener en cuenta principios esenciales relacionados a la nutrición; uno de ellos es que para maximizar la hipertrofia muscular el consumo de

proteína debe ser alrededor de 1,2 a 2,0g/kg de peso al día. Sim embargo, una revisión sistemática sobre “la distribución de ingesta de proteína dietética para la hipertrofia muscular”; da a conocer que las recomendaciones para personas que no sean competidores, pero realicen actividad de fuerza con el objetivo de un incremento de musculatura la recomendación será de 1,6g/kg de peso al día (Hirooka, y otros, 2020).

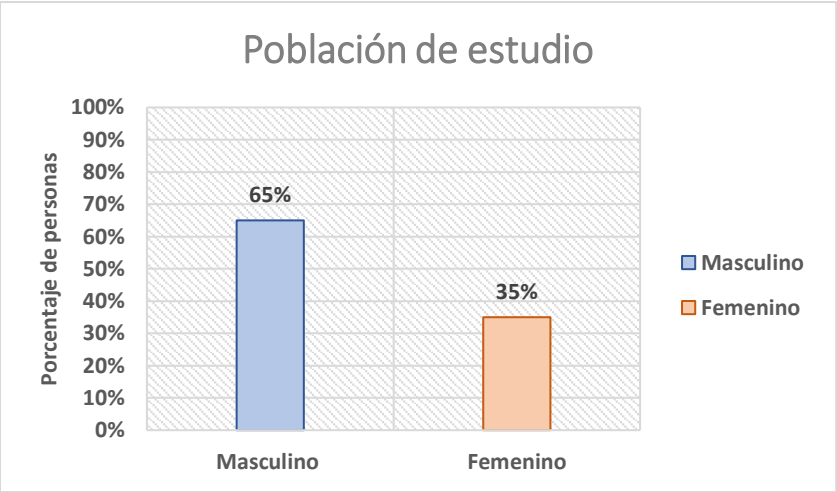
Teniendo en cuenta las recomendaciones de proteína en actividades de fuerza; en la figura 2 se muestra la diferencia del porcentaje de consumo de proteína entre ambos sexos; para realizar el análisis del consumo de este macronutriente se analizó la ingesta habitual de proteínas de cada participante, la cual se comparó con la ingesta recomendada ajustada a las necesidades (1,6 g/kg), el peso que se utilizó para determinar las necesidades proteicas fue el peso inicial de estudio, una vez obtenidos los valores de la recomendación de gramos de consumo y el consumo obtenido de los datos por los participantes se prosiguió a obtener el promedio de consumo para cada género, con el fin de determinar si cumplía con el porcentaje de adecuación el cual representa el 90% a 110%. Una vez explicado la obtención de los datos se pudo evidenciar que el género masculino presento un porcentaje menor al género femenino teniendo una diferencia de 5% de consumo de proteína.

3.10.4 Análisis de la composición corporal de los deportistas

Para el análisis de composición corporal se tuvo una población de 20 deportistas que realizaban actividad física de fuerza, los cuales presentaban un rango de edad de 20 a 30 años; los deportistas para el presente análisis de composición corporal tuvieron una distribución por género que se presenta en la siguiente tabla.

Figura 3

Distribución porcentual por genero



Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Datos recolectados por investigadores

Una vez analizada la población de estudio se realizó el análisis de los datos antropométricos que fueron tomados de los deportistas esperando que la evaluación inicial tenga cambios después de 8 semanas de haber complementado su alimentación a base de la mezcla alimentaria.

Para el análisis de esta sección del estudio se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon en la cual se realiza una evaluación inicial y una evaluación final con el objetivo de observar cambios en la composición corporal de los participantes. El análisis de las mediciones antropométricas se realizó en dos grupos: masculino y femenino; ya que la composición corporal del género femenino es distinta a la del género masculino y por lo tanto los resultados serían diferentes.

Interpretación de los datos del género femenino

Tabla 17

Análisis de datos antropométricos antes y después del consumo del complemento alimentario en participantes mujeres.

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Peso_Despues - Peso_Antes	Rangos negativos	7[a]	4,00	28,00
	Rangos positivos	0[b]	,00	,00
	Empates	0[c]		
	Total	7		

A. Peso_Despues < Peso_Antes B. Peso_Despues > Peso_Antes D. Peso_Despues = Peso_Antes

Estadísticos de prueba[a]

	Peso_Despues - Peso_Antes
Z	-2,366[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,018

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

Datos	Sig. asintótica (bilateral)
CP antes y después	,018
CB antes y después	,020
PT antes y PT después	,016
PB antes y PB después	,018
PSb antes y PSb después	,018
AMBr antes y AMBr después	,011
MLG_antes MLG_despues	,018

Elaborado: Urgilés Carolina
Fuente: Resultados SPSS
Nota: CP: Circunferencia de la pantorrilla; CB: Circunferencia Braquial; PT: Pliegue Tricipital; PB: Pliegue Bicipital; PSB: Pliegue Subescapular; AMBr: Área muscular del brazo; MLG: Masa libre de grasa.

Para el análisis de datos antropométricos se optó por analizar los que correspondían a la masa muscular de los participantes; para el análisis de los datos se optó por la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, esta prueba se utilizó para comparar dos mediciones de rangos y determinar que la diferencia sea estadísticamente significativa, para la cual se necesitó dos variables que en este caso fueron los datos obtenidos de antes y después; sin embargo, se necesitó la formulación de una hipótesis, la cual fue “la medida después no es

diferente a la medida antes"; para conocer la significancia del cambio se determinó que p valor sea ≤ 0,05 (Amat , 2016).

Por lo tanto, se observó los valores de la tabla "Estadísticos de contraste" de las mediciones tomadas por los participantes y se resumió en una tabla con los indicadores y sus respectivos valores obtenidos. Por lo que, se pudo evidenciar que el p valor (Sig, asintot. (bilateral)), es menor que 0,05, por lo cual se rechaza la hipótesis y se concluye que hay evidencia para demostrar que la incorporación del producto elaborado a base de proteína vegetal es efectiva en el aumento de la masa muscular ya que se observó un incremento en las circunferencias y masa libre de grasa tomados por los participantes, con un nivel de significación del 5%.

A continuación, se analizarán los datos antropométricos del género masculino.

Tabla 18

Análisis de datos antropométricos antes y después del consumo del complemento alimentario en participantes varones.

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Peso_Despues - Peso_Antes	Rangos negativos	11[a]	7,77	85,50
	Rangos positivos	2[b]	2,75	5,50
	Empates	0[c]		
	Total	13		

a. Peso_Despues < Peso_Antes
b. Peso_Despues > Peso_Antes
c. Peso_Despues = Peso_Antes

Estadísticos de prueba[a]

	Peso_Despues - Peso_Antes

Z	-2,798[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,005

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

Datos	Sig. asintótica (bilateral)
CP antes y después	,001
CB antes y después	,001
PT antes y PT después	,001
PB antes y PB después	,020
PSb antes y PSb después	,001
MLG_antes MLG_despues	,011

Elaborado: Urgilés Carolina
Fuente: Datos recolectados por investigadores
Nota: CP: Circunferencia de la pantorrilla; CB: Circunferencia Braquial; PT: Pliegue Tricipital; PB: Pliegue Bicipital; PSB: Pliegue Subescapular; AMBr: Área muscular del brazo; MLG: Masa libre de grasa

En el caso del género masculino al igual que los datos del género femenino se evidencio que el p valor (Sig, asintot. (bilateral)), es menor que 0,05; concluyendo al igual que las mujeres que la alimentación diaria de los participantes más la implementación del complemento alimentario mostro tener efecto en el aumento de masa muscular, evidenciado por la disminución de valores de los pliegues cutáneos.

3.10.5 Cumplimiento con la normativa

Tabla 19

Datos generales de normativa técnica y del producto analizado

Normativa	Requisitos	Complemento alimentario	Cumplimiento
Ingredientes facultativos que pueden ser añadidos a las bebidas de soya no	Azucares o edulcorantes; sales; especias, aderezos y condimentos; vitaminas minerales	Mora Mortiño Edulcorante natural no calórico	Cumple

fermentada compuestas o aromatizadas.	y otros nutrientes específicos de conformidad con la NTE INEN 1334-2; jugo, pulpa o concentrado de fruta, fruta natural		
Contenido de proteína en bebida de soja compuesta o aromatizadas (g/100g)	≥ 2,0	11,25g	Cumple
Aditivo alimentario	Regulador de acidez, antioxidantes, colorantes, emulsionantes, acentuador del sabor, estabilizadores, edulcorantes.	Edulcorante no calórico	Cumple

Elaborado: Urgilés Carolina

Fuente: Normativa INEN 3028

La normativa que se tomó como referencia fue “Norma Técnica Ecuatoriana INEN 3028 de Bebidas de Soya No Fermentada” (Anexo 4); la presente normativa muestra las características que cumplen los parámetros y objetivos que buscamos al momento de la elaboración de nuestro producto, pues como antes expuesto la mezcla alimentaria cumplió con los parámetros indicados como las buenas prácticas de fabricación, pues el producto fue elaborado en un ambiente con excelentes condiciones sanitarias ya que se realizó una esterilización de todos los materiales a utilizar, desde los pisos de laboratorio hasta el más minúsculo utensilio; así también nos indica los ingredientes básicos que debe contener el producto y acorde con las indicaciones podemos deducir que nuestro producto entra en el grupo de bebida de soya compuesta o aromatizada ya que esta comprende el ingrediente

principal que es la soja con la combinación de especias dentro de estas las frutas incluyendo el azúcar o edulcorantes.

Así también se observó que el producto cumplió con el contenido de proteína para bebidas de soja compuesta o aromatizada ya que lo requerido es que el valor sea mayor o igual a 2,0g/ 100gr y el contenido obtenido de proteína en 100 gramos fue de 11gr/100gr de producto; que represento el interés de los investigadores. Por lo tanto, podemos concluir que los parámetros establecidos en la normativa desde los ingredientes básicos hasta el envasado y rotulado fueron conforme a lo establecido (INEN, 2018).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la aceptabilidad de un producto elaborado a base de proteína vegetal, en el cual se determinó características organolépticas con el fin de determinar la aceptabilidad del producto, la calidad sensorial fue importante para este punto del estudio pues dicha calidad es captada por los sentidos y hace que un alimento sea apetecible o rechazable para el catador. Este punto no representa al más importante, pero es el primer factor de selección de un alimento; este punto comprendió en evaluar las características de olor, color, sabor y textura definida como evaluación sensorial. Cordero Bueso, (2018), señala que mediante el análisis sensorial los catadores pueden gestionar exigencias acerca del producto que están analizando con el fin de comprobar en qué esta fallado la formulación del producto, en este proceso también se puede realizar una comparación entre dos muestras para evidenciar la variabilidad de la materia prima con el fin de producir una formulación final, acorde a las demandas expuestas por los catadores.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto el proceso de comparación de las muestras es definido como "comparación de pares", esta comparación nos aportó a cambiar la textura del producto, ya que la textura principal fue líquida, sin embargo, tuvo un rechazo significativo, al escuchar las exigencias de los catadores se reformulo las cantidades de los distintos ingredientes obteniendo una aceptación total de todas las características sensoriales evaluadas. El producto obtenido cumplió con característica similares a las de un yogurt griego lo cual fue aceptado por la mayor parte de los jueces consumidores. Qué el producto elaborado a base de alimentos de origen vegetal haya poseído características sensoriales aceptadas por los consumidores nos benefició, ya que, Andrade & Ayaviri, (2018), da a conocer que en la actualidad existe la tendencia de cuidar la salud y consumir productos naturales y funcionales, que contribuyan al bienestar; esto ha llevado a los consumidores optar por productos más naturales, por lo que; se estima que en Quito el consumo de

productos “vegetarianos” en los últimos años ha ido en aumento; pues según datos de las cadenas de supermercados, en el país estos productos han tenido gran acogida por parte del consumidor; con relación al año 2002 el consumo de estos productos en el 2003 creció en un 20%, teniendo estas referencias y el tiempo transcurrido se estima que la demanda de estos productos hoy en día sea mayor (Munsell, Castillo, Zuirta , & Portilla José, 2013).

En cuanto al aprecio de consumo de los diferentes grupos de alimentos de parte de los participantes que realizaban actividad física de fuerza se halló un desbalance en el consumo de ciertos alimentos como los lácteos; en el cual se apreció que los hombres presentaron un consumo del 74% y mujeres un 80%; de igual manera en verduras donde los hombres presento un 64% y mujeres un %57; en cuando a las frutas los hombres presentaron un 76% y mujeres 85%; con respecto al grupo de cereales el género femenino mostro un bajo consumo el cual fue de 85%; en cuanto al consumo de proteína solo el género masculino presento un porcentaje de consumo del 84% y ambos grupos optaban por omitir el consumo de azucares refinados mostrando un consumo de 30% los hombres y 35% las mujeres; estos hallazgos concuerdan con un estudio realizado en Quito en el año 2018, en el cual se observó que del total de deportistas evaluados (53 sujetos); el 43% de la población no implementa lácteos en su alimentación, en cuanto al consumo de verduras represento solo del 45% y frutas apenas el 38%, con lo que concluyo que del promedio de las recomendaciones, los deportistas mantienen un consumo escaso de estos grupos de alimentos (Suasnavas Gutiérrez , 2018). De igual forma un estudio realizado en chile sobre hábitos alimentarios en 27 atletas en el cual 19 eran hombres y 8 mujeres en el año 2016; su principal hallazgo tras evaluar con una “encuesta sobre hábitos alimentarios” que consto en medir hábitos alimentarios recomendados por guías alimentarias chilenas la cual consistía evaluar hábitos saludables tales como el consumo de los tres tiempos de comida y presencia de todos los grupos de alimentos (lácteos, frutas, verduras, cereales, etc); fue que los atletas chilenos presentaban un

bajo cumplimiento en el consumo de frutas, verduras y alimentos integrales (Durán Agüero, y otros, 2016). Se conoce que los deportistas deben poseer conocimientos acerca de actitudes y destrezas en alimentación y nutrición; sin embargo, el desbalance en la dieta puede deberse a varios factores, uno de ellos es el desconocimiento. Gracias a un estudio realizado por Rodrigues Leite & otros, (2018), sobre "el conocimiento sobre la alimentación y nutrición después del desarrollo de actividades de educación alimentaria en adolescentes deportistas" observo que de un total de 64 jóvenes deportistas, solo el 23,6% pudo identificar los grupos de alimentos dentro de la pirámide alimenticia, se observó que la mayor parte de los participantes tuvo problemas al identificar los lípidos ya que solo el 17,2% respondió adecuadamente y en el caso de los hidratos de carbono solo el 34,5% obtuvo respuestas correctas. Este desbalance entre grupo de alimentos podría ser factores que perjudiquen a la condición física de los deportistas, pues se conoce que el deportista debe seguir una alimentación variada y equilibrada ajustada a sus necesidades teniendo en cuenta la edad, sexo y tipo de actividad física a realizar; un exceso al igual que un déficit afecta de manera significativa al organismo ya sea a largo o corto plazo, en el caso de los deportistas un desbalance nutrimental puede ocasionar problemas de fatiga, al igual que dolores o calambres musculares (Granados & Del Castillo , 2019).

Con respecto al análisis del aumento de masa muscular, en deportistas que realizaban actividad física de fuerza; el estudio englobo a individuos que aparentemente presentaban un buen estado de salud y no consumieran ningún tipo de suplemento nutricional, al momento en el que se evaluó las características de la población se observó que el 65% de la población represento el género masculino y solo el 35% el género femenino. Los datos sobre la distribución de género que realiza actividad física concuerdan con que, en Ecuador existen pocas estadísticas sobre la participación deportiva femenina en actividades físicas de fuerza. Caravalí Mora, (2016), da a conocer que gracias a datos recopilados por el INEC-UNIFEM-

CONAMU, solo el 12% de mujeres ecuatorianas del área urbana y el 6,8% de las mujeres del área rural optan por realizar actividad física de fuerza. Esto se debe a que el género masculino tiene mayor preferencia por este tipo de ejercicios ya que son dirigidos al aumento de masa muscular (Granda Vera, Alemany Arrebola , & Aguilar García, 2017).

Con respecto al aumento de masa muscular de los participantes antes y después del consumo del complemento alimentario, se halló que los participantes obtuvieron un cambio en su composición corporal, pues se presenció un porcentaje de incremento de musculatura y un descenso en el índice de grasa corporal, al implementar el complemento nutricional que aporto a los deportistas 28 gr de proteína de origen vegetal obtenida de la soja. Estos resultados se asocian con el estudio "Efecto de la suplementación con proteína de soya y ejercicios de resistencia en adultos mayores que viven en una comunidad"; este estudio fue realizado en una zona urbana de la ciudad de Guayaquil en el año 2021, el cual consto de 70 participantes (adultos mayores de 65 años), el cual estuvo compuesto por 57 mujeres y 13 hombres; que presentaban un diagnóstico de sarcopenia, los participantes fueron sometidos a un programa de ejercicios de resistencia 3 veces a la semana con una duración de 30 a 45min y una suplementación diaria de 10g de proteína de soja; con una duración de 12 semanas. Tras la culminación de la investigación se observó que la musculatura aumentó; obteniendo resultados de 39,1 kg (35,6-44,3) a 39,9 kg (35,6-45) ($p= 0,024$); sin embargo, también se observó que, el porcentaje de grasa corporal total disminuyo ya que se observó valores iniciales de 29,8% frente al valor final de 28,1%; concluyendo que la implementación de 10g de proteína de soja influyó en la fuerza muscular y la composición corporal de adultos mayores que fueron diagnosticados con sarcopenia (Álvarez Córdova, y otros, 2021).

Igualmente un ensayo clínico sobre "Dieta basada en plantas alta en proteínas versus una dieta omnívora compatible con proteínas para apoyar las adaptaciones del entrenamiento de resistencia: una comparación entre veganos habituales y omnívoros", realizado en el año

2021; se basó en investigar los efectos de diferentes proteínas sobre los cambios de la musculatura y fuerza de adolescentes que realizaban entrenamiento de resistencia, la población de este estudio estuvo representada por 38 participantes en el cual 19 eran veganos (VEG) y 19 jóvenes eran omnívoros (OMN); los jóvenes al igual que el anterior estudio fueron sometidos a 12 semanas de entrenamiento, en la cual debían ejercitarse dos veces por semana; en cuanto a la ingesta de proteína las necesidades se ajustaron a 1,6g/kg al día y se implementó suplemento de proteína de soja y suero de leche. Los datos analizados antes y después mostraron aumentos significativos en la masa magra de las piernas en el cual los resultados obteniendo presentaron todos un p valor <0,05; así se observó los resultados pre y post: la masa magra de las piernas (VEG: 1,2 ± 1,0 kg; OMN: 1,2 ± 0,8 kg), recto femoral CSA (VEG: 1,0 ± 0,6 cm2; OMN: 0,9 ± 0,5 cm2), vasta fibra muscular lateral tipo I (VEG: 741 ± 323 μm2; OMN: 677 ± 617 μm2) y CSA de tipo II (VEG: 921 ± 458 μm2; OMN: 844 ± 638 μm2), y prensa de piernas 1RM (VEG: 97 ± 38 kg; OMN: 117 ± 35 kg), sin presentar diferencias de los grupos para ninguna de las variable; el estudio concluyo en que una dieta basada en plantas no presenta diferencia a una dieta omnívora en el apoyo de la fuerza o el incremento de la musculatura (Hevia Larraín, y otros, Pubmed, 2021).

Finalmente, con respecto a nuestro objetivo principal “Analizar la composición nutricional de un alimento elaborado a base de proteína vegetal y su aporte con el aumento de masa muscular”, podemos rechazar la hipótesis nula, la cual establece que no existe relación entre el consumo de la mezcla alimentaria alta en proteínas vegetales y sus efectos en la masa muscular de los deportistas, pues tras analizar y revisar estudios acerca de la implementación de proteína de soja se pudo comprobar que la proteína vegetal llega a influir en el incremento de la musculatura al igual que la proteína de origen animal (Armendariz Anguiano , Jiménez Cruz , Bacardí Gascón , & Pérez Morales , 2010). No obstante, al analizar la composición nutricional del alimento gracias al análisis proximal de laboratorio se pudo evidenciar que el

complemento aporta en 100gr un total de 11,25gr de proteína; 5,04gr de grasa; <0,5gr de carbohidratos; 2,04 gr de fibra y 80,96 kcal; como se pudo observar el macronutriente con mayor cantidad presente en el complemento alimentario es la proteína; este complemento nutricional al ser de origen vegetal puede manifestar varias preguntas una de ellas es la ingestión que posee a comparación de una proteína animal por lo que Pinckaers & otros, (2020), señalan que en la actualidad las proteínas de origen vegetal son aplicadas con más frecuencia sobre los deportistas, sin embargo, revela que la ingestión de proteína de soja obtiene como resultado respuestas de síntesis de proteínas musculares postprandiales más bajas en comparación con la ingestión de proteína de origen animal; sin embargo esta propiedad anabólica pueden ser compensadas ya sea con un consumo de mayor cantidad de proteína de origen vegetal o utilizar combinaciones específicas de proteína vegetal con el fin de crear un perfil de aminoácidos más equilibrados. No obstante, cabe destacar que la soja es rica en leucina y este aminoácido esencial es el que presenta propiedades anabólicas mayores, es decir que controlan la síntesis de proteínas del tejido muscular; la soja proporciona acerca de un 6,9% que en comparación a los requerimientos establecidos por la OMS/FAO es mayor ya que las recomendaciones establecidas son un 5,9% (OMS, 2018).

Santillán Mancero, (2018), da a conocer que el porcentaje extra de leucina que presenta la soja no presenta un problema, ya que el cuerpo lo desecha al adquirir únicamente lo necesario; un punto importante que destaca tras haber desarrollado mezclas de alimentos andinos aminoacídicamente completas, revelo que la soja presenta un porcentaje bajo en metionina que al combinarse con un cereal (bajo contenido de metionina y alto en lisina) proporciona una mezcla con un perfil de aminoácidos más equilibrado; el presente hallazgo concuerda con la formulación del producto que se elaboró en el presente estudio pues se combinó una leguminosa con un cereal para la aportación equilibrada de aminoácidos.

Según la FDA (Administración de drogas y alimentos); da a conocer que una de las principales características nutricionales de la soja es que posee la capacidad de reducir los niveles de colesterol en la sangre, otorgándole un papel importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares; por lo cual se ha generado la aprobación de que los productos que posean como mínimo 6,25 gr de proteína de soja, en su etiquetado se debe anunciar su efecto en la reducción de la concentración de colesterol sanguíneo, incrementando el interés por parte de los consumidores (FDA, 2015). Este punto representa un beneficio al producto elaborado, ya que el producto posee 11,25gr de proteína vegetal de buena calidad; teniendo en cuenta esta característica nutricional de la soja que es el ingrediente base del producto elaborado, al implementarlo a la dieta habitual de los participantes influyo a la reducción del índice de grasa corporal ya que tras la evaluación antropométrica para determinar un incremento muscular se observó que los participantes disminuyeron su porcentaje de grasa corporal total el cual se evidencio con un $p< 0,05$.

Estos datos concuerdan con datos obtenidos de un estudio el cual evaluó "Efectos de la soja en combinación con un plan de alimentación en personas obesas con hipercolesterolemia y hipertrigliceridema"; en el cual se estudiaron 42 participantes, 10 hombres y 32 mujeres, este grupo se subdivido con el fin de tener un grupo experimental y un grupo control, el cual tuvo una duración de 3 meses, al grupo experimental se administró un plan nutricional bajo en grasas más la administración de 250ml de leche de soja 2 veces al día y en el grupo control únicamente fue sometido a un plan nutricional al igual que el primer grupo. Los resultados que se obtuvieron fue que el grupo experimental obtuvo mejores resultados al evaluar la media inicial de colesterol que fue de 238,19 ± 57,9 a comparación del final 190,57± 38,2 es decir que se presenció una reducción de 95,14g/dL en plasma frente a 45,9g/dL del grupo control. Con respecto a la evaluación del índice de masa corporal en el grupo experimental el IMC disminuyo 1,26 y en el grupo control una disminución de 0,18. Concluyendo que la

implementación de 250ml de leche de soja más un plan de alimentación disminuyo significativamente los niveles de colesterol como el índice de masa corporal (Gómez Ramírez & López Moctezuma , 2018).

No obstante Oradora & otros, (2018), realizaron un ensayo clínico aleatorizado con una duración de 12 meses, en el cual su objetivo fue determinar el impacto del consumo de una dieta normal más la implementación de proteína de soja en comparación de una dieta alta en proteínas de origen animal y restringida en energía en la pérdida de peso, el estudio consto de 70 participantes que fueron diagnosticados con sobrepeso u obesidad; los participantes fueron asignados al azar con el fin de asignarles una dieta con consumo de soja y otros a una dieta "normal". Los participantes al finalizar el estudio presentaron resultados de pérdida de peso similares, ambos grupos presentaron diferencias significativas en sus porcentajes de IMC por lo cual concluyeron que no existe diferencias entre el consumo de soja y el consumo de una dieta con proteína animal ya que las diferencias presentaron porcentajes muy similares en ambos grupos como IMC (soja 0,29 ± 0,84 kg, P = 0,73) o (no soja 0,78 ± 1,5 kg, P = 0,59); no obstante también observaron que ambos grupos tuvieron reducción en sus niveles de colesterol, triglicéridos y la presión arterial. En nuestro estudio la principal limitación fue la ausencia de un grupo control, ya que todos los participantes tuvieron una complementación a su dieta y no se pudo determinar si se presentaría diferencia entre el grupo que no tuvo la implementación del producto en su dieta; otra limitación del estudio fue el periodo de estudio pues tuvo una duración de 8 semanas. Sin embargo, se pudo concluir que la implementación del producto con alta cantidad de proteína vegetal más la implementación de ejercicios de fuerza presento cambios en la composición corporal en ambos grupos es decir hombres y mujeres.

CONCLUSIONES

- Con respecto al primero objetivo específico, se basó en evaluar la aceptación y consumo de una mezcla alimentaria a base de proteína de origen vegetal dirigida a deportistas. La aceptación del producto se la obtuvo gracias a la evaluación sensorial realizada en dos primeras muestras, permitiéndonos formular un producto agradable al consumidor; mientras que el consumo de la mezcla alimentario mostro tener acogida por parte de los participantes ya que estuvieron de acuerdo con el consentimiento informado y se introdujo el complemento alimento a la dieta habitual por 3 días a la semana, sin presentar ningún problema.
- Con respecto al segundo objetivo, el cual fue dirigido a estimar el consumo de los grupos de alimentos, se halló que los participantes presentaron un desbalance en su dieta habitual ya que se halló un bajo consumo de frutas, verduras, lácteos y azúcar por parte de ambos sexos, mientras que por parte del género femenino se presentó un porcentaje bajo de consumo (83%) de alimentos perteneciente a los cereales, sin embargo, con respecto al género femenino presento un consumo bajo en proteína (84%).
- Finalmente, el ultimo objetivo específico se basó en evaluar el incremento de la musculatura por medio de antropometría antes y después del consumo de la mezcla alimentaria; con el cual se pudo concluir que la implementación del complemento alimentario a base de proteína vegetal no solo mostro tener influencia sobre la musculatura sino también en el porcentaje de masa grasa corporal, pues tras evaluar los datos necesarios para determinar el incremento muscular fue preciso evaluar otros indicadores, por lo que se presenció un cambio significativo no solo en la musculatura sino también en toda la composición corporal de los participantes ya que se apreció un $p<0,05$ en cada indicador de la composición corporal.

- Con respecto al objetivo general, el cual fue dirigido al análisis de la composición nutricional de la mezcla alimentaria, se pudo concluir que al ser la soja la base del completo alimentario, es considerada de excelente calidad y llega a ser tan nutritiva como las proteínas de origen animal como la clara del huevo y la caseína; no obstante se pudo concluir como la más recomendada para el consumo humano ya que presenta un perfil de aminoácidos completo, además se pudo evidenciar por la FDA que los productos que contengan en su formulación 6,25gr de proteína se soja es importante indicar que tiene efectos en la reducción de colesterol sanguíneo, en cuanto a su composición nutricional el complemento alimentario mostro tener en 100gr un total de 11,25gr de proteína, 5,04gr de grasa, 2,04 de fibra, <0,5gr de carbohidratos y 89 kcal.

RECOMENDACIONES

- Como recomendación principal se sugiere que la alimentación de los deportistas sea evaluada, controlada y dirigida por profesionales nutricionales. Pues un correcto plan nutricional permite a los deportistas una concienciación general sobre la importancia de una adecuada alimentación sobre su salud y su rendimiento deportivo.
- También se recomienda a futuros investigadores que tengan en mente proyectos en el cual se presente un estudio de cohorte longitudinal, que incluyan un grupo de control para establecer e identificar una relación más clara entre los resultados obtenidos.
- Se recomienda a los futuros investigadores conocer la importancia de realizar las pruebas de aceptación de un producto ya que podría determinar la acogida que este tendrá por parte de los consumidores.

Bibliografía

Acuña Villagra , D. A., & Jullian Cancino, M. A. (2017). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/358/ACU%C3%91A-JULLIAN%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Álvarez Córdova, L. R., Arteaga Pazmiño, C. L., Salcedo Martínez, D. M., Alonso Quintana, J. V., Sánchez Briones, M. M., Fonseca Pérez, D., & Frias Toral, E. (Enero de 2021). *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo.* Obtenido de Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo: https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/article/view/366/576

Amat , J. R. (2016). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.cienciadedatos.net/documentos/18_prueba_de_los_rangos_con_signo_de_wilcoxon

Anabel Dalia Tocci. (27 de Marzo de 2019). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://repositorio.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH080a/43fa3b26.dir/BRC_TFI_DISTANCIA_Tocci_Anabel_Dalia.pdf

Andrade, C. M., & Ayaviri, D. (Agosto de 2018). *Scielo.* Obtenido de Scielo: https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v29n4/0718-0764-infotec-29-04-00217.pdf

Armendariz Anguiano , A. L., Jiménez Cruz , A., Bacardí Gascón , M., & Pérez Morales , M. E. (2010). *Scielo.* Obtenido de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000200001

Avalos, M. E. (Septiembre de 2013). *Google Académico* . Obtenido de Repositorio PUCE : http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5975/T-PUCE-6248.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bescós García, R. (Marzo de 2015). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_evaluacion_205_107.pdf

Blasco Redondo, R. (2017). *Nutrición Clínica en Medicina.* Obtenido de Nutrición Clínica en Medicina: http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5057.pdf

Bojaca, R. P., Hernandez , A. M., & Duque Solano , M. E. (2012). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Grasas+y+Aceites+en+agua+por+m%C3%A9todo+Soxhlet..pdf/15096580-8833-415f-80dd-ceaa7888123d

Burke, L. M. (2015). *Instituto Australiano del Deporte.* Obtenido de Instituto Australiano del Deporte: https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/150_louise_m_burke.pdf?sfvrsn=2

Carbajal Azcona, Á., García Arias, & García-Fernández, M. (2018). *Scielo.* Obtenido de Scielo: https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-01-26-CARBAJAL-IR-2003-ISBN-84-9773-023-2-rev2017.pdf

Chevalier, D., Debeuf, C., Joubrel, G., Kocken, M., & Planchenault, N. (Marzo de 2016). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.researchgate.net/publication/306041191_Les_aliments_au_soja_consommation_en_France_qualites_nutritionnelles_et_donnees_scientifiques_recentes_sur_la_sante

Clemente, T. E., & Cahoon, E. B. (2017). *Pubmed.* Obtenido de Pubmed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2773065/

Colls Garrido, C., Gómez Urquiza, J. L., Cañadas De la Fuente, G. A., & Fernández Castillo, R. (2015). *Redalyc*. Obtenido de Nutrición Hospitalaria: https://www.redalyc.org/pdf/3092/309243317047.pdf

Cordero Bueso, G. A. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Cordero-Bueso/publication/262561546_APLICACION_DEL_ANALISIS_SENSORIAL_DE_LOS_ALIMENTOS_EN_LA_COCINA_Y_EN_LA_INDUSTRIA_ALIMENTARIA/links/0a85e537fdb346e28d000000/APLICACION-DEL-ANALISIS-SENSORIAL-DE-LOS-ALIMENTO

de Luna Jiménez, D. A. (Septiembre de 2017). *Redalyc.org.* Obtenido de Redalyc.org: https://www.redalyc.org/pdf/674/67403606.pdf

Díaz Morocho, T. X. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6293/1/UPS-CT002851.pdf

Domínguez , R. (2013). *Google Académico* . Obtenido de Google Académico : https://journal.onlineeducation.center/api-oas/v1/articles/sa-p57cfb272347ed/export-pdf/necesidades-de-lipidos-en-el-deportista-1605?_ga=2.18343545.1788106200.1656892091-1574048464.1656892091&_gl=1*1q62hy5*_ga*MTU3NDA0ODQ2NC4xNjU2ODkyMDkx*_ga_VZZRDR12S5*M

Domínguez Herrera, R. (2015). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.researchgate.net/publication/340326960_NECESIDADES_DE_HIDRATOS_DE_CARBONO_EN_EL_DEPORTISTA_DE_RESISTENCIA

Durán Agüero, S., Arroyo Jofre, P., Varas Standen, C., Herrera Valenzuela, T., Muñoz Hinrichsen, F., & Valdés Badilla, P. (2016). *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria.* Obtenido de Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria: https://revista.nutricion.org/PDF/HABITOS-ALIMENTARIOS-DURAN.pdf

Echániz Salgado, J. I. (Noviemre de 2018). *Nutrición y Salud*. Obtenido de Google Académico: http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobkey=id&blobheadervalue1=filename%3Dt017.pdf&blobwhere=1119147688070&blobheadername1=Content-Disposition&ssbinary=true&blobheader=application%2Fpdf

Espino González, E., Muñoz Daw, M., & Candia Lujan, R. (2017). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: http://www.aulamedica.es/nh/pdf/9645.pdf

Fahey, G. C. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.researchgate.net/publication/290013351_Soybean_Carbohydrates

FAO. (11 de Junio de 2018). *Google books.* Obtenido de Google books: https://books.google.com.ec/books/about/Dietary_assessment.html?id=cTHVxgEACAAJ&redir_esc=y

FDA. (Octubre de 2015). *Food Labeling: Health Claims; Soy Protein and Coronary Heart Disease*. Obtenido de Food Labeling: Health Claims; SoyProtein and Coronary Heart Disease: https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-1999-10-26/pdf/99-27693.pdf

Freire , W. B., Ramírez Luzuriaga, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva Jaramillo, K., Romero, N., . . . Monge, R. (2014). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf

Galindo López, J., Fraga Castro, I., Forrellat Barrios, A., Pelegrín Morales, E., Cruz Quintana, Y., Álvarez Capote, S., & Rojas Maset, G. (2015). *Pubmed.* Obtenido de Pubmed: https://www.researchgate.net/publication/228740897_Evaluacion_de_diferentes_relaciones_de_proteina_animal_y_vegetal_en_la_dieta_de_juveniles_de_camaron_blanco_Litopenaeus_schmitti

Gómez Ramírez , S., & López Moctezuma , L. (Octubre de 2018). *Google Académic.* Obtenido de Google Académic: https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10925/Efecto%20de%20la%20soya%20plan%20de%20alimentacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González Gross, M., Gutiérrez, A., Mesa, J. L., Ruiz, J., & Castillo, M. J. (Diciembre de 2018). *Scielo.org.* Obtenido de Scielo.org: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222001000400001

González Regueiro, V., Rodeiro Mauriz, C., Sanmartín Fero, C., & Vila Plana, S. (Junio de 2014). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: http://www.seio.es/descargas/Incubadora2014/GaliciaBachillerato.pdf

Granados, A. P., & Del Castillo , V. C. (2019). *Redalyc.* Obtenido de Redalyc: https://www.redalyc.org/pdf/3233/323327659004.pdf

Granda Vera, J., Alemany Arrebola , I., & Aguilar García, N. (Enero de 2017). *Redalyc.org.* Obtenido de Redalyc.org: https://www.redalyc.org/journal/5516/551663355009/html/

Grases, F., Costa Bauza, A., & Prieto, R. M. (6 de Septiembre de 2015). *PubMed.gov.* Obtenido de PubMed.gov: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1586208/

Greenfield, H., & Southgate , D. (2017). *Google Académico* . Obtenido de Google Académico : https://www.finut.org/wp-content/uploads/2017/11/Estudio-FAO-92-y-documentos-adicionales-al-23112017.pdf

Grijota Pérez, F. J., Barrientos Vicho, G., Casado Dorado, A., Muñoz Marín, D., Robles Gil, M. C., & Maynar Mariño, M. (Septiembre de 2016). *PubMed.* Obtenido de PubMed: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27759982/

Hernández Cárdenas , L. (2019). *Repositorio Universidad Nacional de Colombia.* Obtenido de Repositorio Universidad Nacional de Colombia: https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77957/1030619699.2020.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Hernández Gallardo, D., Arencibia Moreno , R., Rezaala Zambrano, N. M., Hidalgo Barreto, T. J., & Vásquez Giler , Y. (29 de Junio de 2018). *Nutrición Clinica y Dietética hospitalaria.* Obtenido de Nutrición Clinica y Dietética hospitalaria: https://revista.nutricion.org/PDF/RARENCIBIA.pdf

Hevia Larraín, V., Gualano, B., Longobardi, Í., Gil, S., Fernandes, A. L., Costa , L., . . . Roschel, H. (18 de Febrero de 2021). *SpringerLink.* Obtenido de SpringerLink: https://repositori.tecnocampus.cat/handle/20.500.12367/1732?show=full

Hevia Larraín, V., Gualano, B., Longobardi, Í., Gil, S., Fernandes, A. L., Costa, L. A., . . . Roschel, H. (8 de Abril de 2021). *Pubmed.* Obtenido de Pubmed: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33599941/

Hirooka, R., Aoyama, S., Ki Kim, H., Shimba, S., Shinohara, K., & Shibata , S. (2020). *Elsevier.* Obtenido de Elsevier: https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2211124721007129?token=7DEEF19EA95EACB4AC9F4E97F978572964D55595DED8E0E5F17B3E495F41D28F3F463B1F050F984CA9A312A04FFA0050&originRegion=us-east-1&originCreation=20220713233905

INEN. (2018). *Google Académico*. Obtenido de Google Académico: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_3028.pdf

Jiménez Cruz , A., Cervera Ral , P., & Bacardí Gascón , M. (2004). *Novartis Consumer Health.* Obtenido de Tabla de composición de alimen tos.: https://clinicasvicario.es/wp-content/uploads/tabla-de-composicicic3b3n-de-alimentos-novartis.pdf

Jokic, S., Sudar, R., Svilovi, S., Vidovic, S., Bilic, M., Velic , D., & Jurkovic, V. (2013). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/8_2012-CJFS.pdf

Lopategui Corsino, E. (2018). *Google Académico* . Obtenido de Google Académico : http://www.saludmed.com/NutrDept/Lipidos/Lipids-Exr.html

Ludeña Miranda, A. X. (Julio de 2018). *Google Académico*. Obtenido de repositorio.UIDE: https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2772/1/T-UIDE-1970.pdf

Martin, S. J., M. S., & McLeod, M. (Febrero de 2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.nps.org.au/assets/e282d13b82fd8816-47129bb5ce97-Adverse-effects-sports-supplements-men-41-10.pdf

Martínez de Victoria , E. (2012). *Evaluación nutricional del deportista* . Madrid: Ediciones Díaz de Santos .

Martínez Sanz, J. M., & Urdampilleta Otegui, A. (2012). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.efdeportes.com/efd174/protocolo-de-medicion-antropometrica-en-el-deportista.htm

Martínez Sanz, J. M., & Urdampilleta, A. (2012). *Redalyc.org.* Obtenido de Redalyc.org: https://www.redalyc.org/pdf/2742/274224827007.pdf

Martínez Sanz, J. M., & Urdampilleta, A. (2017). *Redalyc.* Obtenido de Redalyc: https://www.redalyc.org/pdf/2742/274224827007.pdf

Mielgo Ayuso, J., Maroto Sánchez, B., Luzardo Socorro, R., Palacios, G., Palacios, N., & González Gross, M. (2018). *Revista Española de Nutrición Comunitaria.* Obtenido de Revista Española de Nutrición Comunitaria: https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR.%20COMUN.%20SUPL.%201-2015_Valoracion%20nutricional%20deportistas(1).pdf

Miller, P. (Diciembre de 2019). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36383?locale=es

Moreiras , O., Carbajal , A., Cabrera, L., & Cuadrado, C. (2016). *Google Académico.* Obtenido de Ingestas Recomendadas de energía y nutrientes: https://www.bing.com/ck/a?!&&p=fc3433c071982ed5JmltdHM9MTY2ODkwMjQw

MCZpZ3VpZD0zMmFjZmFjNy1iMzFiLTY5MTYtMjI1NC1mNDFkYjIzZTY4MTUmaW5zaWQ9NTE4Nw&ptn=3&hsh=3&fclid=32acfac7-b31b-6916-2254-f41db23e6815&psq=Moreiras+O%2c+Carbajal+A%2c+Cabrera+L%2c+Cuadrado%2c+C

MPS. (11 de Febrero de 2011). *Google Académico* . Obtenido de Google Académico : https://es.slideshare.net/leospin2/res-333-defeb2011rotuladonutricional

Munsell, H. E., Castillo, R., Zuirta , C., & Portilla José. (2013). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/12013/v35n1p26.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Novillo Luzuriaga, N. (2017). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24369/1/Evaluacion_Diagnostico_y_Planificacion_Dietetica-Equipo_de_Futbol-corregido.pdf

Ogbemudia, R. E., & Benedicta, A. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.researchgate.net/publication/322722623_Mineral_and_proximate_composition_of_soya_bean#:~:text=Results%3A%20The%20result%20revealed%20that,fibre%2C%2016.31%25%20of%20carbohydrate.

Olivos, C., JorqueraA, C., Álvarez, V., & Cuevas, A. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864012703085

OMS. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://apps.who.int/iris/handle/10665/40157

OMS. (2018). *Google Académico* . Obtenido de Google Académico : https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet

Oradora, K. J., Sayer, D., Peters, J. C., Foley, H. N., & Mukherjea, R. (Febrero de 2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.researchgate.net/publication/325104860_Effects_of_consuming_a_high_protein_diet_with_or_without_soy_protein_during_weight_loss_and_maintenance_a_non-inferiority_randomized_clinical_efficacy_trial

Ordoñez Suarez, M. (2016). *Google Académico*. Obtenido de Google Académico: http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/ah833s/AH833S07.pdf

Ortega, R. M., Pérez, C., & López Sobaler, A. M. (27 de Octubre de 2015). *Revista Española de Nutrición.* Obtenido de Revista Española de Nutrición: http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/nutr.%20comun.%20supl.%201-2015_diario-registro%20dietetico.pdf

Perez Guisado, J. (2017). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.apunts.org/en-pdf-X0213371708263965

Pinckaers , P. J., Trommelen, J., Snijders, T., & van Loon, L. J. (Septiembre de 2020). *Pubmed.* Obtenido de Pubmed: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34515966/

Piña Guitieerrez, J. M., Frías Márquez , D. M., & Cruz Romero, R. M. (2015). *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.* Obtenido de Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: http://www.archivos.ujat.mx/2015/div_rios/MP-DAMR-LBR-R01.pdf

Pujol Bernaus, L. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/67575/lpujolb.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pujol Bernaus, L. (Junio de 2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/67575/lpujolb.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Quesada, D., & Gómez, G. (Marzo de 2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://cpncampus.com/biblioteca/files/original/3d406a1c20e84eb717995c0eced2df81.pdf

Rabassa Blanco, J., & Palma Linares, I. (Marzo de 2017). *Scielo.* Obtenido de Scielo: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452017000100008

Rendón Rodríguez, R. (2018). *Nutrición Clínica en Medicina.* Obtenido de Nutrición Clínica en Medicina: http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5069.pdf

Rodrigues Leite, M., Barbosa Machado , A. C., da Silva, D. G., Falcão Raposo, O. F., & Mendes-Netto, R. S. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico:

https://www.researchgate.net/publication/302593451_Conocimiento_sobre_alimentacion_Y_nutriciondespues_del_desarrollo_de_actividades_de_educacion_alimentaria_entre_ninos_y_adolescentes_deportistas/link/5731e42c08ae9ace84047262/download

Rodríguez R, F., Crovetto M, M., González A, A., Morant C, N., & Santibáñez T, F. (Junio de 2018). *Scielo.* Obtenido de Scielo: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000200006

Rodríguez, B., & Castillo, C. A. (2017). *Redalyc.org.* Obtenido de Redalyc.org: https://www.redalyc.org/pdf/3092/309249952022.pdf

Rodríguez, L. (Agosto de 2016). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-factores_antinutricionales_en_la_soya__b_iglesia.pdf

Ronis J, M., Pedersen, K., & Watt, J. (19 de February de 2019). *PubMed.* Obtenido de PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6380172/pdf/nihms-1012635.pdf

Rosas Morales, M. R. (2016). *Elsevier.* Obtenido de Elsevier: https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-soja-13084465

Santillán Mancero, E. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2018/can182j.pdf

Sanz, J. M. (25 de Marzo de 2017). *Google Académico* . Obtenido de Google Académico : https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/75094/1/tesis_jose_miguel_martinez_sanz.pdf

Schoenfeld , B. J., & Aragón , A. A. (Febrero de 2018). *National Library of Medicine.* Obtenido de PuMed: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29497353/

Sirvent Belando, J. E., & Alvero Cruz, J. R. (2017). *books.google.* Obtenido de books.google: https://books.google.com.ec/books/about/La_nutrici%C3%B3n_en_la_actividad_f%C3%ADsica_y.html?id=Lxs_DwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-419&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Stark, M., Lukaszuk, J., Prawitz, A., & Salacinski, A. (2012). *Pubmed.* Obtenido de Pubmed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3529694/pdf/1550-2783-9-54.pdf

Suárez López, M., Kizlansky, A., & López, B. (2016). *Scielo.* Obtenido de Scielo: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000100009

Suárez López,, M. M., Kizlansky , A., & López, B. (2017). *Redalyc.org.* Obtenido de Redalyc.org: https://www.redalyc.org/pdf/3092/309225689009.pdf

Suasnavas Gutiérrez , G. S. (2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7715/1/140344.pdf

Surco Almendras, J. C., & Alvarado Kirigin, J. A. (2017). *Scielo.* Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602011000200005

Szostak, B., Głowacka, A., Kasiczak, A., Dadasiewicz, A. K., & Bąkowski, M. (2020). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.researchgate.net/publication/338033000_Nutritional_value_of_soybeans_and_the_yield_of_protein_and_fat_depending_on_the_cultivar_and_nitrogen_application

Tovar Palacio, A. R., & Torres Torres, N. (2016). *Redalyc.* Obtenido de Redalyc: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10612549011

Umer A, Y., & Jemal T, H. (Noviembre de 2019). *ELSEVIER.* Obtenido de ELSEVIER: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227619307409

Urdampilleta, A., Salar, N. V., & Martínez Sanz, J. M. (2018). *Elsevier.* Obtenido de Elsevier: https://www.researchgate.net/publication/230662556_Necesidades_proteicas_en_los_deportistas_y_pautas_dietetico-nutricionales_para_aumentar_masa_muscular

Van Loon, L. (2020). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/sse_220-proteina_origen_vegetal-vs-_origen_animal.pdf?sfvrsn=2

Vega Pérez, R., Ruiz Hurtado, K., González, J., & Torres Bugarín, O. (2017). *Medigraphic.* Obtenido de Medigraphic: https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2016/rr162d.pdf

Williams, C., & Ceri W. , N. (Abril de 2018). *Google Académico.* Obtenido de Google Académico: https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/70_williams_nicholas.pdf?sfvrsn=2

Zou, M., Zhu, X., Li, X., & Zeng, X. (2019). *PubMed.* Obtenido de PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6392828/

ANEXOS

Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Título: Composición nutricional de un alimento elaborado a base de proteína vegetal y el análisis en el aumento de masa muscular.

Investigadores: Urgilés Carolina

INTRODUCCIÓN

La participación en este estudio es de carácter voluntario; sin embargo, antes de decidir su participación permítanos la formulación del consentimiento informado con el fin de transmitir información acerca de los beneficios de su participación en el estudio.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El propósito del presente estudio es determinar el aumento en la masa muscular a base del consumo de una mezcla alimentaria elaborada de alimentos fuentes de proteína vegetal

PROCEDIMIENTOS

Se proporcionará al participante una muestra de la mezcla alimentaria durante 3 días, posteriormente se proseguirá a la toma de mediciones antropométricas con el fin de determinar la masa libre de grasa. Las medidas se tomarán en dos tiempos diferentes antes del consumo del complemento alimentario y una final, después de 8 semanas pues en este periodo de tiempo el participante deberá consumir la muestra con el fin de tener los resultados esperados en el crecimiento de la masa muscular.

La evaluación antropométrica constó de tres tomas de medidas con el fin de obtener datos más certeros. Finalmente se efectuará la evaluación dietética que constituye en la recolección de datos de consumo de 3 días con el fin de calcular la ingesta de los grupos de alimentos teniendo mayor énfasis en el consumo de proteínas.

DESVENTAJAS E INCONFORMIDADES

Se necesitará que el participante llene un registro de consumo alimentario que constara de tres días a la semana por lo que se necesitara la mayor especificación de tiempos, preparaciones, porciones y cantidades de consumo de dos días a la semana y un fin de semana.

Para la evaluación antropométrica se necesitará que el participante se encuentre con ropa ligera, además se realizara líneas de referencia para la correcta toma de medidas antropométricas en un tiempo específico de 20 minutos.

Además, se le informa al participante que el estudio no le proporcionara ningún incentivo económico.

VENTAJAS O BENEFICIOS

El estudio se lo realizará con fines académicos e investigativo por lo que el participante estará al tanto de los datos obtenidos sin costo alguno. Además, el participante obtendrá información acerca de su estado nutricional y los cambios que se obtenga en el desarrollo de la investigación.

El participante también estará es su libertad de realizar preguntas durante la realización del estudio dirigiéndose a los investigadores encargados del proyecto

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

Una vez que el participante decida colaborar con su participación en el estudio los datos personales recolectado por el investigador y la información que se obtendrá de los mismos será de manera confidencial. Sin embargo, la información será revisada por las autoridades que estén a cargo de las debidas correcciones de la investigación que se basará en regulaciones académicas.

CONSENTIMIENTO

Yo,…….., declaro que he leído o me ha sido leído de marea adecuada este consentimiento informado y he comprendido en qué consiste mi participación en la investigación: Composición nutricional de un alimento elaborado a base de proteína vegetal y el análisis en el aumento de masa muscular.

Declaro que he entendido y tengo claridad sobre la manera en la que se aplicara los procedimientos las ventajas, inconformidades y duración del presente estudio. Expongo que mi participación es libre y voluntaria y que se guardará confidencialidad de mi información y que tengo el derecho a retirarme del estudio sin perjuicio alguno.

Además, informo que puedo realizar preguntas y me serán respondidas por los encargados de la investigación. Por lo tanto, estoy de acuerdo en participar en este proyecto.

Firma del participante Firma del investigador

C.I.

Edad:_____ Sexo:_____

Fecha y lugar:__/__/20__;_____

Hojas de registro de frecuencia de consumo

Nombre ..... **Edad** .....

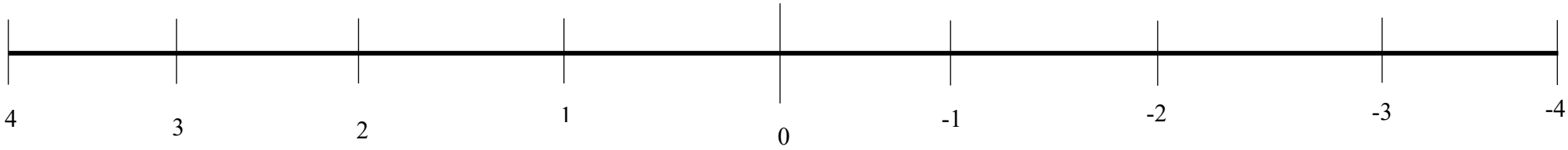
Día 1. Fecha		
DESAYUNO ***Hora:***	***ALMUERZO*** *Hora:*	***CENA*** *Hora:*
Carnes y productos lácteos		
Verduras y frutas		
Panes, cereales y granos		
Grasas (mantequilla, margarina, aceites, etc)		
Azúcares		
BOCADILLO MEDIA MAÑANA ***Hora:***	***BOCADILLO MEDIA TARDE*** *Hora:*	***BOCADILLO A LA NOCHE*** *Hora:*
Bocadillo:		

Escalas hedónicas

MUESTRA ……..

Nombre:
CI:
Edad:

Pruebe por favor la muestra e indique su nivel de agrado marcando el punto en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de los atributos



Descripción	Valor
Me gusta muchísimo	4
Me gusta mucho	3
Me gusta moderadamente	2
Me gusta ligeramente	1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	-1
Me disgusta moderadamente	-2
Me disgusta mucho	-3
Me disgusta muchísimo	-4

Formato de recolección de datos antropométricos

NOMBRE		*PESO*			*TALLA*			*CIRCUNFERENCIA DE BRAZO*			*CIRCUNFERENCIA PANTORRILLA*		
		PESO 1	**PESO 2**	**PESO 3**	**TALLA 1**	**TALLA 2**	**TALLA 3**	**CB1**	**CB2**	**CB3**	**CP1**	**CP2**	**CP3**
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

		PLIEGUE TRICIPITAL			*PLIEGUE BICIPITAL*			*PLIEGUE SUBESCAPULAR*		
Nombres		**PT 1**	**PT 2**	**PT 3**	**PB 1**	**PB 2**	**PB 3**	**PSB1**	**PSB2**	**PB3**
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Hojas de formulaciones y comportamiento de las mezclas

HOJA DE REGISTRO Nª 1

FECHA: junio 2020	**VARIABLES:** Tiempo, Consistencia.
TRATAMIENTO: Licuado	**CONSTANTE:** Temperatura.

MUESTRA 1412 & 1413					
Muestra	**Temperatura en °C**	**Tiempo de licuado**	**Tamizada**	**Homogeneidad**	**Consistencia**
1412	18 °C	2 min	Malla #20	Sin presencia de solutos	Líquida
1413	18 °C	1 min	Malla #20	Sin presencia de solutos	Ligeramente espeso

MUESTRA 1412		**MUESTRA 1413**
INGREDIENTES	**PORCENTAJE**	**PORCENTAJE**
Harina	2,5%	5%
Tofu	25%	37,5%
Frutas	9,8%	18,75%
Edulcorante no calórico	0,12%	0,25%
Leche vegetal	62,5%	38,5%





HOJA DE REGISTRO Nº 2

FECHA: junio 2020	**VARIABLES:** Tiempo, Consistencia.
TRATAMIENTO: Licuado	**CONSTANTE:** Temperatura.

MUESTRA 1415				
Temperatura en °C	**Tiempo de licuado**	**Tamizada**	**Homogeneidad**	**Consistencia**
18 °C	35 seg	Malla #20	Con presencia de solutos	Espesa

MUESTRA 1415	
INGREDIENTES	**PORCENTAJE**
Harina	6,25%
Tofu	50%
Frutas	30%
Edulcorante no calórico	0,38%
Leche vegetal	25%



Análisis proximal de laboratorio

CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
AREA QUÍMICA
INFORME DE ENSAYO No.: 36696-01-27-08-20-Q

Datos del Cliente

Cliente:	AYO ALVEAR CAMILA
Representante:	Camila Ayo
Dirección:	Mariana de Jesús S/N y Venezuela
Teléfono:	2862290

Datos del Item de Ensayo

Identificación de la Muestra:	YOGURT GRIEGO		
Descripción de la Muestra:	Semisólido espeso color morado		
Contenido declarado:	300g	**No. Lote o código:**	M1415
Conservación de la Muestra:	Refrigeración	**Fecha de elaboración:**	ND
		Fecha de caducidad:	ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Toma de muestra / Muestreo:	Por el cliente	**Fecha de muestreo:**	ND
	Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió.	**Fecha de recepción:**	
		Fechas de ensayo:	
		Fecha de reporte:	

Resultados analíticos: **Pag.:** 1 **de** 1

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Humedad	POE: 7.2.93 AOAC 927.05	% p/p	80,96
Proteína	POE: 7.2.91 AOAC 2001.11	% p/p	11,25
Grasa	POE: 7.2.94 AOAC 923.06	% p/p	5,04
Ceniza	POE: 7.2.92 AOAC 923.03	% p/p	0,83
Fibra	AOAC 962.09	% p/p	2,04
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	<0,5
Energía	Cálculo	K cal/ 100g	89,8

POE: (Procedimiento interno) AOAC: Association of Official Analytical Communities
Factor de proteína 6,25

CENTROCESAL Cía. Ltda.
Lcda. Hargue Wakao
RESPONSABLE DE ANALISIS

Q.F Andrea Cumba A.
CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE SUPERVISION

Notas:
ND: No declara **NA: No aplica**

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis
NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis
NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.
NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.
NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique
NOTA 7: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 98-4
NOTA 8: Los datos suministrados por cliente y los requisitos de recepción de ítem de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones
NOTA 9: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL

Anal.:POE.7.0.1 Rev.:02 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. Américo N21-232 y Av. Mariana de Jesús
Telfs: (593 2) 2230342 / 2233792 Fax: Ext. 102 Celular: 099645872
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR

Resolución numero 333 reglamento técnico sobre los requisitos de rotulación o etiqueta nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para el consumo humano

CONTENIDO TÉCNICO

CAPÍTULO I

DEFINICIONES

ARTÍCULO 3°. Definiciones. Para efectos de la presente resolución se establecen las siguientes definiciones:

Azúcar. Para efectos de declaración de nutrientes se entenderá el término "azúcar" como la Sacarosa obtenida de la caña de azúcar o la remolacha.

Azúcares. Carbohidratos tipo monosacáridos y disacáridos presentes naturalmente en los alimentos o adicionados al mismo.

Carbohidratos total o totales. Todos los mono, di, oligo y polisacáridos, incluidos los polialcoholes presentes en el alimento.

Carbohidratos disponibles. Total de carbohidratos del alimento menos el contenido de fibra dietaria y polialcoholes.

Colesterol. Sustancia tipo esterol presente en las grasas de origen animal.

Declaración de nutrientes. Relación o enumeración normalizada del contenido de nutrientes de un alimento.

Declaración de propiedades nutricionales. Cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un producto posee propiedades nutricionales particulares, incluyendo pero no limitándose a su valor energético y contenido de proteínas, grasas, carbohidratos y fibra dietaria, así como, su contenido de vitaminas y minerales. No constituirán declaración de propiedades nutricionales: la mención de sustancias en la lista de ingredientes; la mención de nutrientes como parte obligatoria del rotulado nutricional, ni la declaración cuantitativa o cualitativa de algunos nutrientes o ingredientes en el rótulo o etiqueta.

Declaración de propiedades de salud. Cualquier representación que declare, sugiera o implique que existe una relación entre un alimento o un constituyente/componente de dicho alimento, y la salud.

Dieta. Alimentación habitual de una persona o población.

Fibra dietaria o dietética. Son carbohidratos, análogos de carbohidratos y lignina, que no son hidrolizados por las enzimas endógenas del tracto gastrointestinal de los humanos. La fibra dietaria puede ser soluble o insoluble.

Fibra soluble. La fracción de la fibra dietaria soluble en agua.

Tamaño de las porciones	Abreviatura permitida
Cucharadita	Cdta
Cucharada	Cda
Onza fluida	oz fl
Onza	Oz
Gramos	g
Mililitro	ml
Tamaño de la porción	Porción
Porciones por envase	Porciones
Aproximadamente	Aprox.

CAPÍTULO IV

VALORES DIARIOS DE REFERENCIA DE NUTRIENTES

ARTÍCULO 13. Valores diarios de referencia. Para el cumplimiento del rotulado nutricional en los alimentos, se establecen los siguientes valores diarios de referencia de nutrientes, para niños mayores de seis (6) meses y menores de cuatro (4) años de edad y niños mayores de cuatro (4) años y adultos.

Tabla 3. Valores diarios de referencia de nutrientes

Tabla 3.1. Energía y Nutrientes

Energía / Nutrientes	Unidad de Medida	Niños mayores de 6 meses y menores de 4 años	Niños mayores de 4 años y adultos
Energía /Calorías	Kcal	NE	2 000 kcal
Grasa total	Gramos	NE	65 g
Grasa saturada	Gramos	NE	20 g
Grasa monoinsaturada	Gramos	NE	NE
Grasa poliinsaturada	Gramos	NE	NE
Colesterol, Máx.	Miligramos	NE	300 mg
Sodio, Máx.	Miligramos	NE	2 400 mg
Carbohidratos	Gramos	NE	300 g
Fibra dietaria	Gramos	19 g	25 g
Proteínas	Gramos	18 g	50 g

Tabla 3.2 Vitaminas y minerales

Nutriente	Unidad de Medida	Niños mayores de 6 meses y menores de 4 años	Niños mayores de 4 años y adultos
Vitamina A	Unidades Internacionales	1332 UI	5 000 UI

Normativa INEN de bebidas de soya no fermentada

Activar Wi
Ve a Configur

Servicio Ecuatoriano de Normalización

Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 3028
2018-02

BEBIDAS DE SOYA NO FERMENTADA. REQUISITOS

NON-FERMENTED SOYBEAN DRINKS. REQUIREMENTS

ICS: 67.160.20

6
Páginas

3. TÉRMINO Y DEFINICIÓN

Para los efectos de esta norma, se adopta la siguiente definición:

3.1
bebida de soya no fermentada
Bebida cuyo principal ingrediente es la soya y/o sus derivados (por ejemplo harinas, concentrados o aislados de soya o soya desgrasada) y el agua que se produce sin proceso de fermentación[1].

4. CLASIFICACIÓN

Las bebidas de soya no fermentada se clasifican en:

4.1 Bebidas de soya básica o pura

Líquido lechoso preparado a partir de soya con proteína de elución y otros componentes en agua caliente o fría u otros medios físicos sin añadir ingredientes facultativos (5.2). Pueden eliminarse las fibras de los productos.

4.2 Bebidas de soya compuestas o aromatizadas

Líquido lechoso que se obtiene al añadir ingredientes facultativos (5.2) a las bebidas de soya básicas (4.1). Comprenden productos como las bebidas de soya con azúcar u otros edulcorantes permitidos, las bebidas de soya con especias, las bebidas de soya con sustancias aromáticas naturales y/o artificiales de uso permitido y las bebidas de soya salada.

4.3 Bebidas a base de soya

Liquido lechoso que se obtiene al añadir ingredientes facultativos (5.2) a las bebidas de soya básica (4.1) y cuyo contenido en proteínas es inferior al de las bebidas de soya compuestas o aromatizadas (4.2). Comprenden productos como bebidas de soya a las que ha sido añadida jugo, pulpa o concentrado de frutas.

5. REQUISITOS

5.1 Las bebidas de soya no fermentada deben emplear para su fabricación ***ingredientes básicos*** como:

a) soya o derivado(s) de soya,

b) agua,

5.1.1 Los granos de soya empleados en la fabricación de bebidas de soya no fermentada deben cumplir con NTE INEN 452.

5.1.2 El agua para elaborar las bebidas de soya no fermentada debe cumplir con NTE INEN 1108.

5.2 Se pueden añadir ***ingredientes facultativos*** a las bebidas de soya no fermentada entre los que se incluye:

a) aceite comestible,

[1] Productos elaborados de manera apropiada reduciendo o eliminando el nivel de antinutrientes presentes y evitando su deterioro.

Activa

b) azucares o edulcorantes permitidos,

c) sales,

d) especias, aderezos y condimentos,

e) vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos de conformidad con la NTE INEN 1334-2,

f) jugo, pulpa o concentrados de frutas.

5.3 Las bebidas de soya deben cumplir con los principios de Buenas Prácticas de Fabricación.

5.4 Contenido de proteínas

Las bebidas de soya básica (4.1), bebidas de soya compuestas o aromatizadas (4.2) y las bebidas a base de soya (4.3) deben cumplir con el contenido de proteínas indicado en la Tabla 1.

TABLA 1. Contenido de proteínas para bebidas de soya no fermentada

Requisitos	Tipo			Métodos de ensayos[a]
	Bebidas de soya básica (4.1)	Bebida de soya compuestas o aromatizadas (4.2)	Bebidas a base de soya (4.3)	
Contenido de proteínas (g/100g)	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 0,8 pero < 2,0	NTE INEN-ISO 20483 o AOAC 988.05

[a] El factor de nitrógeno para productos de soya no fermentada es de 5,71.

5.5 Aditivos Alimentarios

Únicamente las categorías funcionales de aditivos que se señalan en la Tabla 2 como tecnológicamente justificadas pueden utilizarse para las categorías de productos especificados en 4.1, 4.2 y 4.3. Dentro de cada categoría de aditivos, solo deben utilizarse los aditivos alimentarios enumerados y estrictamente con arreglo a las funciones y los límites indicados.

TABLA 2. Aditivos tecnológicamente justificados para bebidas de soya no fermentada

Aditivo alimentario/ categoría funcional	Bebidas de soya básica (4.1)	Bebida de soya compuestas o aromatizadas (4.2)	Bebidas a base de soya (4.3)
Reguladores de acidez	-	x	x
Antioxidantes	-	x	x
Colorantes	-	x	x
Emulsionantes	-	x	x
Agentes endurecedores	-	-	-
Acentuador del sabor	-	x	x
Conservantes	-	-	-
Estabilizadores	-	x	x
Edulcorantes	-	x	x

x = Se justifica desde el punto de vista tecnológico la utilización de aditivos alimentarios de categoría funcional
– = No se justifica desde el punto de vista tecnológico la utilización de aditivos alimentarios de la categoría funcional

Activa
Ve a Co

5.5.1 Para bebidas de soya compuestas o aromatizadas y para bebidas a base de soya, se acepta la utilización de reguladores de acidez, antioxidantes, colorantes, emulsionantes, acentuadores del sabor, estabilizadores y edulcorantes de conformidad con los cuadros 1, 2 y 3 de la NTE INEN-CODEX 192 en la categoría de alimentos 06.8.1, así como los siguientes aditivos alimentarios:

TABLA 3. Aditivos alimentarios para bebidas de soya compuestas o aromatizadas (4.2) y para bebidas a base de soya (4.3)

N° SIN	Nombre del aditivo alimentario	Concentración máxima
Antioxidante		
304	Palmitato de ascorbilo	500 mg/kg
Colorante		
100 (i)	Curcumina	1 mg/kg
102	Tartracina	300 mg/kg
110	Amarillo sol FCF	300 mg/kg
132	Indigotina	150 mg/kg
133	Azul brillante FCF	100 mg/kg
141 (i), (ii)	Clorofilas y clorofilinas, complejos cúpricos	30 mg/ kg en cobre
160 a (i),a (iii), e, f	Carotenoides	500 mg/kg
160 a (ii)	Carotenos, beta, vegetales	2 000 mg/kg
160 b (ii)	Extractos de bija a base de bixina	5 mg/kg en bixina
160 b (ii)	Extractos de bija a base de norbixina	100 mg/kg en norbixina
Emulsionantes		
432-436	Polisorbatos	2 000 mg/kg
472e	Ésteres diacetiltartáricos y de ácidos grasos de glicerol	2 000 mg/kg
473	Ésteres de sacarosa de ácidos grasos	20 000 mg/kg, solos o combinados
473a	Oligoésteres de sacarosa, tipo I y tipo II	
474	Sucroglicéridos	
475	Ésteres poliglicéridos de ácidos grasos	20 000 mg/kg
491-495	Ésteres de sorbitano de ácidos grasos	20 000 mg/kg
Estabilizadores		
405	Alginato de propilenglicol	10 000 mg/kg
Edulcorantes		
950	Acesulfamo potásico	500 mg/kg
951	Aspartamo	1 300 mg/kg
Acentuador del sabor		
508	Cloruro de potasio	1 000 mg/kg

El uso de aditivos que no se encuentren enlistados en NTE INEN-CODEX 192 o última versión disponible de CODEX-STAN 192, puede encontrarse en regulaciones internacionales (ver lista en anexo A de la NTE INEN-CODEX 192), siempre que se demuestre su autorización de uso para los productos cubiertos por esta norma.

5.6 Contaminantes

Si las bebidas de soya no fermentada están en latas, no deben exceder el límite máximo de 150 mg/L de estaño de acuerdo con NTE INEN-CODEX 193 y determinado según NTE INEN-ISO 17240.

5.7 Requisitos microbiológicos

Las bebidas de soya no fermentada deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 4.

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para bebidas de soya no fermentada

Requisito	Caso	*n*	*c*	*m*	*M*	Métodos de ensayos
Recuento estándar en placas UFC*/g	3[a]	5	1	1 000	20 000	NTE INEN-ISO 4833
Coliformes NMP /cm^3**	6[b]	5	1	< 10	< 10	NTE INEN-ISO 4831
Salmonella UFC*/cm^3	12[c]	20	0	ausencia	-	NTE INEN-ISO 6579

[a] *Caso 3 utilidad: contaminación general, reducción de la vida útil, desperdicio. ICMSF 8.*

[b] *Caso 6 indicador: peligro bajo e indirecto. ICMSF 8.*

[c] *Caso 12 peligro serio: incapacitante, pero que usualmente no amenaza la vida, las secuelas son raras, la duración es moderada ICMSF 8.*

**UFC: Unidades formadoras de colonias.*

***NMP: Número más probable.*

donde

n es el número de muestras a analizar;

m es el límite de aceptación;

M es el límite superado el cual se rechaza;

c es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M.

6. MUESTREO

El número de unidades de muestra y los criterios sobre el nivel aceptable de calidad pueden ser acordados por las partes interesadas de acuerdo con lo establecido en el CPE INEN-CODEX CAC/GL 50.

7. ENVASADO Y ROTULADO

7.1 Envasado

Las bebidas a base de soya no fermentada deben envasarse en materiales higiénicos de grado alimenticio, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

7.2 Rotulado

7.2.1 Las bebidas a base de soya no fermentada deben cumplir lo indicado en NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 y NTE INEN 1334-3.

7.2.2 El producto se designará con la denominación indicada en el Capítulo 4.

Etiquetado nutricional del producto elaborado



BAJO en AZÚCAR

BAJO en GRASA

BAJO en SAL

- ***Ingredientes:*** *Soja, harina vegetal, morito, mora y edulcorante no calórico.*
- ***Información nutricional***
- ***Cantidad por porción (250ml):*** *Energía 225kcal, proteína 28g, grasa 13g, fibra 5g, carbohidrato 1g*
- ***% Valor diario:*** *Energía 12%, proteína 56%, grasa 19%, fibra 20%, carbohidrato 0,3%*