



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:**

MAGÍSTER EN QUÍMICA APLICADA

TÍTULO DEL PROYECTO:

**DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE UN
COMPLEMENTO ALIMENTICIO DESARROLLADO A PARTIR DEL
POLVO OBTENIDO DE GUANÁBANA DESHIDRATADA**

TUTOR

MSC. DELIA NORIEGA VERDUGO

AUTOR

ING. KATHERINE STEFANIA REAL PROCEL

MILAGRO, febrero del 2023

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor de Proyecto de Investigación, nombrado por el Comité Académico del Programa de Maestría en Química Aplicada.

CERTIFICO

Que he analizado el Proyecto de Investigación con el tema **DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE UN COMPLEMENTO ALIMENTICIO DESARROLLADO A PARTIR DEL POLVO OBTENIDO DE GUANÁBANA DESHIDRATADA**, elaborado por el **KATHERINE STEFANIA REAL PROCEL** el mismo que reúne las condiciones y requisitos previos para ser defendido ante el tribunal examinador, para optar por el título de **MAGÍSTER EN QUÍMICA APLICADA**.

Milagro, febrero del 2023



MSC. DELIA NORIEGA VERDUGO
C.I: 0917222218

Declaración de autoría de la investigación

Yo, Katherine Stefania Real Procel autora de esta investigación declaro ante el Comité Académico del Programa de Maestría en Química Aplicada de la Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado de mi propia autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro Título de una institución nacional o extranjera

Milagro, febrero del 2023



ING. KATHERINE STEFANIA REAL PROCEL
C.I. 0930600101

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
DIRECCIÓN DE POSGRADO
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN QUÍMICA APLICADA**, presentado por **ING REAL PROCEL KATHERINE STEFANIA**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE UN COMPLEMENTO ALIMENTICIO DESARROLLADO A PARTIR DE POLVO OBTENIDO DE GUANABANA DESHIDRATADA.", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	60.00
DEFENSA ORAL	38.33
PROMEDIO	98.33
EQUIVALENTE	Excelente



Firmado electrónicamente por:
**FREDDY ANDRES
ESPINOZA CARRASCO**

**Mgs. ESPINOZA CARRASCO FREDDY ANDRES
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:

**0922079595
GUSTAVO ELIAS
MARTINEZ
VALENZUELA**

**MARTINEZ VALENZUELA GUSTAVO ELIAS
VOCAL**



Firmado electrónicamente por:
**LUCY FABIOLA ABATE
MORAN**

**ABATE MORAN LUCY FABIOLA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**

DEDICATORIA

Este proyecto de Titulación se lo dedico principalmente a DIOS mi motor de vida, mi luz en mis momentos de oscuridad, el camino nunca es fácil, nos encontramos con mil piedras en el camino, pero la constancia y la perseverancia hacen que hoy alcance una de mis más grandes metas educativas.

Mis Padres mis ángeles terrenales como no dedicar este logro a mi familia mi refugio seguro en todo momento, mi empuje y mi ejemplo a seguir.

Pero en especial a mi madre la Lcda. Fátima Procel Ramírez, si me preguntan por quién inicie mi maestría fue por ella, esta gran mujer, esta gran profesional, esta gran madre que Dios me regalo, esta meta alcanzada se la dedico a Ud. Madre mía, gracias por no dejarme desmayar, por empujarme a salir adelante, por convertirme en la mujer que soy.

Y como algún día lo dijo Mahatma Gandhi “Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa”.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer sinceramente a mi tutora de Proyecto de Titulación, Dra. Delia Noriega que por cosas del destino o más diría yo por bendición de DIOS es por segunda vez mi tutora, mi guía en mi crecimiento profesional, gracias por su aporte, sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su paciencia y motivación han sido fundamental para mi formación como investigadora. Ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.

Gracias también a todas las personas que, de una manera u otra, han sido clave en mi vida profesional, a la Universidad Estatal de Milagro, por su atención y amabilidad en todo el tiempo como estudiante.

Al mismo tiempo agradecer al Laboratorio MarSalud y a la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil que fueron parte principal en el desarrollo del producto ya que prestaron sus instalaciones y ayuda profesional, también y no por último desmerecer a la Finca Lolita quien fue la responsable de proporcionarme las frutas en perfectas condiciones físicas para su posterior uso

Cesión de derechos de autor

Sr. Dr.
Jorge Fabricio Guevara Viejó
Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Cuarto Nivel, cuyo tema fue **DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE UN COMPLEMENTO ALIMENTICIO DESARROLLADO A PARTIR DEL POLVO OBTENIDO DE GUANÁBANA DESHIDRATADA**, y que corresponde al Vicerrectorado de Investigación y Posgrado.

Milagro, febrero del 2023



ING. KATHERINE STEFANIA REAL PROCEL
C.I. 0930600101

Índice

Introducción	1
Capítulo I: El Problema de la Investigación	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Delimitación del problema	3
1.3 Formulación del problema	4
1.4 Objetivo general	4
1.5 Objetivos específicos	4
1.6 Justificación.....	5
1.7 Alcance y limitaciones	5
1.7.1 Alcance del trabajo.....	5
1.7.2 Limitación del estudio.....	6
CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial.....	7
2.1 Antecedentes	7
2.1.1 Antecedentes históricos.....	7
2.2 Contenido teórico que fundamenta la investigación	8
2.2.1 Complementos Alimenticios.....	8
2.2.2 Diferencias entre un Complemento y un Suplemento Alimenticio	8
2.2.3 Clasificación de los Complementos Nutricionales.....	9
2.2.4 Origen y Distribución de la Guanábana	9
2.2.5 Frutas Deshidratadas que Encontramos en el Mercado Ecuatoriano.....	13
2.2.6 Arveja	14

2.2.7 Garbanzo.....	17
2.2.8 Arroz	22
2.2.8.1 Taxonomía del Cultivo del Arroz	23
2.2.8.2 Composición Química y Valor Nutricional	23
CAPÍTULO III: Diseño Metodológico	26
3.1 Tipo y diseño de investigación	26
3.2 Calidad del producto	26
3.2.1 Análisis Físico – Químico	27
3.2.2 Análisis microbiológicos.....	28
3.3 Experimentación (Diseño).....	29
3.3.1 Equipos y materiales	30
3.4 Ingeniería de procesos.....	31
3.5 Los métodos y las técnicas	32
3.5.1 Recepción de las guanábanas.....	32
3.5.2 Pelado y cortado de la fruta seleccionada	33
3.5.3 Escaldado y choque térmico.....	34
3.5.4 Prueba para inhibición del oscurecimiento enzimático de la guanábana.....	34
3.5.5 Inmersión en jugo de limón.....	35
3.5.6 Deshidratación.....	36
3.5.7 Molido.....	38
3.6 Mezcla para la obtención del complemento alimenticio	39
3.7 Evaluación de calidad	40

3.7.1 Caracterización del complemento alimenticio	40
3.8 Procesamiento Estadístico de la Información	43
3.8.1 Comparación Nutricional entre otros Complementos Alimenticios	43
3.8.2 Aceptabilidad del Complemento Alimenticio	44
CAPÍTULO IV: Análisis y discusión de resultados	45
CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones	48
5.1 Conclusiones	48
5.2 Recomendaciones	49
Bibliografía	50
Anexos	54

Lista de Figuras

Figura 1	
<i>Fruta Guanábana</i>	9
Figura 2	
<i>Arveja</i>	14
Figura 3	
<i>Cultivo de Garbanzo</i>	17
Figura 4	
<i>Garbanzo tipo Kabulli</i>	18
Figura 5	
<i>Cultivos de Arroz</i>	22
Figura 6	
<i>Diagrama de Proceso para la Obtencion del Polvo de Guanábana (Annona Muricata)</i> <i>Deshidratada.</i>	31
Figura 7	
<i>Diagrama de Proceso para Obtener (GUANA – PRO)</i>	32
Figura 8	
<i>Recepción de la Guanábana (Annona Muricata)</i>	33
Figura 9	
<i>Pelado y Cortado de la Guanábana</i>	34
Figura 10	
<i>Inmersión de la Pulpa en Jugo de Limón</i>	35
Figura 11	
<i>Colocación de las Pulpas en las Bandejas Para su Posterior Deshidratación</i>	36
Figura 12	

<i>Colocación de las Pulpas en la Estufa Memmert Para su Posterior Deshidratación.....</i>	<i>37</i>
Figura 13	
<i>Proceso del Secado.....</i>	<i>37</i>
Figura 14	
<i>Guanábanas deshidratadas en el Estufa.....</i>	<i>38</i>
Figura 15	
<i>Guanábana (Annona Muricata) Deshidratada y Molida.....</i>	<i>38</i>
Figura 16	
<i>Composición Nutricional con respeto al %VDR.....</i>	<i>45</i>
Figura 17	
<i>Comparación del Valor Proteico con Otros Complementos Alimenticios.....</i>	<i>46</i>
Figura 18	
<i>Porcentaje de Aceptación en los Atributos del Complemento Alimenticio</i>	<i>47</i>

Lista de Tablas

TABLA 1 <i>TAXONOMÍA DE LA GUANÁBANA</i>	11
TABLA 2 <i>COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA GUANÁBANA</i>	12
TABLA 3 <i>CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LA PULPA DE A. MURICATA</i>	13
TABLA 4 <i>CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ARVEJA</i>	15
TABLA 5 <i>CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL GARBANZO</i>	19
TABLA 6 <i>COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL GARBANZO (POR CADA 100GRAMOS)</i>	22
TABLA 7 <i>TAXONOMÍA DEL ARROZ</i>	23
TABLA 8 <i>COMPOSICIÓN QUÍMICA (%) MEDIA DEL ARROZ (REFERIDO A 100G)</i>	24
TABLA 9 <i>MINERALES CONCURRENTES EN EL ARROZ</i>	24
TABLA 10 <i>VITAMINAS PRESENTES EN EL ARROZ</i>	25
TABLA 11 <i>NIVELES MÁXIMOS DE METALES PESADOS NO DECLARADOS POR INGESTA DIARIA</i>	27
TABLA 12 <i>REQUISITOS PARA COMPLEMENTOS NUTRICIONALES CON ACEITES</i>	28
TABLA 13 <i>REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LOS COMPONENTES NUTRICIONALES</i>	28
TABLA 14 <i>NIVEL MÁXIMO DE AFLATOXINAS TOTALES PARA COMPLEMENTOS NUTRICIONALES</i>	29
TABLA 15 <i>COMPOSICIÓN DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO</i>	39
TABLA 16 <i>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</i>	40
TABLA 17 <i>ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO</i>	41
TABLA 18 <i>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS</i>	42
TABLA 19 <i>DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD EN EL COMPLEMENTO ALIMENTICIO</i>	42
TABLA 20 <i>COMPARACIÓN NUTRICIONAL DE GUANA PRO CON RESPECTO A OTROS COMPLEMENTOS ALIMENTICIOS</i>	43
TABLA 21 <i>PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN EN LOS ATRIBUTOS DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO</i>	44

Lista de Abreviaturas

AOAC	Association of Official Analytical Chemist
Ab	Absorbancia
°C	Grados Celsius
ChoT	Choque Térmico
G	Gramos
hr	Hora
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
Kg	Kilogramos
M	Metro
min	Minutos
mEq	Miliequivalentes
mg	Miligramos
mL	Mililitro
mm	Milímetro
MP	Materia Prima
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
pH	Potencial de Hidrogeno
ppm	Partes por millón
t	Tiempo
UFC	Unidades formadoras de colonias
USP	United States Pharmacopeia

Resumen

En el año 2015 se realizó una tesis de pregrado basada en la obtención de polvo de guanábana (*Annona Muricata*) deshidratada a partir de la fruta no calificada para su industrialización, de este proyecto surge la idea de darle un valor agregado a este activo, uniéndolo a un conjunto de compuestos para formar un complemento alimenticio rico en proteínas y minerales.

En la actualidad Ecuador es un país que impulsa al cambio de la Matriz Productiva y a la aplicación de una variedad de productos para la innovación y la mejora continua en el campo industrial.

Así surge la propuesta de utilizar el polvo de guanábana, en el proceso una vez obtenido el polvo de guanábana deshidratada detallado en el trabajo de titulación se le agrega los activos y excipientes para obtener el complemento alimenticio, cabe indicar que estos, han sido estudiados para determinar sus propiedades antes de ser mezcladas con la fruta deshidratada, por último se realizó la evaluación nutricional cuyos resultados reflejan altos rangos de proteínas y fibras las cuales son una fuente primordial para nuestro organismo. Finalmente, se hace una comparación entre tres complementos alimenticios para determinar cual tiene mayor aportación en el valor nutricional.

Según las características de la Norma NTE para complementos alimenticios (NTE INEN 2983) vigente, el producto complemento alimenticio desarrollado a partir del polvo obtenido de guanábana deshidratada cumple con las especificaciones organolépticas, físico químicas, niveles de aflatoxinas, metales pesados, y valor de peróxidos.

Palabras claves: Guanábana, complemento alimenticio, deshidratación, excipientes, activos.

Abstract

In 2015, an undergraduate thesis was carried out based on obtaining dehydrated soursop powder (*Annona Muricata*) from fruit not qualified for industrialization, from this project the idea of giving added value to this asset arises, uniting it to a set of compounds to form a nutritional supplement rich in proteins and minerals.

Currently Ecuador is a country that promotes the change of the Productive Matrix and the application of a variety of products for innovation and continuous improvement in the industrial field.

This is how the proposal to use soursop powder arises, in the process, once the dehydrated soursop powder detailed in the titling work is obtained, the active ingredients and excipients are added to obtain the food supplement, it should be noted that these have been studied to determine its properties before being mixed with the dehydrated fruit, finally the nutritional evaluation was carried out whose results reflect high ranges of proteins and fibers which are a primary source for our body. Finally, a comparison is made between 3 food supplements to determine which one has the greatest contribution to nutritional value.

According to the characteristics of the current NTE Standard for food supplements (NTE INEN 2983), the food supplement product developed from the powder obtained from dehydrated soursop complies with the organoleptic, physical-chemical, aflatoxin, heavy metal, and peroxide value specifications.

Keywords: Soursop, food supplement, dehydration, excipients, assets.

Introducción

Los hábitos alimenticios, y la situación nutricional de la población ecuatoriana es tema de gran preocupación para las entidades pertinentes, ya que como sabemos la buena alimentación es base fundamental para el desarrollo del cuerpo humano.

La infancia y la adolescencia han sido consideradas las etapas fundamentales en la formación del ser humano para su desarrollo y crecimiento, por tal motivo para lograr esto se debe recibir una correcta alimentación en calidad, cantidad, adecuación y armonía.

Según datos de la Unicef en el 2018, En Ecuador, se estipula que los valores de la malnutrición corresponden a un 4.3% del PIB referentes a costos de cuidado, salud, pérdida de productividad y educación.

La malnutrición es un mal persistente entre los ecuatorianos, ya que tiene sus inicios desde la primera infancia. Se sabe según reportes dados que un 23% de esta primera infancia que corresponden a niños que oscilan entre los 0 – 5 años tienen desnutrición severa.

Pero cuando se avanza en la edad, otras son las principales problemáticas. En los adultos, el factor común que nos está aquejando a la mayoría de los seres humanos es el sobrepeso y obesidad (64% del total).

Los estándares de alimentación de una población son una guía importante de las condiciones de vida de las personas. Como ya se sabe, una buena alimentación del niño durante los primeros años de vida ayuda a su desarrollo tanto físico como intelectual. A su vez una buena alimentación durante el resto de la vida del ser humano es de suma importancia para que al final no aparezcan ciertas enfermedades originadas por dietas poco saludables.

De acuerdo a las necesidades dadas en la actualidad con respecto a la situación nutricional, es viable contribuir a mejorar el estado nutricional, brindando una solución oportuna a esta falta. La elaboración de un complemento alimenticio altamente nutritivo, basado en el polvo de guanábana deshidratada más el agregado de las proteínas de arveja, garbanzo, arroz, será destinado a la población en general, niños, adultos, adultos mayores y porque no también a la pequeña población ecuatoriana vegana ya que al no contener ningún compuesto de origen animal hacen que este producto sea ideal para su consumo, constituyéndose en un producto ideal para cubrir esta evidente carencia.

Con este proyecto de titulación se pretende por un lado darle un valor agregado al polvo de guanábana deshidratada aportando más nutrientes en especial proteínas de forma natural, así mismo comprobar que sus características tanto físicas como químicas estén de acuerdo a lo requerido en las normas vigentes en el país.

Capítulo I: El Problema de la Investigación

1.1 Planteamiento del problema

Los problemas de alimentación y nutrición son persistentes en nuestro país, a pesar de todas las medidas gubernamentales tomadas tales como programas de alimentación escolar y el semáforo en los alimentos. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2018) con respecto a una alimentación saludable dieron un importante y significativo avance, esto quiere decir que la población de cierta forma está tomando conciencia sobre que nutrientes debe de adquirir.

Por ello, se ha analizado que en la actualidad encontramos en el mercado una gran cantidad de complementos alimenticios con diversas características, pero debido a las exigencias actuales del consumidor en cuanto a componentes tales como vitaminas y minerales, de origen 100% vegetal, la necesidad de contar con un producto con un contenido elevado de proteínas ideales para el consumo de personas con un desgaste energético significativo se ha vuelto indispensable un producto que cumpla con estas características, a todo esto se sumaría encontrar que dentro de este complemento alimenticio se uniría a su formulación la Guanábana como parte de sus principios activos atribuibles por sus propiedades nutricionales establecidas en estudios relacionados al fruto.

Por esta razón es factible el desarrollo de un complemento alimenticio del cual forme parte la guanábana o derivados de ella.

1.2 Delimitación del problema

Con el presente proyecto se pretende implementar una posibilidad de dar un valor agregado a un complemento alimenticio a partir de la guanábana deshidratada y que se convierta en una investigación innovadora y la bibliografía encontrada está dirigida exactamente para la elaboración industrializada de un complemento alimenticio rico en nutrientes.

Se establece los parámetros a considerar para la determinación del valor nutricional de un complemento alimenticio desarrollado a partir del polvo obtenido de guanábana deshidratada. De la cual existe una gran información bibliográfica respecto al tema de donde se guía varias de las fases de la investigación y se encuentra la mejor opción o camino para el desarrollo del proceso con el fin de conseguir un producto de calidad.

1.3 Formulación del problema

¿Es viable un producto alimenticio considerado un complemento nutricional obtenido a partir del polvo de guanábana deshidratada que cumpla con las especificaciones establecidas en las normativas vigentes?

1.4 Objetivo general

- ✓ Establecer el valor nutricional de un complemento alimenticio obtenido a partir del polvo de guanábana deshidratada como alternativa para la ingesta diaria.

1.5 Objetivos específicos

- ✓ Obtener un producto de innovación el cual cumpla con la necesidad de la ingesta de determinados nutrientes en la dieta diaria del ser humano.
- ✓ Caracterizar nutricionalmente el complemento alimenticio obtenido a partir del polvo de guanábana deshidratada.
- ✓ Evaluar la tabla nutricional del producto obtenido del estudio respecto a otros complementos alimenticios.

1.6 Justificación

En condiciones normales, una dieta variada y equilibrada aporta todos los nutrientes necesarios para mantenernos en condiciones óptimas de salud. Sin embargo, en ciertas situaciones, podría no ser así debido a las diversas condiciones de vida y la alimentación de la población ecuatoriana.

Por tal motivo se plantea la idea de obtener un complemento alimenticio con muchas propiedades nutricionales necesarias en la ingesta diaria. Siendo este complemento alimenticio una mezcla de polvo de guanábana deshidratada, proteínas de arveja, garbanzo y arroz como principales componentes lo cual lo hace un producto de innovación de origen 100% vegetal.

Una vez obtenido el producto se determina cual posee mayor aportación en la ingesta diaria del ser humano, mediante una evaluación de las tablas nutricionales con respecto a la de otros complementos alimenticios, cabe indicar como anteriormente se mencionó este producto es 100% de origen vegetal, destinado para todo tipo de personas y de diferentes edades, pero con el aporte que además debido a su composición la población intolerante a la lactosa lo pueda consumir. Cabe indicar que en los supermercados existen un sin número de complementos alimenticios que prometen complementar la ingesta diaria, pero muy pocos con las características de nutricionales del producto propuesto (Guana – Pro) otorga.

1.7 Alcance y limitaciones

1.7.1 Alcance del trabajo

Con el proyecto se pretende implementar la posibilidad de dar un valor agregado a un complemento alimenticio a partir de la guanábana deshidratada que sea considerada propuesta innovadora.

Se determina los parámetros establecidos en la normativa vigente para complemento alimenticio.

1.7.2 Limitación del estudio

Este proyecto propuesto estudiará la factibilidad de crear un producto o complemento alimenticio rico en proteínas y nutrientes a base de la pulpa deshidratada de guanábana.

CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes históricos

A partir de una tesis de pregrado realizada en el 2015 donde se realizó un estudio a la pulpa de Guanábana deshidratada comprobando que a pesar de haber sido sometida a ciertas condiciones de temperatura para logra la deshidratación del fruto, se obtuvo como resultado un fruto deshidratado cumpliendo con todos los análisis físico químicos.

Por tal motivo se decide darle un valor agregado a este polvo de guanábana deshidratada fusionándolo con otros activos y excipientes para así poder obtener un complemento alimenticio rico en nutrientes importantes en la ingesta diaria del ser humano.

Como se sabe a pesar de las continuas recomendaciones de salud pública, incluidas las recientes directrices alimentarias, que ofrecen orientación sobre pautas alimentarias saludables, muchos ecuatorianos no se adhieren a estas recomendaciones. En Ecuador, 1 de cada 4 niños y niñas menores de 5 años sufre desnutrición crónica. La situación es más grave para la niñez indígena: 1 de cada 2 niños la padece y 4 de cada 10 presentan anemia, también se hace énfasis que el 7.2 % de la población corresponde a adultos mayores, los cuales son considerados como parte de la población vulnerable.

Los diversos problemas de nutrición que presenta este grupo poblacional por falta de acceso a alimentos seguros, saludables y frescos hacen que surge las siguientes preguntas ¿Para qué sirve un complemento alimenticio rico en proteínas, minerales y nutrientes? ¿Por qué elaborar un complemento alimenticio a base de un polvo de guanábana deshidratada?, estas y otras interrogantes han sido planteadas, cuyo objetivo principal es la innovación de un producto rico en proteínas y minerales y a su vez comprobar mediante estudios si este producto con respecto a otros complementos alimenticios cumple con los rangos establecidos en las normas vigentes

2.2 Contenido teórico que fundamenta la investigación

2.2.1 Complementos Alimenticios

Los complementos son productos alimenticios consistentes en fuentes concentradas de nutrientes (vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, antioxidantes, fibras) u otras sustancias como plantas; que tienen un efecto nutricional o fisiológico, cuya finalidad es de complementar la ingesta de tales nutrientes en la dieta normal, ya que aunque en circunstancias normales, una dieta adecuada y equilibrada proporciona todos los nutrientes necesarios para el normal desarrollo y mantenimiento de un organismo sano, investigaciones realizadas demuestran que esta situación ideal no se da en la práctica para todos los nutrientes, ni para todos los grupos de población debido a las necesidades específicas de cada persona. (Dalgo, 2015)

2.2.2 Diferencias entre un Complemento y un Suplemento Alimenticio

El suplemento alimenticio como su nombre mismo lo dice suple los nutrientes, a diferencia del complemento que añade nutrientes a nuestra dieta. Cabe tener en cuenta estas diferencias. Pero lo que es sumamente importante considerar de todo esto, que para obtener un equilibrio nutricional no necesitamos suplir o complementar nuestra alimentación todo esto se puede lograr a base de una alimentación balanceada. A todo esto, también, se le agrega que aquellas personas que desean complementar su alimentación con productos ricos en proteínas con la finalidad obtener masa muscular, no funciona solo con la alimentación, todo es un conjunto de actividades, tanto la alimentación y una rutina de ejercicio ayudan a alcanzar el objetivo.

Todo suplemento debe acatar una prescripción médica, el consumo excesivo o indiscriminado podría acarrear un riesgo eminente para la salud del ser humano. (Villalobos, 2020)

2.2.3 Clasificación de los Complementos Nutricionales

Según la NTE INEN 2983 2016-08 clasifica los complementos en:

Tipo I. Complementos alimenticios o nutricionales que contenga únicamente minerales y vitaminas.

Tipo II. Complementos alimenticios o nutricionales que contengan entre sus ingredientes botánicos-extractos/otros ingredientes nutricionales.

Tipo III. Complementos alimenticios o nutricionales que contengan ingredientes botánicos-no extractos.

2.2.4 Origen y Distribución de la Guanábana

Figura 1

Fruta Guanábana



Nota: Tomada de (Mónaco Nature Encyclopedia, 2022)

La guanábana es procedente de América del Sur, específicamente de las regiones tropicales. Hace algunos años atrás era un fruto poco conocido por ende existían pocos cultivos de esta fruta; pero de un tiempo acá este fruto debido a sus importantes características

nutricionales y curativas ha despertado interés en el mercado industrial tanto nacional como internacionalmente (Castro,2018).

En la actualidad en Ecuador existen aproximadamente setecientas hectáreas de cultivo del fruto. La guanábana es oriunda de las regiones tropicales de Sudamérica (Castro, 2018).

2.2.4.1 Categorización

La guanábana (*Annona Muricata*) como se lo menciono anteriormente es oriunda de las zonas tropicales de América, desde los antepasados su estado ha sido el silvestre, actualmente sus cultivos se realizan con innovación y técnicas apropiadas y su consumidor prefiere consumirla como fruta fresca.

Se sabe que en Ecuador los cultivos de esta tan apetecida fruta se están realizando en las provincias del Oro y Guayas.

Esta Annonaceae despierta gran interés en el ser humano por eso se busca consumirla como fruta seca y al mismo tiempo coge fuerza en el ámbito ya industrializado.

También como se sabe aún en nuestras tierras ecuatorianas esta fruta se cultivan de forma casera en las zonas tropicales, lo cual hace que tenga un buen precio en cuestiones de su comercialización.

2.2.4.2 Taxonomía de la Guanábana

Tabla 1

Taxonomía de la Guanábana

REINO	Vegetal
DIVISIÓN	Spermatophytia
SUBDIVISIÓN	Angiosperma
CLASE	Dicotiledónea
SUBCLASE	Archylamudae
ORDEN	Ranae
FAMILIA	Anonaceae
GÉNERO	Annona
ESPECIE	Muricata L.

Nota: Tomada de (Cobos & Real, 2015)

2.2.4.3 Composición nutricional de la Guanábana

Mediante la realización de análisis químico y bromatológico a la pulpa de guanábana se pudo determinar que es una fuente rica en proteínas, vitaminas, minerales, etc. En la tabla 2, se muestra a continuación su composición química y el valor nutritivo que posee la pulpa de guanábana.

Tabla 2*Composición Nutricional de la Guanábana*

Componentes	Contenido de 100g. de parte comestible	Valores diarios en una dieta de 2000 calorías
Calorías	61,3 – 53,1	
Carbohidratos	14,63g	300g
Ceniza	60g	
Fibra	0,79g	25g
Grasa total	1,00g	66g
Humedad	82,80g	
Proteína	1,00g	
Acido Ascórbico	29,6mg	60mg
Calcio	10,3mg	162mg
Fosforo	27,7mg	125mg
Hierro	0,64mg	15mg
Lisina	60mg	
Metionina	7mg	
Niacina	1,28mg	20mg
Riboflavina	0,05mg	1,7mg
Tiamina	0,11mg	
Tryptopan	11mg	

Nota: Tomada de (Cobos & Real, 2015)

La pulpa constituye el 86.10% de la fruta, la cáscara 8.5% y las semillas y el centro de la fruta representan del 5.4%.

Otras características importantes de la pulpa y sus productos son:

Tabla 3*Caracterización Química de la Pulpa de A. Muricata*

Parámetros evaluados	Resultados %
pH	3,97 ± 0,02
Acidez	0,87 ± 0,05
Solidos solubles totales (SST)	14,10 ± 0,01
Índice de maduración (SST/Acidez)	16,21 ± 0,04
Ceniza	0,70 ± 0,11
Humedad	81,49 ± 0,10
Proteína	1,49 ± 0,20
Grasas	0,2 ± 0,30
Fibra cruda	1,64 ± 0,09
Carbohidratos	16,12 ± 0,80
Vitamina C	27,44 ± 0,15

Nota: Tomada de (Revista Cubana de Plantas Medicinales, 2016)

2.2.5 Frutas Deshidratadas que Encontramos en el Mercado Ecuatoriano

- En el mercado mundial existen tres tendencias que son: salud, conveniencia y sentidos. Estas tendencias están marcando el consumo en el mundo entero, debido a las preocupaciones que tiene el consumidor actual.
- Las frutas deshidratadas se encuadran perfectamente en estas tres tendencias, ya que están consideradas como un producto saludable que puede consumirse en cualquier momento, pues no necesita cocción, y existe una amplia gama de frutas deshidratadas especialmente las exóticas y tropicales.

- Ecuador en su gran cantidad de frutas tropicales y exóticas que cultivan y logran su comercialización ha dado cavidad a las frutas deshidratadas tales como son la uvilla, piña, mangos, limones, guayabas, naranjas, toronjas, fresas, plátano, papaya, las cuales son las más comunes ver en un supermercado, así también abriéndose campo internacionalmente (Cobos & Real, 2016)

- La fruta deshidratada es de consumo diario y se adquieren directamente en tiendas y supermercados.

2.2.6 Arveja

Figura 2

Arveja



Nota: Arveja genéticamente mejorada es cada vez más productiva. Tomada s,f

La arveja (*Pisum sativum L.*) es una especie utilizada de muchas formas en el consumo humano, la podemos encontrar en el mercado como verdura fresca o como grano seco. Los cultivos de esta leguminosa se realizan en verano se encuentran en América del Norte en países como Canadá y Estados Unidos también la podemos encontrar en otros continentes en

países como Rusia, China, India y Australia se hace mención a estos países ya que poseen la mayor área de sembrío a nivel mundial (Checa et al., 2020).

Canadá es el país que se lleva el nombre del mayor exportador de arveja ya que cerca del 60% del total es generado por este país, mientras que por otro lado los países que principalmente importan la arveja amarilla son India, China y Bangladesh con un consumo aproximado de 1.8 millones de toneladas por año. Se sabe que los países asiáticos despiertan interés en los granos amarillos mientras que el consumo de los granos verdes se realiza en su preferencia en América Latina y Europa. Se sabe que la producción mundial de esta leguminosa oscila entre 10 a 11 millones de toneladas y las hectáreas dedicadas a este cultivo son aproximadamente de 6,2 millones. (De Bernardi, 2017).

2.2.6.1 Clasificación taxonómica

Tabla 4

Clasificación Taxonómica de la Arveja

Dominio	Eucariota
Reino	Plantae
Phylum	Espermatofita
Subphylum	Angiospermae
Clase	Dicotiledónea
Orden	Fabales
Familia	Leguminosae
Subfamilia	Papilionoideae
Tribu	Vicieae
Género	Pisum
Especie	Sativum

Nombre científico	Pisum sativum L.
Nombre vulgar	Arveja, Alverja, Guisante, Chicharo, entre otros

Nota: Tomada de (Editorial universidad de Nariño, 2022)

2.2.6.2 Proteína de Arveja

Mediante datos revisados en GNPD Mintel, se ha considerado que la proteína vegetal de mayor crecimiento actualmente es la producida a partir de la arveja, ya que los productos comercializados a nivel mundial y que entre sus componentes han tenido esta proteína han mostrado repentinamente un crecimiento del 4% aproximadamente entre los años 2020 y 2022.

La proteína de arveja ha tenido una gran acogida por lo cual se ha convertido en una de las alternativas más viables debido a los inmensos beneficios que ofrece. Se sabe que se han realizados una gran cantidad de estudios a la arveja como tal y se ha informado de sus grandes aportes curativas o de mejora a ciertas enfermedades que aquejan al cuerpo humano tales como colesterol, presión arterial, enfermedades al corazón y debido a sus grandes valores nutricionales fortalece el sistema inmunológico. En el desarrollo de procesos, las ventajas son la estabilidad a altas temperaturas y la ausencia de alérgenos.

2.2.7 Garbanzo

2.2.7.1 Garbanzo (*Cicer Arietinum* L.)

Figura 3

Cultivo de Garbanzo



Nota: Tomado de (PKD Pivot, 2019)

El garbanzo por su composición nutricional es un alimento rico en hidratos de carbono y proteínas por lo cual se lo considera un alimento funcional, por ende, es fuente rica en calorías y energía. Se sabe que por lo antes mencionado las personas que consume el garbanzo con regularidad se dotan de mucha energía y fuerza. El contenido de lípidos varía de entre 4,8 y 5,5% y el de carbohidratos de 38 al 59%. También es considerado una fuente muy importante de hierro, potasio, fósforo y magnesio. Una de las partes que hay que destacar no solo es el grano si no también su cascara ya que la mayor parte de calcio que posee se encuentra aquí, por tal razón el consumo de las semillas es totalmente recomendado (Espeche, Vizgarra, Mamani, Mendez, & Ploper, 2000).

2.2.7.2 Variedades de Garbanzo

Como se sabe el garbanzo posee entre el 17 al 24% de proteína bruta, lo cual ha despertado interés en varios países orientales tales como India y Pakistán ya que aquí tienen

una producción mundial del 90%, se sabe también que la mayor composición de aminoácidos de esta leguminosa recae en sus semillas (López, 2016).

Entre todo esto encontramos tres clases de garbanzo existentes los cuales son: el Desi, el Gulabi y el Kabulli, en este trabajo se utilizará la proteína de garbanzo hecha a partir de garbanzo tipo Kabulli.

2.2.7.3 Tipo Kabulli

Figura 4

Garbanzo tipo Kabulli



Nota: Tomado de (B2brazil, 2020).

El garbanzo tipo Kabulli se caracteriza de las otras variedades por su grano, el cual es más grande, redondo y arrugado, así mismo sus semillas son grandes y sus vainas son de color blancas o cremas y relativamente largas.

Su cultivo es principalmente en las regiones de América central y América del sur, así como también en zonas mediterráneas. En Europa particularmente España se cultiva el garbanzo tipo kabulli por sus propiedades.

2.2.7.4 Clasificación Botánica

Tabla 5

Clasificación Botánica del Garbanzo

División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae, faboideae
Tribu	Cicereae
Género	Cicer
Especie	Cicer arietinum L.

Nota: Tomado de (Lara, 2016).

2.2.7.5 Propiedades del Garbanzo

El garbanzo está dentro de la especie considerada como una leguminosa que contiene grandes aportes nutricionales, tales como vitaminas y minerales, rico en fibra, grasa y proteína con un porcentaje del 22% lo que lo destaca dentro de sus otras características. Debido a estas características especialmente por la última antes mencionada la harina de garbanzo es altamente consumida y apetecida, utilizada en la cocina para la elaboración de platos típicos en países de medio oriente (Aguilar & Vélez, 2013).

2.2.7.6 Carbohidratos

El garbanzo considerado una leguminosa, sus semillas son fuente de proteínas y carbohidratos. Además, presenta la mayor concentración de oligosacáridos, aquellos que no son digeridos ni absorbidos por el aparato digestivo dentro del cuerpo humano, pero son fermentadas por las bacterias al llegar al colon por ende son liberadas por medio de flatulencias (Aguilar & Vélez, 2013).

2.2.7.7 Proteínas

La proteína del grano seco del garbanzo varía entre 17 a 22%, una vez descascarado el grano aumenta su proteína de 25 a 29%. Las proteínas de esta leguminosa se clasifican dependiendo las propiedades de la solubilidad, tales como las globulinas que representan el 70% de las proteínas dentro de las leguminosas, las albuminas las cuales representan un 20% de la proteína total, y por ultimo las glutelinas que se encuentran en el 10 y 20%. (Aguilar & Vélez, 2013).

2.2.7.8 Lípidos

Los ácidos grasos mono-insaturado, ácidos grasos poliinsaturados y grasas saturadas son los que forman el contenido total de lípidos en el garbanzo, la concentración total de estos lípidos oscila entre 7,4; 3,5 y 3%, por ende, el contenido de grasa de esta leguminosa es considerado el mayor con respecto a otras (Aguilar & Vélez, 2013).

2.2.7.9 Vitaminas

La fuente más rica de vitaminas que contiene el garbanzo, son las grupo de vitaminas B haciendo énfasis principalmente en la piridoxina (Vitamina B6), por otro lado, tenemos la niacinamida (Vitamina B3) que está asociada con el contenido de proteínas, la riboflavina (Vitamina B2) que se activa después de ser absorbida, también la Vitamina A como la luteína y no por ser la última mencionada desmerecer la vitaminas E. Por ende, el garbanzo posee vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

2.2.7.10 Minerales

La forma de cuidar los cultivos del garbanzo y el tipo de garbanzo que este sea, depende de las cantidades de minerales que este pueda aportar, el garbanzo posee

aproximadamente 15% de hierro y zinc, 40% de manganeso y cobre, 7% de selenio, todo esto basado en la dosis diaria recomendada para adultos (Aguilar & Vélez, 2013).

2.2.7.11 Harina de Garbanzo

La harina de garbanzo es altamente nutritiva fuente primordial de dosis alta de proteína, fibra, minerales, alto contenido de hidratos de carbono de absorción lenta, vitaminas de tipo B, por ende, cualquier producto que se elabore a partir de este producto asumirá estos nutrientes, al mismo tiempo por no poseer gluten la consumen personas con ciertas enfermedades tales como personas celiacas, colesterol, enfermedades de tipo hepáticas, etc.

Los países que más consumen el garbanzo son los subdesarrollados, muy utilizados por los hindú como parte principal en su gastronomía ya que se lo usa en la preparación de buñuelos fritos y panqueques, también es muy utilizado en Italia para elaborar Panisa y faina y en Francia utilizan en la elaboración de socca (López, 2016).

2.2.7.12 Beneficios del Garbanzo en el Consumo Humano

El garbanzo aporta un gran valor nutricional en el organismo, debido a su contenido de proteínas, carbohidratos, grasa, fibra, etc. También su elevado contenido de almidón y lípidos y la presencia de grasas insaturadas que carecen de colesterol lo que hace que su consumo sea aún más interesante.

Todas las propiedades nutricionales antes mencionadas se precisan por la variedad existente del producto y por qué no decirlo las condiciones en las que se cultivan son realmente importantes (López, 2016).

Tabla 6

Composición Nutricional del Garbanzo (por cada 100gramos)

Proteínas (g)	Lípidos (g)	Kcal	Hidratos de carbono (g)	Fibra (g)	P (mg)	Mg (mg)	K (mg)	Na (mg)
20,4	5,0	335,0	55,0	15,0	375,0	160,0	800	30,0

Nota: Tomado de (infoAgro, 2002)

2.2.8 Arroz

Figura 5

Cultivos de Arroz



Nota: Tomada de (ChileBio,2016)

Según la historia, Ecuador tuvo sus inicios de producción de arroz en el siglo XVII y no es hasta el siglo XIX que se consolida el consumo y su comercialización en las principales provincias del país tales como Guayas, Manabí y Esmeraldas, luego de un tiempo se extendió a la sierra. Aquí en la costa la etapa de la implementación de las piladoras se dio en Milagro, Naranjito y Daule, hasta la actualidad siguen siendo el sector de mayor producción y comercialización de la gramínea (Borja, 2015).

El arroz hasta la actualidad sigue siendo la base de la alimentación de gran parte de la población mundial debido a que es una fuente primordial de carbohidratos. Generalmente, se consume en presentación de arroz blanco, pero como el avance tecnológico en la industria alimentaria es fácil encontrar este cereal en muchas otras presentaciones. (Agurto, K & Mero, E., 2011)

2.2.8.1 Taxonomía del Cultivo del Arroz

El arroz es una planta fanerógama

Tabla 7

Taxonomía del Arroz

Nombre Científico	Oryza sativa L.
Nombre Vulgar	Arroz
Clase	Monocotiledónea
Orden	Glumiflora
Familia	Gramínea
Subfamilia	Panicoldeaes
Tribu	Oryzae
Subtribu	Oryzieneaes
Genero	Oryza
Tipo	Espermatofita
Subtipo	Angiosperma

2.2.8.2 Composición Química y Valor Nutricional

La composición de arroz radica principalmente en carbohidratos y posee 0% de colesterol, también está compuesto de minerales y proteínas. Como toda gramínea su enriquecimiento en

cuanto a su composición química va a depender de sus condiciones medioambientales (Borja, 2015).

Tabla 8

Composición Química (%) Media del Arroz (Referido a 100g)

Arroz Blanco (%)	
Hidratos de carbono	79.9
Proteínas	7.1
Fibra Dietética	1.3
Grasa	0.7
Minerales	0.6

Nota: Tomada de (Borja, 2015)

Tabla 9

Minerales Concurrentes en el Arroz

Minerales (mg)	Arroz Blanco (%)
Calcio	28
Hierro	0.8
Magnesio	25
Fosforo	115
Potasio	115
Sodio	5
Zinc	1.1
Cobre	0.2
Manganeso	1.1
Selenio	15.1

Nota: Tomada de (Borja, 2015)

Tabla 10*Vitaminas presentes en el Arroz*

Vitaminas (mg)	Arroz Blanco (%)
Vitamina E	0.1
Vitamina K	0.1
Tiamina (B1)	0.1
Riboflavina (B2)	0.0
Niacina (B3)	1.6
Vitamina (B6)	0.2
Fosfatos	8
Ácido Pantoténico	1

Nota: Tomada de (Borja, 2015)

CAPÍTULO III: Diseño Metodológico

3.1 Tipo y diseño de investigación

En el tema de titulación se ha utilizado la metodología investigativa hipotética deductiva lo cual va a permitir establecer una idea para la búsqueda de respuestas que ayuden a solucionar una determinada problemática en la cual no hay permanencia de un estudio con las mismas condiciones lo cual permita establecer una hipótesis, desarrolladas a partir de conceptos básicos y a través del análisis de los diferentes factores que nos ofrecen una viabilidad favorable para su desarrollo.

Para el desarrollo y busca de conclusiones se utilizará el método experimental, desarrollando las técnicas y aplicación de los conocimientos para llevar a cabo los procesos necesarios para obtención de lo propuesto, este permitirá buscar relaciones, detectar el mejor camino para su desarrollo sin desviarse de la hipótesis mediante la teoría estableciendo un modelo con las normas estandarizadas para su aplicación.

- El espacio, materiales y equipos para el desarrollo del estudio, se tuvo la disponibilidad al uso de determinados equipos y materiales de los siguientes laboratorios
- Laboratorio de Química de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil
- Laboratorio de Desarrollo de productos de MarSalud Laboratorios.

3.2 Calidad del producto

Al producto obtenido se lo sometió a análisis físico-químicos y microbiológicos con la finalidad de conocer los componentes nutricionales, asegurar y confirmar la inocuidad del mismo, junto también se desarrolló un estudio a la población.

Basado en una encuesta para la aceptación y perceptibilidad del producto hacia el destinatario final, el consumidor.

También se realizó una comparación entre tres complementos alimenticios para así con ello determinar cual tenía más aporte con respecto a su valor nutricional.

3.2.1 Análisis Físico – Químico

De acuerdo a la norma NTE INEN 2983 2016-08 establece los siguientes requisitos en la siguiente tabla 11:

Tabla 11

Niveles Máximos de Metales Pesados no Declarados por Ingesta Diaria

Requisito	Nivel máximo por ingesta diaria (mg)	Método de ensayo de referencia
Arsénico	0,0100	AOAC 2013.06
Cadmio	0,0041	AOAC 2013.06
Cromo, como cromo hexavalente (CrO ₄ ²⁻)	0,0200	EPA 218.6
Plomo	0,0100	AOAC 2013.06
Mercurio	0,0020	AOAC 2013.06

Nota: Tomado de (NTE INEN 2983 2016-08)

También la normativa NTE INEN 2983 2016-08 indica que los complementos nutricionales que contengan aceites, en una porción mayor al 2% en masa, no deben exceder los límites máximos, en el caso de GUANA-PRO entre sus componentes tiene aceite de coco en polvo, por tal los rangos máximos se indican en la siguiente tabla 12.

Tabla 12*Requisitos para Complementos Nutricionales con Aceites*

Requisitos	Límite máximo (mEq/Kg) ^a	Método de ensayo
Valor de peróxido (PV), máx.	<10	AOAC 965.33
Valor de p-anisidina (p-AV), máx.	<20	AOAC Cd 18-90

Nota: Tomada de (NTE INEN 2983 2016-08)**3.2.2 Análisis microbiológicos**

Sobre la base de la norma NTE INEN 2983 2016-08 los complementos nutricionales deben de cumplir los siguientes requisitos detallados en las siguientes tablas 13 y 14:

Tabla 13*Requisitos Microbiológicos Para los Componentes Nutricionales*

Requisitos	Unidad	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Método de ensayo de referencia
Aerobios totales, máx.	UFC/g ^d	1x10 ³	1X10 ⁴	1X10 ⁷	USP 2021
Mohos y levaduras, máx.	UFC/g ^d	1x10 ²	1X10 ³	1X10 ⁵	USP 2021
Enterobacterias, máx.	UFC/g ^d	1x10 ²	1X10 ²	1X10 ⁴	USP 2021
<i>Salmonella spp.</i> máx.	-	ND ^c	ND ^c	ND ^c	USP 2022
<i>Escherichia coli</i> ^b , máx.	UFC/g ^d	ND ^c	ND ^c	1X10 ²	USP 2022
<i>Staphylococcus aureus</i> , máx.	-	ND ^c	ND ^c	ND ^c	USP 2022

Nota: Tomada de (NTE INEN 2983 2016-08)

Tabla 14

Nivel Máximo de Aflatoxinas Totales para Complementos Nutricionales

Requisito	Nivel máximo (ng/g)	Método de ensayo de referencia
Aflatoxinas totales	20	USP 561

Nota: Tomada de (NTE INEN 2983 2016-08)

3.3 Experimentación (Diseño)

Previo a la elaboración del desarrollo del proceso del complemento alimenticio se realizó la obtención del polvo de guanábana deshidratada la cual se obtuvo a base de un estudio realizado en el 2016 de mi tesis de pregrado.

En primer lugar, como materia prima para el estudio se utilizó guanábanas en perfectas condiciones físicas es decir presentar una tonalidad verde amarillento o verde claro, las que poseen un color verde oscuro aún no han llegado a su proceso de maduración, también la consistencia del fruto debe de ser ligeramente blanda al tacto, es decir, si la aprietas un poco con los dedos, su piel debe hundirse ligeramente, estas guanábanas se las obtuvo de la Finca Lolita.

Luego mediante una investigación para determinar cuáles serían el resto de nuestros componentes para la elaboración del complemento nutricional, surgió la idea de hacerlo 100% de origen vegetal que quiere decir esto, que no se le agrego ningún compuesto de origen animal, mediante una larga búsqueda bibliográfica se pudo evidenciar el auge actual por el consumo de ciertas proteínas tales como la arveja, garbanzo y el arroz por tal motivo se las convirtió en parte fundamental para el desarrollo de este producto de innovación (Guana-Pro).

3.3.1 Equipos y materiales

3.3.1.1 Equipos para el proceso.

- Estufa Memmert
- Molino de martillo
- Balanzas
- Termómetros
- Vaso de precipitación
- Mezclador en V para solidos

3.3.1.2 Reactivos para el proceso

- Jugo de limón
- Hidróxido de sodio
- Técnica de experimentación

3.3.1.3 Activos y excipientes para la elaboración del complemento alimenticio

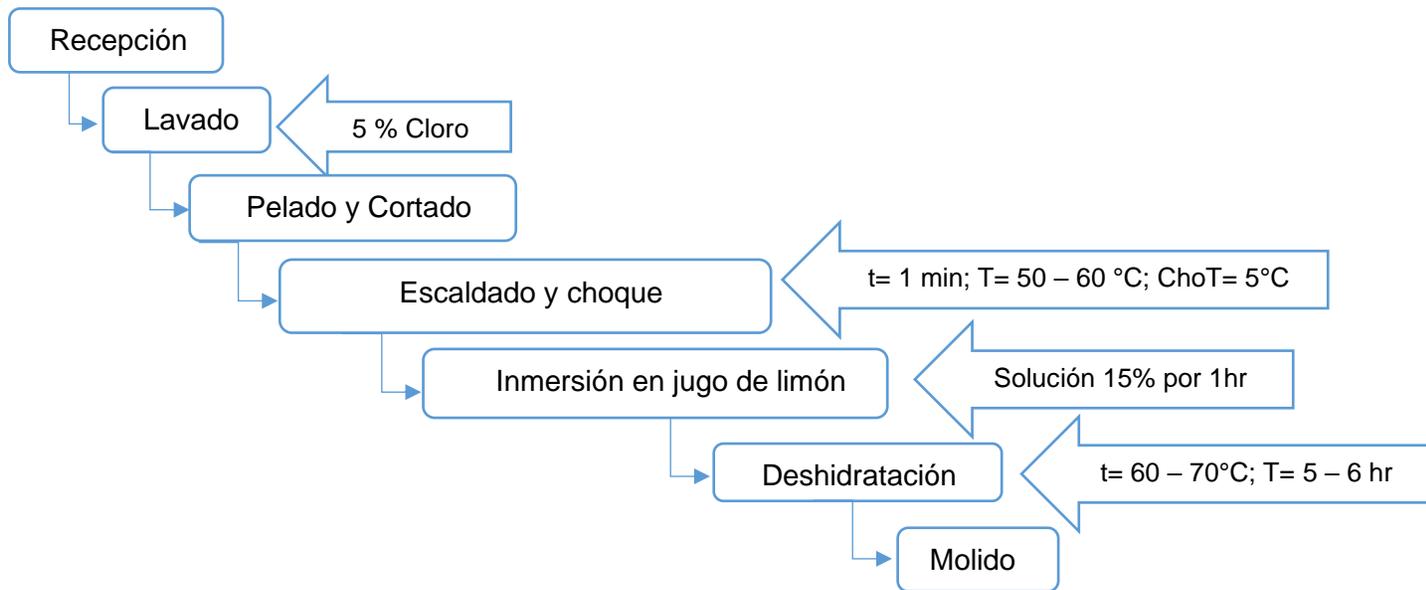
- Proteína de arveja
- Proteína de garbanzo
- Proteína de arroz
- Aceite de coco polvo
- Leche de coco en polvo
- Goma arábica (solidificante)
- Goma Xantan (emulsionante)
- Enmascarador de sabor (reducir el sabor amargo)
- Monk Fruit (endulzante)
- Benzoato de sodio (conservante)

- Sorbato de potasio (conservante)
- Sucralosa (edulcorante)
- Sabor a guanábana (saborizante)

3.4 Ingeniería de procesos

Figura 6

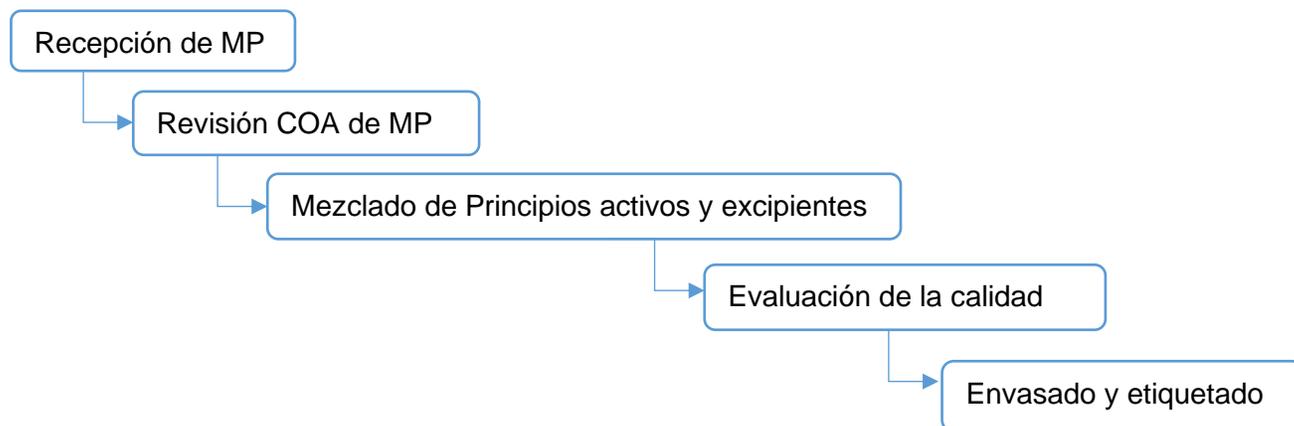
Diagrama de Proceso para la Obtención del Polvo de Guanábana (Annona Muricata) Deshidratada.



Nota: El gráfico representa el diagrama de proceso para la obtención del polvo de guanábana deshidratada.

Figura 7

Diagrama de Proceso para Obtener (GUANA – PRO)



Nota: El grafico representa el diagrama de proceso para la obtención del complemento alimenticio.

3.5 Los métodos y las técnicas

3.5.1 Recepción de las guanábanas

Si bien se va a trabajar con guanábanas en perfectas condiciones físicas, de todas formas, hay que realizar una inspección a la materia prima que se va a procesar, con la finalidad de asesorarse que este apta para el proceso y no posea contaminantes nocivos. No se procesará las frutas de cascará totalmente negro o que presente un alto porcentaje de flacidez o una avanzada maduración, tomando como referencia las características organolépticas olor, dureza, sin que presente ninguna abolladura.

Figura 8

Recepción de la Guanábana (Annona Muricata)



Nota: Laboratorio de Química Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil. Tomado por (K, Real 2023)

3.5.2 Pelado y cortado de la fruta seleccionada

Se desarrolló manualmente, primero se pelo la cascara haciendo cortes transversales para poder tener acceso a la pulpa. Una vez pelada se procedió a rebanar la pulpa de la guanábana. Mientras más delgados sean los cortes de la pulpa facilitará al proceso de secado, cuando se llegó al área de las pepas cortamos transversalmente para poder despojarnos de las pepas y seguir obteniendo láminas de pulpa debido al apropiado corte.

Figura 9

Pelado y Cortado de la Guanábana



Nota: Laboratorio de Química Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil. Tomado por (K Real, 2023)

3.5.3 Escaldado y choque térmico.

Se realizó esto para eliminar el oscurecimiento de la guanábana donde se la trato con agua a una temperatura de 50 a 60 °C durante 1 minuto y después se pasa la fruta a un recipiente con agua que este a 5 o menos de 5°C con el propósito de inactivar la enzima que oscurece la fruta y cambia el sabor.

3.5.4 Prueba para inhibición del oscurecimiento enzimático de la guanábana.

La muestra una vez realizada el escaldado y choque térmico, se tomó una pequeña muestra y se la colocó en un vidrio reloj donde se procedió agregar 1 ml de agua oxigenada, una vez realizado esto se lo llevo al estereomicroscopio.

Si en la muestra se logra observar una pequeña presencia de efervescencia esto nos indica que se está desarrollando una reacción oxidativa provocada por la enzima polifenoloxidasas, si no se encuentra una manifestación de esto, entonces el proceso de

escaldado y choque térmico se ha desarrollado con éxito. Posteriormente se escurrió la muestra para eliminar el exceso de agua.

3.5.5 Inmersión en jugo de limón

Esta inmersión se la realizó durante 1 hora en una solución de jugo de limón a una concentración del 15 % de jugo de limón. Donde para la práctica se utilizó 200 ml de jugo de limón y 1100 de agua. Esto es con la finalidad de enriquecer la característica organoléptica del producto a más de ayudar a prevenir el deterioro del producto en el almacenamiento debido a la presencia del ácido cítrico del limón.

Después de la hora procedemos a escurrir para eliminar el exceso de jugo de limón y poder realizar el secado.

Figura 10

Inmersión de la Pulpa en Jugo de Limón



Nota: Laboratorio de Química Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil. Tomado por (K Real, 2023)

3.5.6 Deshidratación

Se procede a secar en una estufa memmert con el fin de retirar toda el agua posible, con una temperatura entre los 60-70 grados centígrados, para evitar el degrado de los nutrientes y propiedades organolépticas, este es muy importante para la calidad ya que se lo debe conseguir en el menor tiempo posible para así evitar que la fruta se exponga a temperatura alta por un largo periodo de tiempo lo que llevaría a su posible cocción y pérdida de sus propiedades. El proceso de secado se detendrá cuando durante la toma de tres medidas seguidas den el mismo valor, en teoría cuando la muestra húmeda ya no pierde peso debido a la eliminación de agua.

Figura 11

Colocación de las Pulpas en las Bandejas Para su Posterior Deshidratación



Nota: Laboratorio de Química Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil. Tomado por (K Real, 2023)

Figura 12

Colocación de las Pulpas en la Estufa Memmert Para su Posterior Deshidratación



Nota: Laboratorio de Química Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil. Tomado por (K Real, 2023)

Figura 13

Proceso del Secado



Nota: Laboratorio de Química Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil. Tomado por (K Real, 2023)

Figura 14

Guanábanas deshidratadas en el Estufa



Nota: Laboratorio de Química Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil. Tomado por (K Real, 2023)

3.5.7 Molido

Se lo desarrolló en el molino de martillo de MarSalud laboratorio ubicado en la ciudad de Guayaquil.

Figura 15

Guanábana (Annona Muricata) Deshidratada y Molida



Nota: MarSalud Laboratorio. Tomado por (K Real, 2023)

3.6 Mezcla para la obtención del complemento alimenticio

Mediante un estudio bibliográfico realizado en las siguientes materias primas y excipientes con sus respectivos COA se determinó en que proporciones se iba a usar para la obtención de (GUANA- PRO). La homogenización de todos los polvos se realizó en un mezclador en V equipo ideal para la mezcla de polvo.

Para alcanzar la composición química referencial se mezclaron los siguientes componentes de formulación.

Tabla 15

Composición del Complemento Alimenticio

Componentes	Formula c/100g	UM	c/500 g	c/600 g
Polvo de Guanábana deshidratada	40,000000	g	200,0000	240,0000
Proteína de arveja - Equiv a 12 g de PT	15,000000	g	75,0000	90,0000
Proteína de garbanzo - Equiv a 6 g de PT	7,500000	g	37,5000	45,0000
Proteína de arroz - Equiv a 6 g de PT	7,500000	g	37,5000	45,0000
Aceite de coco polvo - Equiv a 13 g de Grasas totales	18,000000	g	90,0000	108,0000
Leche de coco en polvo - Equiv a 3 g de grasas totales	10,000000	g	50,0000	60,0000
Goma arábica	0,300000	g	1,5000	1,8000
Goma Xantan	0,200000	g	1,0000	1,2000
Enmascarador de sabor	0,100000	g	0,5000	0,6000
Monk Fruit	0,100000	g	0,5000	0,6000
Benzoato de sodio	0,100000	g	0,5000	0,6000
Sorbato de potasio	0,100000	g	0,5000	0,6000
Sucralosa	0,100000	g	0,5000	0,6000
Sabor guanábana	1,000000	g	5,0000	6,0000
Total	100,000000		500,0000	600,0000

3.7 Evaluación de calidad

Se cuantifica la pérdida de nutrientes, pruebas de calidad y el aporte nutricional del producto.

3.7.1 Caracterización del complemento alimenticio

Tabla 16

Información Nutricional

Complemento alimenticio en polvo con proteína de arveja, proteína de garbanzo, proteína de arroz, aceite de coco, leche de coco y polvo de guanábana sabor a Guanábana		
Información Nutricional		
Contenido de envase	600	
Tamaño por porción	50 g	
Porciones por envase	12	
		%VDR*
Energía total (calorías)	922 kJ (220 kcal)	11%
Energía de Grasa (Calorías)	302 kJ (72 kcal)	-----
		%VDR*
Grasa total	8 g	12%
Ácidos grasos saturados	6 g	30%
Ácidos grasos – trans	0 g	0%
Ácidos grasos mono insaturados	0 g	0%
Ácidos grasos poli insaturados	0 g	0%
Sodio	72 mg	3%
Colesterol	0 mg	0%
Carbohidratos totales	22 g	7%
Fibra total	4 g	12%
Proteínas	15 g	30%
Polvo de guanábana deshidratada	20 g	†

*%VDR = % valor diario recomendado para una dieta de 8380 KJ (2000 Kcal).
El VDR puede variar en cada persona dependiendo de sus necesidades calóricas.
† = % VDR no establecido
Calorías por gramo: • Carbohidratos 4 • Proteínas 4 • Grasa 9
Nota: 4.19 kJ = 1 Cal = 1 kcal

3.7.1.1 Información Nutricional

La composición del complemento alimenticio en polvo se presenta en la tabla 16. El contenido de proteína se intensificó al 30%, ya que en datos anteriores el polvo de guanábana deshidratada aportaba un valor proteico del 6.64%. Se tiene un contenido del 7% de carbohidratos totales y un porcentaje del 12% en grasa total.

Es un complemento alimenticio con un alto contenido de proteínas, sin azúcares. El complemento alimenticio proporciona una energía calórica 220 kcal/100g provenientes de la proteína y la fibra que se encuentran en mayor proporción.

3.7.1.2 Análisis Físico Químicos y Microbiológicos

Tabla 17

Análisis Físico - Químico

Metales pesados	Resultados
Arsénico	0 mg
Cadmio	0 mg
Cromo, como cromo hexavalente	0 mg
Plomo	0 mg
Mercurio	0 mg

Análisis de Peróxido y P-anisidina	
Valor de índice de peróxido (PV)	<10 mEq/Kg
Valor de p-anisidina (p-AV), max	<20 mEq/Kg

Determinaciones cuantitativas	
Proteínas Totales	47,97%
Grasas Totales	7.27 g

Nota: Resultados obtenidos en el Laboratorio acreditado Cromanova, siguiendo los requisitos establecidos por la INEN 2983 2016-08.

Tabla 18*Análisis Microbiológicos*

	Resultados
Recuento Total de Bacterias Aerobias	0 UFC/g
Recuento Total de Hongos y Levaduras	0 UFC/g
<i>Enterobacterias</i>	0 UFC/g
<i>Escherichia. coli</i>	Ausencia
<i>Salmonella spp.</i>	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausencia
Aflatoxinas totales	0 ng/g

Nota: Resultados obtenidos en el Laboratorio acreditado Cromanova, siguiendo los requisitos establecidos por la INEN 2983 2016-08

La determinación de la Humedad del complemento alimenticio se la determino por balanza halógena, mediante tres lecturas consecutivas se sacó la media para determinar que la humedad del producto es 5,02%.

Tabla 19*Determinación de la Humedad en el Complemento Alimenticio*

Lecturas	Humedad %
1	5,19%
2	4,60%
3	5,26%
Promedio	5,02%

Nota: Tomado por (K, Real, 2023)

3.8 Procesamiento Estadístico de la Información

Mediante una comparación realizada entre tres complementos alimenticios y el producto de innovación (Guana – Pro) se destaca el contenido de fibra total 4g y proteínas 15g, que mediante esta comparación se pudo determinar que (Guana – Pro) ha intensificado sus valores en su información nutricional como se lo puede observar en la tabla 20.

3.8.1 Comparación Nutricional entre otros Complementos Alimenticios

Tabla 20

Comparación Nutricional de Guana Pro con Respecto a otros Complementos Alimenticios

	Guana - Pro	Producto 1	Producto 2	Producto 3
Grasas totales	8 g	0 g	7 g	9 g
Ácidos grasos saturados	6 g	0 g	2 g	2 g
Ácidos grasos - trans	0 g	0 g	0 g	0 g
Ácidos grasos mono insaturados	0 g	0 g	0 g	4 g
Ácidos grasos poliinsaturados	0 g	0 g	0 g	3 g
Sodio	72 g	25 g	140 g	85 g
Colesterol	0 g	0 g	0 g	0 g
Carbohidratos totales	22 g	0 g	0 g	30 g
Fibra total	4 g	0 g	0 g	1 g
Proteínas	15 g	5 g	9 g	7 g

Nota: Tomado por (K, Real, 2023)

3.8.2 Aceptabilidad del Complemento Alimenticio

Los resultados que se obtuvieron en las pruebas de degustación del complemento alimenticio presentados en la tabla 21, se evidencio que los encuestados determinaron que un 75% les agrada el aroma que es característico de la guanábana, también con respecto al color del producto beige tuvo una aceptación del 53% agradable, en cuanto al sabor al 40% les agrada, mientras que al 32% le parece poco agradable y a un 10% le pareció desagradable, este resultado probablemente se debe a que el producto se siente un ligero sabor proveniente de las proteínas a pesar de haberse utilizado un enmascarador del sabor. Respecto a su consistencia cuidando que esta sea bastante ligera se tuvo una aceptación del 56% de agradable.

Tabla 21

Porcentaje de Aceptación en los Atributos del Complemento Alimenticio

Atributo	Calificación				Total
	1	2	3	4	
Aroma	0%	3%	75%	22%	100%
Color	0%	6%	53%	41%	100%
Sabor	10%	32%	40%	18%	100%
Consistencia	0%	20%	56%	24%	100%
Aceptación	8%	12%	53%	27%	100%

Nota: Tomada de (K, Real, 2023)

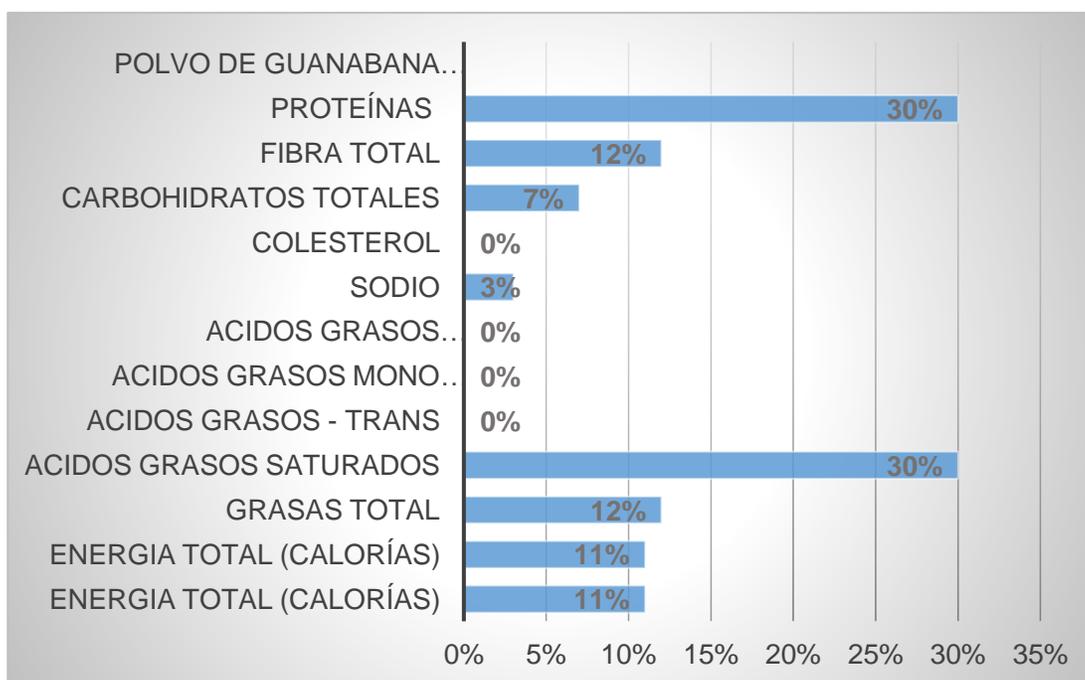
- 1 - Desagradable
- 2 - Poco agradable
- 3 - Agradable
- 4 - Muy agradable

CAPÍTULO IV: Análisis y discusión de resultados

Según los datos obtenidos, en la caracterización del complemento alimenticio se determinó que contiene 5,02% en humedad, 12% en grasa total, 30% en ácidos grasos saturados, 3% en sodio, 7% en carbohidratos totales, 12% en fibra total, 30% en proteínas siendo esta de suma importancia ya que enriquece nuestro producto mucho más que los productos que se encuentran comercializados en el mercado.

Figura 16

Composición Nutricional con respecto al %VDR

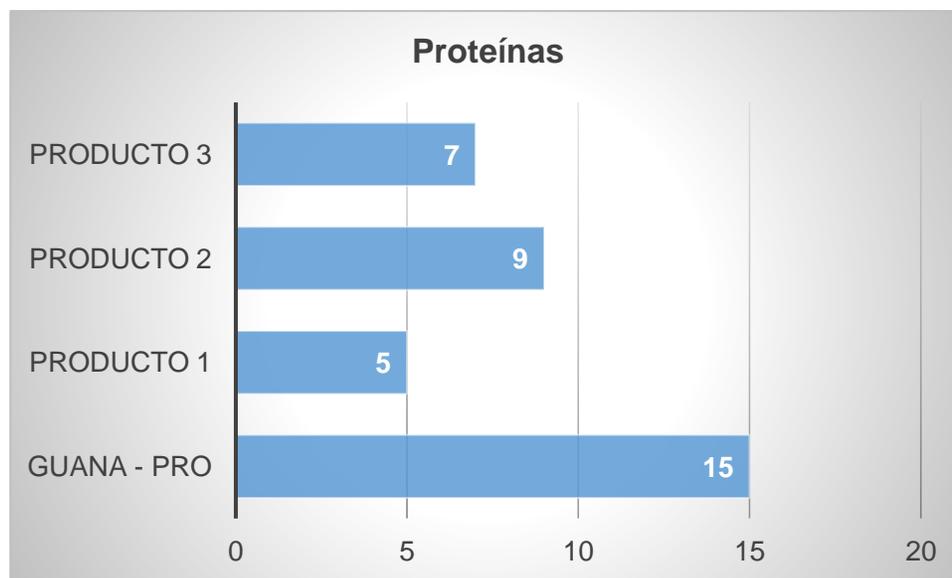


Nota: Tomado por (K, Real, 2023)

Todo esto se determinó mediante una comparación entre otros complementos alimenticios con un alto contenido proteico, los cuales se detallan a continuación en la figura 17.

Figura 17

Comparación del Valor Proteico con Otros Complementos Alimenticios



Nota: Tomado por (K, Real, 2023)

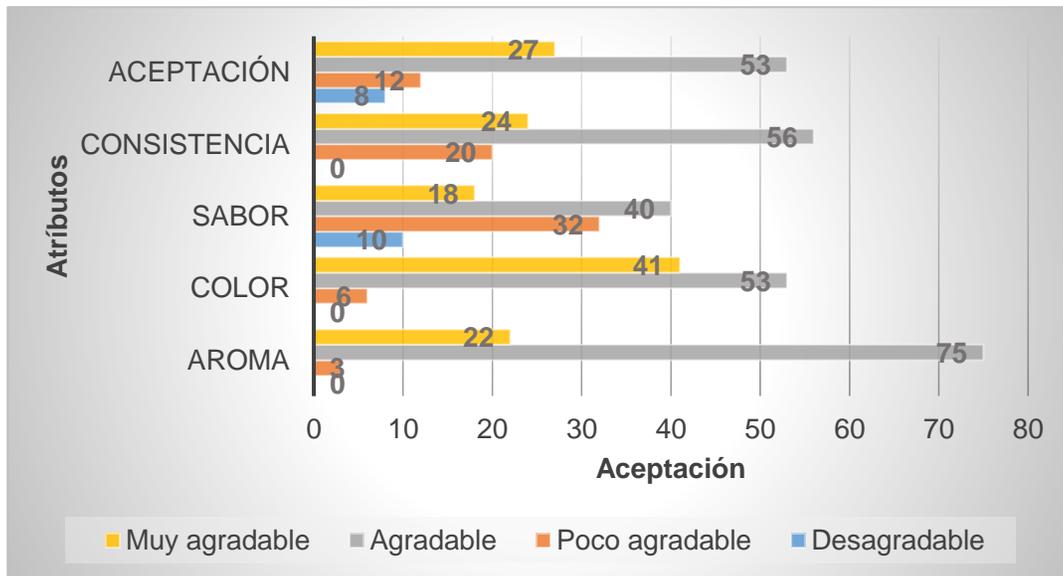
Para este estudio se debe de tener en cuenta el contenido de fibra y proteínas de cada materia prima a usarse en la elaboración del complemento alimenticio y este dato se lo obtuvo de los COA entregados por cada proveedor, con todo esto se puede decir que los análisis adjuntados en el trabajo investigativo están dentro de los parámetros permisibles.

Por otro lado, según la NTE INEN 2983 2016-08 para Complementos Alimenticios Requisitos, piden que este complemento alimenticio cumpla con los límites máximos con respecto a metales pesados, valor de peróxido, valor de p- anisidina con respecto a la parte Físico – química; y aerobios totales, mohos y levaduras, enterobacterias, Salmonella spp, Escherichia coli, Staphylococcus Aureus y aflatoxinas totales de acuerdo a la parte microbiológica.

También por otra parte los resultados obtenidos en la evaluación sensorial cuyo porcentaje de aceptación son: agradable un 53% y un 27% muy agradable, estos demuestran que el producto gozaría de aceptación si estuviera en el mercado.

Figura 18

Porcentaje de Aceptación en los Atributos del Complemento Alimenticio



Nota: Tomado por (K, Real, 2023)

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Se concluye este trabajo indicando que se logró el objetivo de la realización de un producto de innovación y esto surge en su formulación, inicialmente la base de partida fue el polvo de guanábana deshidratada, pero mediante un sin número de investigaciones científicas se quería obtener un producto libre de gluten, libre de compuestos de origen animal, por lo cual se intensifica al complemento alimenticio agregándole tres proteínas muy ricas en nutrientes como son la arveja, el garbanzo y el arroz, y así se pudo reforzar al valor proteico del producto (Guana-Pro).
- La caracterización nutricional realizada al producto (Guana- Pro) debido a todas las caracterizaciones físico químicas obtenidas en los análisis, lo cual determina que es rico en nutrientes como una fibra total de 4 g, carbohidratos totales 22 g, sodio 72 mg, grasa total 8 g y sobre todo rico en proteína 15 g, con apariencias similares a la de otros complementos alimenticios, cumpliendo así con el valor diario recomendado para una dieta de 8380 KJ (2000 Kcal).
- Con respecto a la comparación realizada con los tres complementos alimenticios se demostró que Guana – Pro es un producto que cumple con lo requerido y podemos destacar su alto contenido de proteínas (15g – 30%VDR). Guana-Pro es un producto dirigido a toda la población en común, pero con la característica en particular que la pueden consumir personas veganas, deportistas o personas que deseen agregarle musculatura a su cuerpo físico.
- En los resultados estadísticos se obtuvo que (Guana – Pro) representa el 42% con respecto a proteínas mientras que el Producto 1 un 14%, Producto 2 un 25% y el Producto 3 un 19%.

5.2 Recomendaciones

- En la ejecución del proyecto se generan residuos como cascara, semillas de la fruta seleccionada para el proceso por lo que se recomienda a partir de la utilización de esos residuos se desarrollen otros subproductos tales como aceites y componentes activos de acuerdo a la investigación bibliográfica realizada.
- Se recomienda que para futuros desarrollos de complementos alimenticios que tomen como referencia este trabajo investigativo, surja la idea de hacer modificaciones en la formulación ya realizada, con el fin de continuar potenciando las características organolépticas que se obtuvo en el producto (Guana – Pro).
- El presente proyecto sirva como material de consulta en el desarrollo de temas similares de trabajos de titulación de las diversas Universidades del país.

Bibliografía

- Aguilar, R., & Vélez, R. (2013). Propiedades nutricionales y funcionales del garbanzo. *Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental, Universidad de las Américas Puebla*, 26-30. Recuperado el 25 de Julio de 2019, de file:///E:/anteproyecto%20tesis/garbanzo.pdf.
- Agurto, K., & Mero, E. (2019). *Utilización de Harina de Arroz en la Elaboración de Pan*". Tesis de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Borja, F. (2015). *Obtención de Harina de Arroz y la Elaboración de Pan con Levadura Natural*. Tesis de ingeniería industrial. Universidad Estatal de Guayaquil.
- Calle, V. B. (2018). Evaluación de la Actividad Antioxidante y valor nutracético de la Guanabana. Riobamba, Ecuador.
- Castro, D. (2018). *Análisis Gastronómico de la Guanábana (Annona Muricata) en la ciudad de Milagro, Provincia del Guayas*. Tesis de Licenciatura En Gastronomía. Universidad Estatal de Guayaquil.
- Ceballos, A. P. (Octubre de 2018). Estudio comparativo de tres sistemas de secado para la producción de un polvo deshidratado de una fruta. Tesis de grado - Magister en Ingeniería Química. Manizales, Colombia.
- Checa, Ó., Bastidas, J., & Narváez, O. (2017). Evaluación agronómica y económica de arveja arbustiva (*Pisum Sativum L.*) en diferentes épocas de siembra y sistemas de tutorado. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 20(2), 279–288. doi: 10.31910/rudca.v20.n2.2017.380
- Checa, O., Rodríguez, D., Ruiz, M., & Muriel, Jesús. (2022). Cap. Investigación y Tecnología en el Sur de Colombia. *La Arveja*. Editorial Universidad de Nariño.

- Chicaiza, G. (2017). Proyecto para la producción y exportación de Guanabana. Variedades Botánicas. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Tesis.
- Cobos, C; Real, P. (2015). *Determinación de los parámetros a considerar para la obtención de guanábana (Annona Muricata) deshidratada a partir de la fruta no calificada para su industrialización*. [Tesis de Pregrado] Universidad Estatal de Guayaquil.
- Colls Garrido, Christian; Gómez Urquiza, Luis. (2015). *Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios*. Revista Nutrición Hospitalaria.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente. (2018). Guía para el control y prevención de la contaminación ambiental - Industria procesadora de frutas. Santiago de Chile.
- Corbalán, M; Cuervo, M; Baladía, E; Martínez, A. *Estudio y Posicionamiento de la Asociación Española de Dietistas Nutricionistas*. Instituto de Ciencias de la Alimentación de la Universidad de Navarra (ICAUN).
- Dalgo, J. (2015). *Desarrollo de un complemento alimenticio proteico vegetal de alto valor biológico, a partir de la combinación de quinua (Chenopodium quinoa Willd) y chocho (Lupinus Mutabilis Sweet), y su aceptabilidad en niños preescolares, del Jardín Juan Montalvo de la comunidad de Oyambarillo*. Tesis de Licenciatura en Nutrición Humana. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Ecured. (15 de Noviembre de 2015). Obtenido de ECURED@IDICT.CU: http://www.ecured.cu/Desechos_industriales.
- Espeche, C. M., Vizgarra, O. N., Mamani, S. Y., Méndez, D., & Ploper, L. D. (2000). El Garbanzo una buena Opción para el invierno. *DISSIER Avanze Agroindustrial*, 26. Recuperado el 24 de Julio de 2019, de file:///E:/artículos-tesis/GARB6.pdf
- infoAgro. (06 de agosto de 2002). *infoAgro.com*. Obtenido de infoAgro.com:

http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_garbanzo.asp

- Lara, Z. S. (2016). *Proceso de obtención de Harina de Garbanzo (Cicer arietinum L.) y su utilización en la elaboración de pan de Molde*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Larrea, E. (2021). *Elaboración y Control de Calidad de un Suplemento Alimenticio en polvo a base de Uvilla (Physalis Peruviana) y Guayaba (Psidium Guajava)*. Tesis de Química y Farmacia. Universidad Estatal de Guayaquil.
- Leiva, S.; Gayoso, G & Chang. (2018). *Annona Muricata L. "guanábana" (Annonaceae), una fruta utilizada como alimento en el Perú prehispánico*. Arnaldoa versión impresa ISSN 1815-8242 versión On-line ISSN 2413-3299.
- León, G., Granados, C., & Osorio, M. (2016). *Caracterización de la pulpa de Annona Muricata L. cultivada en el Norte del Departamento de Bolívar – Colombia*. Tesis de Ingeniería. Universidad de Cartagena.
- López, A. M. (2016). *Elaboración de tres embutidos a base de Soja Texturizada y Garbanzo*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Recuperado el 24 de Julio de 2019, de <file:///E:/articulos-tesis/TESIS%20EMBUTIDO%20GARBANZO.pdf>
- Marquez, C. C. (2019). *Características fisiológicas, físico químicas, nutraceuticas, estructural y sensorial de la Guanabana*. Colombia: Departamento de Ciencias Agronomicas.
- Munive, P. (2009). *Elaboración de un Suplemento Alimenticio en Polvo para Consumo Humano a partir de una Mezcla de Hidrolizado de Soya y Almidón de Maíz*. Tesis de Ingeniería. Escuela Politécnica Nacional.
- Naturalalternativa. (2020). naturalalternativa.net. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=GUANABANA&espv=2&biw=1366&bih=623&source=>

Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiFjMvJhbzJAhUM5SYKHdjiB8QQ_AUIBigB#imgc
=2n4z4leBHQlyFM%3A

- NTE INEN 1334-1 (2014). Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.
- NTE INEN 2983 (2016). Complementos Nutricionales. Requisitos. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2983.pdf.
- Rosado, J. L., Rivera, J., López, G., Solano, L., Rodríguez, G., Casanueva, E., ... & Maulen, I. (1999). Desarrollo y evaluación de suplementos alimenticios para el Programade Educación, Salud y Alimentación. *Salud Pública de México*, 41, 153-162.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020, 03 octubre). Guanábana, dulce milagro tropical. *Gobierno de México*.
- Vallejos, A. (2018). *Obtención de concentrados proteicos de la harina de arveja (Pisum sativum) y determinación de su actividad antioxidante por el método del ácido Tiobarbitúrico (TBA)*. Tesis de Ingeniería en Alimentos. Universidad Técnica de Ambato.

Anexos

Anexo 1. Resultados Físico-Químicos y Microbiológicos del complemento alimenticio

GUANA-PRO

 <p>CROMANOVA SOLUCIONES DE ENSAYOS ANALITICOS Y CONSULTAS A TU ALCANCE</p>	<p>INFORME DE ENSAYO</p>	<p>Page 1 of 1</p>	
		<p>Numero: 12.195 Código: RCC-02-03-2312195</p>	
DATOS DEL CLIENTE			
<p>Cliente: KATHERINE REAL PROCEL Dirección: LUZ DEL GUAYAS MZ C9 V2 Contacto:</p>		<p>Telefono:</p>	
DATOS DE MUESTRA PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE			
<p>Tipo de Muestra: SOLIDO Cantidad de Muestra: 100 G Presentación: FRASCO Colecta de Muestra: CLIENTE</p>		<p>Lote: N/A Fecha de Elaboración: 02/2023 Fecha de Caducidad: 02/2026</p>	
CONDICIONES DE ANALISIS			
<p>Código de la muestra: PA1-2303-5698 Temperatura (°C): 21 Fecha Inicio Analisis: 27/02/2023 Producto: GUANA - PRO</p>		<p>Humedad (%): 50 Fecha de Recepción: 27/02/2023 Fecha Final Analisis: 03/03/2023 Realizado en instalaciones de Cromanova</p>	
Ensayo	Especificaciones	Resultados	Metodo de Referencia
STAPHILOCOCCUS AUREUS	AUSENCIA-PRESENCIA / G	AUSENCIA	USP 43
SALMONELLA TYPHIMURIUM	AUSENCIA-PRESENCIA /G	AUSENCIA	USP 43
ESCHERICHIA COLI	AUSENCIA - PRESENCIA/G	AUSENCIA	USP 43
ENTEROBACTERIAS	1X100 UFC/G	0 UFC/G	USP 43
RECUENTO TOTAL DE HONGOS Y	1X100 UFC/G	0 UFC/G	USP 43
RECUENTO TOTAL DE AEROBIOS	1X1000 UFC/G	0 UFC/G	USP 43
AFLATOXINAS TOTALES	NG/G	0.0	USP 561
GRASAS TOTALES	EN G/100 G	7.271	GRAVIMETRIA
PROTEINAS	EN %	47.973	NIR
MERCURIO	INGESTO MAX DIARIO (MG)	0.0	AOAC 2013.06
PLOMO	INGESTO MAX DIARIO (MG)	0.0	AOAC 2013.06
CROMO	INGESTO MAX DIARIO (MG)	0.0	EPA 218.6
CADMIO	INGESTO MAX DIARIO (MG)	0.0	AOAC 2013.06
ARSENICO	INGESTO MAX DIARIO (MG)	0.0	AOAC 2013.06
COLOR	CUMPLE/ NO CUMPLE	CUMPLE	C.Interno
OLOR	CUMPLE/NO CUMPLE	CUMPLE	C.Interno
ASPECTO	CUMPLE / NO CUMPLE	CUMPLE	C.Interno
SABOR GUANABANA	CUMPLE/ NO CUMPLE	CUMPLE	C.Interno
Declaración:	<p>*Sin la aprobación del laboratorio no se puede reproducir el informe de manera parcial ni en su totalidad, ya que así se puede proporcionar seguridad de que partes del informe no se sacan de contexto. *Los resultados emitidos son validos unicamente para la muestra ingresada del item de ensayo . *El laboratorio no asume la responsabilidad del origen ni de la información proporcionada por el cliente en relación a la muestra .</p>		
Observación:	N/A		
3/marzo/2023 Fecha de emisión de informe	 M.Sc Q.F DIANA SANCHEZ DIRECCION TECNICA CROMANOVA S.A.	 ANALISTA DE CONTROL DE CALIDAD CROMANOVA S.A.	
CROMANOVA: Dirección: Comuna San Pedro Mz 0067 02/EC/CHONGON - GUAYAQUIL CORREO ELECTRONICO: diana_jousthine83@hotmail.com CONTACTO TELEFONICO: 0996268103			
print- 02/03/2023			

Anexo 2. COA DE LOS PRINCIPIOS ACTIVOS Y EXCIPIENTES



Certificate of Analysis -Chickpea Protein

Batch Number: SG211225		Botanical Source: <i>Cicer Linn.</i>	Batch Quantity: 960kg
Manufacture Date: Dec. 25th,2021		Analysis Date: Dec. 26th,2021	Certificate Date: Dec. 29th,2021
Storage Store in cool & dry place. Store in well-closed containers.			
Shelf life 2 years when properly stored.			
Items	Requirements	Results	
Physical & Chemical			
Appearance	Light Yellow Fine Powder	Complies	
Taste & Odor	Characteristic	Complies	
Particle Size	80mesh	80mesh	
PH	6.5~8.5	7.10	
Gluten	≤ 5mg/kg	<5mg/kg	
Loss on Drying	≤8.0%	5.92%	
Heavy Metals			
Pb	≤1.0ppm	<0.05ppm	
As	≤0.5ppm	<0.1ppm	
Cd	≤0.5ppm	<0.05ppm	
Hg	≤0.5ppm	<0.005ppm	
Microbiological Test			
Total Plate Count	≤1.0*10 ⁴ cfu/g	6.0*10 ³ cfu/g	
Mold and Yeast	≤100cfu/g	<50cfu/g	
E.Coli	Negative	Negative	
Salmonella	Negative	Negative	
Staphylococcus Aureus	Negative	Negative	
Assay(Protein)	≥80.0%	81.02%	
Conclusion	The Product Conforms Specification,Non-GMO,Non-Irradiation,Allergen Free,BSE/TSE Free		



Certificate of Analysis -Pea Protein

Batch Number: SG211206		Botanical Source: <i>Pisum sativum L.</i>	Batch Quantity: 950kg
Manufacture Date: Dec. 06th,2021		Analysis Date: Dec. 07th,2021	Certificate Date: Dec. 10th,2021
Storage	Store in cool & dry place. Store in well-closed containers.		
Shelf life	2 years when properly stored.		
Items	Requirements	Results	
Physical & Chemical			
Appearance	Light Yellow Fine Powder	Complies	
Taste & Odor	Characteristic	Complies	
Particle Size	98% pass 80mesh	98% pass 80mesh	
PH	6.5~8.5	7.10	
Starch	-----	2.63%	
Gluten	≤ 20.0ppm	5.11ppm	
Loss on Drying	≤10.0%	6.97%	
Ash	≤8.0%	3.60%	
Heavy Metals			
Pb	≤1.0ppm	Complies	
As	≤0.5ppm	Complies	
Cd	≤0.5ppm	Complies	
Hg	≤0.5ppm	Complies	
Microbiological Test			
Total Plate Count	≤3.0*10 ⁴ cfu/g	7.0*10 ³ cfu/g	
Mold and Yeast	≤100cfu/g	54cfu/g	
E.Coli	Negative	Negative	
Salmonella	Negative	Negative	
Staphylococcus Aureus	Negative	Negative	
Assay(Protein)	≥80.0%	84.20%	
Conclusion	The Product Conforms Specification, Non-GMO, Non-Irradiation, Allergen Free, BSE/TSE Free		

Certificate of Analysis - Rice Protein

Batch Number: SG211215		Botanical Source: <i>Oryza sativa</i>	Batch Quantity: 1100kg
Manufacture Date: Dec. 15th,2021		Analysis Date: Dec. 16th,2021	Certificate Date: Dec. 19th,2021
Storage Store in cool & dry place. Store in well-closed containers.			
Shelf life 2 years when properly stored.			
Items	Requirements	Results	
Physical & Chemical			
Appearance	Light Yellow Fine Powder	Complies	
Mesh	300mesh	300mesh	
Taste & Odor	Characteristic	Complies	
Loss on Drying	≤5.0%	3.80%	
Ash	≤5.0%	3.62%	
pH	6.0-7.5	6.85	
Heavy Metals			
Pb	≤0.2ppm	<0.05ppm	
As	≤0.2ppm	<0.05ppm	
Cd	≤0.2ppm	0.10ppm	
Hg	≤0.02ppm	<0.02ppm	
Microbiological Test			
Total Plate Count	≤1.0*10 ⁴ cfu/g	530cfu/g	
Mold and Yeast	≤100cfu/g	10cfu/g	
E.Coli	Negative	Negative	
Salmonella	Negative	Negative	
Enterobacteriaceae	Negative	Negative	
Staphylococcus Aureus	Negative	Negative	
Enterobacteriaceae	Negative	Negative	
Staphylococcus Aureus	Negative	Negative	
Pathogenic	Negative	Negative	
Ochratoxin A	≤5μg/kg	Negative	
Aflatoxin (B1+B2+G1+G2)	≤10μg/kg	Negative	
Assay(Protein)	≥80.0%	84.20%	
Conclusion	The Product Conforms Specification,Non-GMO,Non-Irradiation,Allergen Free,BSE/TSE Free		

Certificate of Analysis

ORIGINAL

Report Date January 25, 2022
 Test Date January 24, 2022
 Manufacture Date January 18, 2022

Product Name	Monk Fruit Extract 25%	Batch Number	MFE25%-20220118
Latin Name	<i>Momordica grosvenori</i>	Type of Products	Standardized Powder Extract
Plant Part Used	Fruit (Dried, 100% Natural)	Country of Origin	P.R. China
Active Ingredient Markers	Mogroside V	Type of extraction	Grain alcohol/Water

Analysis Items	Specifications	Results	Test Methods
Appearance & Color	Fine light brown yellow powder	Conforms	Visual
Odor & Taste	Characteristic	Conforms	Organoleptic
Mesh Size	NLT 90% through 80 mesh	Conforms	80 Mesh Screen
Solubility	Partially soluble in hydro-alcoholic solution	Conforms	Visual
Assay	NLT 25% Mogroside V	25.15%	HPLC
Method of Extraction	Hydro-alcoholic	Conforms	/
Extract Solvent	Grain alcohol/Water	Conforms	/
Moisture Content	NMT 5.0%	3.65%	5g / 105°C / 2hrs
Ash Content	NMT 5.0%	4.49%	2g / 525°C / 3hrs
Heavy Metals	NMT 10ppm	Conforms	Atomic Absorption
Arsenic (As)	NMT 1ppm	Conforms	Atomic Absorption
Cadmium (Cd)	NMT 1ppm	Conforms	Atomic Absorption
Mercury (Hg)	NMT 0.1ppm	Conforms	Atomic Absorption
Lead (Pb)	NMT 3ppm	Conforms	Atomic Absorption
Sterilization Method	High Temperature & High Pressure for short time (5" – 10")		
Total Plate Count	NMT 10,000cfu/g	Conforms	
Total Yeast & Mold	NMT 1,000cfu/g	Conforms	
E. Coli	Negative	Conforms	
Salmonella	Negative	Conforms	
Staphylococcus	Negative	Conforms	
Packing and Storage	Pack in paper-drums and two plastic-bags inside. Net Weight: 25kg/drum. Store in a well-closed container away from moisture.		
Shelf Life	2 years if sealed and store away from direct sun light.		
Expiration Date	January 17, 2024		

MANUFACTURER	CHANGSHA VIGOROUS-TECH CO., LTD
---------------------	---------------------------------





882 Third Ave. Brooklyn, NY 11232 / OFFICE 718-788-1776 / FAX 718-768-3978
flavorinfo@virginiadare.com / VIRGINIADARE.COM

TENTATIVE
SPECIFICATIONS

(MK08)

NAT MASKING TYPE FL PWD #25152

Appearance: A white powder with a characteristic aroma and taste.

Contents: All flavor ingredients contained in this product are approved for use in a regulation of the Food and Drug Administration, or in a reliable published industry list. It also contains maltodextrin and silicon dioxide. Maximum use rate 0.4% w/w.

<u>TEST</u>	<u>LIMITS</u>	<u>METHODS</u>
Aroma/Flavor:	Passes	Internal Method
% Sieve Thru #30 screen:	NLT 98.00%	FCC Current Ed.
Moisture Content %:	NMT 8.00%	Karl Fischer-FCC Current Ed.

Flashpoint: N/A

Storage: In original, unopened containers at 40-80°F. Avoid prolonged exposure to light, heat, air and moisture.

Shelf Life: Under the above conditions, 1 year.

Continued use of the product beyond the specified shelf life and the determination that the product remains usable is the responsibility of the purchaser.

05/22/2017 Version 1
Supersedes
LIM008

Page 1 of 1
Date Printed: 7/10/2018

Anexo 3. Guía de como reportar los Datos de la Tabla Nutricional según

NTE INEN 1334-2 2011-06

Nutriente	Valores	Deben reportarse:
Energía Total (Calorías totales)	< 20,95 kJ (< 5 Cal)	puede expresarse como "cero"
Energía de grasa (Calorías de grasa) (declaración voluntaria)	20,95 – 209,5 kJ (5 - 50 Cal)	en incrementos de 20,95 kJ (5 calorías)
	> 209,5 kJ (> 50 Cal)	en incrementos de 41,9 kJ (10 calorías)
Energía de grasas saturadas (Calorías de grasas saturadas) (declaración voluntaria)	< 20,95 kJ (< 5 Cal)	puede expresarse como "cero"
	20,95 – 209,5 kJ (5 - 50 Cal)	en incrementos de 20,95 kJ (5 calorías)
Grasa total, y Grasa saturada	> 209,5 kJ (> 50 Cal)	en incrementos de 41,9 (10 calorías)
	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	> 3 g	número de gramos más cercano a la unidad
Grasa monoinsaturada, y Grasa poliinsaturada ()	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 3 g	en incrementos de 0,5 g
	> 3 g	número de gramos más cercano a la unidad
Grasa <i>Trans</i> ()	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 3 g	en incrementos de 0,5 g
	> 3 g	número de gramos más cercano a la unidad
Colesterol	< 2 mg	puede expresarse como "cero"
	2 - 5 mg	puede expresarse como "menos de 5 mg"
	> 5 mg	número de mg más cercano a la unidad
Sodio	< 5 mg	puede expresarse como "cero"
	5 - 140 mg	en incrementos de 5 mg
	> 140 mg	en incrementos de 10 mg
Potasio (declaración voluntaria)	< 5 mg	puede expresarse como "cero"
	5 - 140 mg	en incrementos de 5 mg
	> 140 mg	en incrementos de 10 mg
Carbohidratos totales	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Fibra dietética (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Fibra soluble (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Fibra insoluble (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Azúcares (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Otros carbohidratos (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Proteína	< 0,5 g	puede expresarse como "cero"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Vitamina A		% VDR
Vitamina C		% VDR
Calcio		% VDR
Hierro		% VDR
Vitaminas y minerales voluntarios	2% -10% VDR	en incrementos de 2%
	10% - 50% VDR	en incrementos de 5 %
	> 50% VDR	en incrementos de 10%

NOTA 1: 4,19 kJ = 1 Cal = 1 kcal

Anexo 4. Tabla Nutricional del complemento alimenticio GUANA-PRO

Complemento alimenticio en polvo con proteína de arveja, proteína de garbanzo, proteína de arroz, aceite de coco, leche de coco y polvo de guanábana sabor a Guanábana		
Información Nutricional		
Contenido de envase	600	
Tamaño por porción	50 g	
Porciones por envase	12	
		%VDR*
Energía total (calorías)	922 kJ (220 kcal)	11%
Energía de Grasa (Calorías)	302 kJ (72 kcal)	-----
		%VDR*
Grasa total	8 g	12%
Ácidos grasos saturados	6 g	30%
Ácidos grasos – trans	0 g	0%
Ácidos grasos mono insaturados	0 g	0%
Ácidos grasos poli insaturados	0 g	0%
Sodio	72 mg	3%
Colesterol	0 mg	0%
Carbohidratos totales	22 g	7%
Fibra total	4 g	12%
Proteínas	15 g	30%
Polvo de guanábana deshidratada	20 g	†
*%VDR = % valor diario recomendado para una dieta de 8380 KJ (2000 Kcal). El VDR puede variar en cada persona dependiendo de sus necesidades calóricas. † = % VDR no establecido Calorías por gramo: • Carbohidratos 4 • Proteínas 4 • Grasa 9 Nota: 4.19 kJ = 1 Cal = 1 kcal		

Anexo 5. Determinación por Balanza Halógena de la Humedad del Complemento

Alimenticio



Anexo 7. Etiqueta Complemento alimenticio

Complemento Alimenticio

Ingredientes: Polvo de guanábana deshidratada, Proteína de arveja, Proteína de garbanzo, Proteína de arroz, Aceite de coco polvo, Leche de coco en polvo, Sabor guanábana, Goma arábiga, Goma Xantán, Enmascador de sabor, Monk Fruit, Benzato de sodio, Sorbato de potasio, Sucralosa.

Modo de empleo: Disolver 50 g de Guana - Pro en un vaso de agua al ambiente (250mL) y revolver bien. Conservar en un lugar fresco y seco. Alimento nutritivo con proteínas de alta calidad.

Información Nutricional

		%VDR
Contenido de envase	600 g	
Tamaño por porción	50 g	
Porciones por envase	12	
Energía total (calorías)	622 kJ (220 kcal)	11%
Energía de Grasa (calorías)	302 kJ (72 kcal)	
		%VDR
Grasa total	8 g	12%
Ácidos grasos saturados	6 g	30%
Ácidos grasos – trans	0 g	0%
Ácidos grasos mono insaturados	0 g	0%
Ácidos grasos poli insaturados	0 g	0%
Sodio	72 mg	3%
Colesterol	0 mg	0%
Carbohidratos totales	22 g	7%
Fibra total	4 g	12%
Proteínas	15 g	7%
Polvo de guanábana deshidratada	20 g	†

†%VDR = % valor diario recomendado para una dieta de 8300 KJ (2000 Kcal). El VDR puede variar en cada persona dependiendo de sus necesidades calóricas.
 ‡ = % VDR no establecido.
 Calorías por gramos: Carbohidratos 4 • Proteínas 4 • Grasa 9
 Nota: 4.18 kJ = 1 Cal = 1 kcal

Sabor a Guanábana

15 g de Proteína

POLVO
Peso NETO
600 g

Complemento Nutricional a base de polvo deshidratado de Guanábana, proteína de arveja, garbanzo y arroz.

Anexo 8. Presentación del Producto GUANA – PRO



Anexo 9. Hoja de encuesta para evaluación sensorial.

PRUEBA SENSORIAL DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO GUANA-PRO

MARQUE SU RESPUESTA MÁS ACERTADA DEPENDIENDO DE SU ACEPTACIÓN O PERCEPCIÓN CON UNA (X)

CARACTERÍSTICAS	EVALUACIÓN	
AROMA	a.-muy agradable	<input type="checkbox"/>
	b.- agradable	<input type="checkbox"/>
	c.- poco agradable	<input type="checkbox"/>
	d.- desagradable	<input type="checkbox"/>
COLOR	a.-muy agradable	<input type="checkbox"/>
	b.- agradable	<input type="checkbox"/>
	c.- poco agradable	<input type="checkbox"/>
	d.- desagradable	<input type="checkbox"/>
SABOR	a.- muy agradable	<input type="checkbox"/>
	b.- agradable	<input type="checkbox"/>
	c.- poco agradable	<input type="checkbox"/>
	d.- desagradable	<input type="checkbox"/>
CONSISTENCIA	a.-muy agradable	<input type="checkbox"/>
	b.-agradable	<input type="checkbox"/>
	c.- poco agradable	<input type="checkbox"/>
	d.- desagradable	<input type="checkbox"/>
ACEPTACIÓN	a.-muy agradable	<input type="checkbox"/>
	b.-agradable	<input type="checkbox"/>
	c.- poco agradable	<input type="checkbox"/>
	d.- desagradable	<input type="checkbox"/>

Observación:

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

