



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

**“Comparación de tres niveles de proteína de soya para la  
elaboración de nugget a base de carne de camarón.”**

**AUTOR:**

**Andrade Guamán César Iván**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**

**TUTOR:**

**Dra. MV. Vargas Puyo María Victoria M.Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

**“Comparación de tres niveles de proteína de soya para la  
elaboración de nugget a base de carne de camarón.”**

**AUTOR:**

**Andrade Guamán César Iván**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**

**TUTOR:**

**Dra. MV. Vargas Puyo María Victoria M.Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **César Iván Andrade Guamán** como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero Agropecuario, con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**.

**TUTORA**

---

**Dra. MV. Vargas Puyo María Victoria M.Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. John Eloy Franco Rodríguez M.Sc.**

**Guayaquil, a los 26 días del mes de Septiembre del año 2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **César Iván Andrade Guamán**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación denominado “**Comparación de tres niveles de proteína de soya para la elaboración de nugget a base de carne de camarón**”, previa a la obtención del Título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 26 días del mes de septiembre del año 2014**

**EL AUTOR**

---

**César Iván Andrade Guamán**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **César Iván Andrade Guamán**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “**Comparación de tres niveles de proteína de soya para la elaboración de nugget a base de carne de camarón**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 26 días del mes de septiembre del año 2014**

**EL AUTOR:**

---

**César Iván Andrade Guamán**

## **AGRADECIMIENTO**

Sé que realizar un proyecto de titulación conlleva un arduo trabajo de investigación y desarrollo, para lo cual necesitamos de mucho tiempo, apoyo y dedicación. Dicho esto, quiero empezar a agradeciendo a Dios por cada uno de los días de vida que nos ha brindado.

Le agradezco a mi mamá, por cada segundo que me ha dedicado, por cada palabra que me ha dado, sin duda no me alcanzaría el tiempo para agradecer todo lo que me ha enseñado.

Mi más sincero respeto y agradecimiento a la Doctora Ma. Victoria Vargas Puyo, ya que constituyo una guía primordial para el desarrollo, dirección y culminación de mi trabajo de titulación. Puesto que sin duda alguna me facilitó todos los medios y conocimientos durante todo el tiempo de trabajo. De igual manera agradecer a mis profesores que supieron brindarme su sabiduría para mi carrera profesional.

Con igual agrado y admiración quiero agradecer al Ingeniero Emilio Comte Saltos, por cada uno de sus consejos a lo largo de mi vida universitaria.

Son tantas las personas a las cuales debo agradecer cada consejo, cada momento de amistad, por todo aquello que supieron compartirme, mis amigos, compañeros de aula, a todos ellos les agradezco. Bendiciones.

*César Iván Andrade Guamán*

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación a mi madre, la Doctora Kaya Guamán Gálvez, que me supo dar todo su amor y todo su apoyo incondicional; que se transformó en mi fuerza y voluntad para culminar mi carrera universitaria y convertirme en un profesional. La mejor de todas las madres.

A mi hijo, espero que este trabajo sea un ejemplo para que logres culminar todas las metas que te propongas. Te quiero hijo.

Mis abuelos: mi papi José, mi mamita Goya, mi papito Enrique, que de una u otra manera me ayudaron sin egoísmo alguno. Y así se constituyeron en un gran pilar de mi vida. Mi mami Berthita, este trabajo también es para ti, te extraño.

A toda mi familia, mis primos que siempre estuvieron conmigo, en todo momento. Y que creyeron en mí. A mis tíos, que toda mi vida estuvieron ahí cuando los necesite.

A todos ustedes les dedico este, mi trabajo de investigación.

*César Iván Andrade Guamán*



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. M.V. María Victoria Vargas Puyo M. Sc.**

# ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xvi</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Objetivos .....	2
1.1.1. General: .....	2
1.1.2. Específicos: .....	2
<b>2. MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>3</b>
2.1. Camarón.....	3
2.1.1. Taxonomía del camarón .....	4
2.1.2. Descripción del camarón .....	4
2.2. Mercado.....	7
2.3. Valor agregado al camarón.....	7
2.4. Nugget .....	8
2.5. Características de calidad.....	11
2.6. Ingredientes .....	11
2.6.1. Carne .....	11
2.6.2. Grasa .....	12
2.6.3. Sal .....	12
2.6.4. Nitratos y nitritos.....	12
2.6.5. Agua.....	13
2.6.6. Ascorbatos .....	13
2.6.7. Azúcares .....	13
2.6.8. Proteínas de origen vegetal y animal .....	13
2.6.9. Especies.....	14
2.6.10. Fosfatos .....	17
2.6.11. Otros ingredientes.....	17
2.7. Tipo de empaque .....	19
<b>3. MARCO OPERACIONAL</b> .....	<b>21</b>
3.1. Ubicación geográfica del ensayo .....	21
3.2. Características climáticas .....	22
3.3. Materiales .....	22
3.4. Tratamientos en estudio .....	24

3.5. Características de los tratamientos.....	24
Fórmula A .....	25
Fórmula B .....	26
Fórmula C .....	27
3.6. Modelo matemático .....	28
3.7. Manejo del experimento.....	28
3.7.1. Elaboración del nugget .....	28
3.8. Variables Evaluadas.....	30
3.8.1. Análisis sensorial del producto .....	30
3.8.2. Tiempo de vida útil.....	30
3.8.3. Análisis económico .....	30
3.8.4. Rendimiento.....	31
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
4.1. Determinación de la fórmula final .....	32
4.2. Distribución de la población .....	33
4.3. Intención de compra .....	33
4.4. Lugar de compra .....	34
4.5. Unidades por empaque .....	36
4.6. Experiencia en el pasado con el Nugget de Camarón .....	36
4.7. Análisis sensorial del producto .....	37
4.7.1. Calificación sobre el sabor.....	37
4.7.2. Calificación sobre el color del Nugget de Camarón .....	38
4.7.3. Textura del Nugget de Camarón.....	39
4.8. Tiempo de vida útil .....	40
4.8.1. Tiempo de vida útil en congelación.....	41
4.8.2. Tiempo de vida útil en refrigeración .....	42
4.9. Análisis económico.....	43
4.10. Rendimiento .....	45
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>46</b>
5.1. Conclusiones .....	46
5.2. Recomendaciones .....	47
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>53</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Tabla 1. División de apéndices según su función. ....	5
Tabla 2. Características organolépticas sobre el tiempo de vida útil (Congelación).....	41
Tabla 3. Características organolépticas sobre el tiempo de vida útil (Refrigeración). ....	43
Tabla 4. Costo de producción para la formulación A. ....	43
Tabla 5. Costo de producción para la formulación B. ....	44
Tabla 6. Costo de producción para la formulación C. ....	44
Tabla 7. Rendimiento de 1Kg. de masa de formulación. ....	45
Tabla 8. Costos de los insumos utilizados en los tratamientos. ....	89

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Gráfico 1. Determinación cuantitativa de las formulaciones. ....	32
Gráfico 2. Distribución por sexo. ....	33
Gráfico 3. Intención de compra del Nugget de Camarón. ....	34
Gráfico 4. Distribución por lugar de compra. ....	35
Gráfico 5. Unidades por empaque. ....	36
Gráfico 6. Experiencia pasada. ....	37
Gráfico 7. Calificación sobre el sabor del Nugget de Camarón. ....	38
Gráfico 8. Calificación sobre color del Nugget de Camarón. ....	39
Gráfico 9. Calificación sobre la textura del Nugget de Camarón. ....	40
Gráfico 10. Tiempo de vida útil en congelación. ....	41
Gráfico 11. Tiempo de vida útil en refrigeración. ....	42
Gráfico 12. Gráfica de efectos principales para variables de encuesta 1. ....	69
Gráfico 13. Interacción de Agrado de Tamaño Vs Fórmula A. ....	70
Gráfico 14. Diagrama de pareto de efectos estandarizados. ....	71
Gráfico 15. Gráfico normal de efectos estandarizados. ....	72
Gráfico 16. Diagramas residuales de encuesta 1. ....	73
Gráfico 17. Gráfica de caja para encuesta 2. ....	84
Gráfico 18. Grafica residual para encuesta 2. ....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Figura 1. Morfología externa de un camarón Peneido.....	5
Figura 2. Morfología general de un camarón Peneido.....	6
Figura 3. Foto satelital de la UCSG. ....	21
Figura 4. Formulación A.....	25
Figura 5. Formulación B.....	26
Figura 6. Formulación C. ....	27

## RESUMEN

Con la intención de dar a conocer a la población un producto cárnico de consumo rápido y sumamente nutritivo se ha considerado realizar la comparación de tres niveles de proteína de soya para elaborar nugget a base de carne de camarón. El objetivo del estudio fue evaluar cómo se comportaban los niveles de proteína de soya en cada una de las formulaciones. El producto final añade valor agregado al camarón ecuatoriano.

Esta forma de procesar el camarón puede aportar el incremento del uso de este crustáceo para dar así otra manera de aprovechar la producción de pequeñas granjas camaroneras del litoral del país. Todas las pruebas se realizaron en la Planta de Industrias Cárnicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Cabe destacar que todas las materias primas que se utilizaron fueron de la mejor calidad y cuidadosamente seleccionadas, lo que garantiza un producto de alta calidad, que en un medio de congelación tiene una vida útil de 45 días. En el Nugget ya listo para consumirse se pueden apreciar características únicas (crocancia, textura y sabor) originales de un Nugget común y corriente, y las del camarón, dando como resultado una nueva experiencia para los consumidores.

Se empezó el transcurso de la elaboración con un camarón sin cabeza, pelado, y desvenado, el cual se sometió a un proceso de lavado. Luego, se lo colocó en el procesador de alimentos para tritararlo, añadiéndole agua a 6 grados centígrados para que las revoluciones del procesador no afecten al camarón. A continuación se añadió la mezcla de especias y aditivos que ayudaron a conservar el alimento, así mismo se añadió azafrán para darle un color rosado característico.

Posteriormente la masa se colocó en los moldes de silicón, que entonces se los pasó a congelación a una temperatura de -4 grados centígrados, durante

4 horas. Después se extrajo de los moldes cada unidad de masa, para consecuentemente añadirles la mezcla de polvo de batido y agua a 6 grados centígrados (ésta mezcla ya debía estar lista). Luego se complementó con la miga de pan. Ya listo se volvieron a trasladar al congelador por 4 horas más, finalmente se almacenaron en fundas tipo ziploc.

Durante el desarrollo del experimento se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), que estuvo constituido por 15 réplicas. Se obtuvieron varias conclusiones de acuerdo a las encuestas realizadas a los comensales. Siendo la fórmula A la más aceptada con un 68 %, fórmula B con un 21 % y la fórmula C con un 11 %. Se muestran cuadros y gráficos que corroboran los tratamientos.

Cuantitativamente se obtuvo resultados para el lugar de compra del Nugget de Camarón, siendo los supermercados con un 50 % de aceptación, la más escogida por los encuestados. También de acuerdo con los datos obtenidos en las encuestas, se pudo observar que del total de la población solo un 16 % ha comido en alguna ocasión este producto, por otro lado un 94 % añade que si compraría el Nugget de Camarón. Lo que nos señala que sin duda alguna que el producto tendrá buena acogida.

Finalmente un análisis económico sostiene que el precio final para ocho unidades de Nugget de Camarón es bajo, considerando que se trata de un crustáceo que no todas las personas pueden adquirir por su elevado costo, es decir que podría entrar a competir en el mercado local.

Palabras claves: proteína de soya, nugget, camarón, valor agregado, lugar de compra, polvo de batido.

## SUMMARY

With the intention of giving to know the population a meat product of quick and extremely nutritious consumption has been considered to carry out the comparison of three levels of soya protein to elaborate Nugget with the help of shrimp meat. The objective of the study was to evaluate how the levels of soy protein behaved in each one of the formulations. The endproduct adds added value to the Ecuadorian shrimp.

This form of processing the shrimp can help to contribute the increment of the use of this crustacean to give this way another way to take advantage of the production of small shrimp farms of the domestic coast. All the tests were carried out in the Plant of Meat Industries of the Catholic University of Santiago from Guayaquil.

It is necessary to highlight that all the raw materials that were used were of the best quality and carefully selected, what guarantees a product of high quality that has an useful life of 45 days in a means of freezing. In the Nugget already clever to be wasted away they can appreciate characteristic only (crunchiness, texture and flavor) original of an ordinary Nugget, and those of the shrimp, giving a new experience as a result for the consumers.

You began the course of the elaboration with a shrimp without head, peeled, and deveined, which underwent a laundry process. Then, it placed it to him in the processor of allowances to crush it, adding dilutes to 6 centigrade grades so that the revolutions of the processor don't affect the shrimp. Next it was added the mixture of spices and preservatives that helped to conserve the food, likewise saffron it was added to give him a characteristic rosy color.

Later on the mass was placed in the molds of silicon that then spent them to freezing to a temperature of -4 centigrade grades, during 4 hours. Then it was extracted of the molds each unit of mass, for consequently to add them the mixture of shake powder and it dilutes to 6 centigrade grades (this mixes it should already be clever). Then it was supplemented with the bread crumb.

Already clever they moved to the freezer for 4 hours again more, finally they were stored in cases type ziploc.

During the development of the experiment the Design was used Totally at random (DCA) that was constituted by 15 repetitions. They were obtained several summations according to the realized surveys to the diners. Being the formula A the most accepted with 68 %, formula B with 21 % and the formula C with 11 %. Squares and graphics are shown that corroborate the treatments.

Quantitatively it was obtained results for the place of purchase of the Nugget of Shrimp, being the supermarkets with 50 % of acceptance, the most chosen for those interviewed. Also in accordance with the data obtained in the surveys, one could observe that of the alone population's total 16 % has eaten in some occasion this product, on the other hand 94 % adds that if the Nugget of Shrimp would buy. What points out us that without a doubt some the product will have good welcome.

Finally an economic analysis sustains that the final price for eight units of Nugget of Shrimp is low, whereas clause that is a crustacean that not all the people can acquire for its high cost, that is to say that it could enter to compete in the local market.

Key words: soy protein, nugget, shrimp, added value, purchase place, shake powder.

## 1. INTRODUCCIÓN

Más del 95 % de la acuicultura ecuatoriana corresponde a camarón blanco (*Penaeus vannamei*) que es cultivado en piscinas, alrededor del mundo representa una de las prácticas acuícolas muy importantes, ya que genera considerables remesas económicas a los países productores. Los principales exportadores de camarón a nivel mundial son China, Tailandia, Indonesia, Brasil, Ecuador (Food and Agriculture Organization, 2014).

Sin embargo la industria camaronera no tiene tanta amplitud en el ámbito de productos procesados de camarón, ya que solo se limita al producto entero, más no a lo que se podría elaborar a base del mismo.

Añadirle al camarón valor agregado sería una excelente forma de intervenir en un mercado ecuatoriano que se abre a nuevas formas de comercialización de productos, una de estas podría ser los nuggets.

El nugget es un alimento que se obtiene de una pasta a partir de carne triturada, a la cual se le añade especias y se lo recubre con una capa de miga de pan para realzar el sabor. Se cree que los nuggets fueron inventados por la multinacional McDonald's con sus *McNuggets* en los 70'.

El nugget de camarón es una pasta gruesa que en la tecnología de cárnicos se entiende a la misma por la mezcla obtenida de camarones, proteína vegetal y aditivos; los que solo han tenido un proceso de molienda mas no picado.

Poder elaborar alimentos que satisfagan los requerimientos nutricionales de comensales nacionales o internacionales con calidad y una buena presentación, podría solucionar algunos problemas de medianos y pequeños productores camaroneros en el litoral ecuatoriano.

Con estos antecedentes y teniendo en cuenta que el camarón es un cultivo acuícola de mucha importancia, tenemos los siguientes objetivos:

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. General:**

Comparar tres niveles de proteína de soya para elaborar nugget a base de carne camarón.

### **1.1.2. Específicos:**

- ⊗ Evaluar los rendimientos de los insumos utilizados en las formulaciones para la elaboración de nugget a base de carne de camarón.
- ⊗ Determinar las características organolépticas del nugget a base de carne de camarón.
- ⊗ Determinar el tiempo de vida útil del nugget a base de carne de camarón.
- ⊗ Determinar el costo de producción del nugget a base de carne de camarón.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Camarón**

El Camarón, conocido comúnmente como quisquillas o esquillas, son crustáceos decápodos marinos o de agua dulces, pertenecientes al infra orden de los Caridea, de unos 10 a 15 centímetros de longitud, patas pequeña, bordes de las mandíbulas fibrosos, cuerpo comprimido, cola muy prolongada en relación al cuerpo, coraza poco consistente y color grisáceo (Castro, 2000).

Los camarones se crían en grandes estanques de por lo menos un metro de profundidad. El mantenimiento de la calidad del agua es un aspecto esencial de la acuicultura de los camarones, los cuales son particularmente sensibles a la concentración de oxígeno disuelto en el agua. Por lo tanto, los estanques deben ser lavados y desaguados con frecuencia (Bicenty, 2009).

Desde el punto de vista nutricional, los camarones se destacan por su bajo aporte energético, su relevante contenido proteico, por la positiva relación de grasa poliinsaturada sobre saturada y por el interesante aporte de minerales. Posee un elevado contenido en colesterol: 200 miligramos por cada 100 gramos, que dobla e incluso triplica al de los embutidos y carnes. D'incao (1990) expresa que, sin embargo este bajo contenido de grasa, característico de estos crustáceos, puede ser fácilmente desaprovechado por los métodos de cocimiento, por ejemplo, algunas personas los preparan fritos en aceite o salteados en mantequilla.

Las grasas de los camarones son, en su mayoría poli-insaturadas, contienen cantidades moderadas del ácido graso Omega-3, un componente altamente solicitado y encontrado exclusivamente en los alimentos del mar (D'incao, 1990).

D'incao (1990) también señala que el valor nutritivo de los camarones varía de acuerdo con la alimentación, ubicación geográfica, especie y edad, y el mismo es igual a cualquier otra proteína animal. En general los camarones son ricos en proteínas y bajos en calorías. Un servicio de 100 gramos contiene 20 gramos de proteína y entre 90 y 100 calorías.

### **2.1.1. Taxonomía del camarón**

Taxonomía de *Litopenaeus vannamei*, descrita por Perez-Farfante & Kensley (1997).

Phylum:	Arthropoda
Clase:	Malacostraca
Orden:	Decapoda
Suborden:	Dendobranchiata
Superfamilia:	Penaeoidea
Familia:	Penaeidae
Género:	<i>Litopenaeus</i>
Especie:	<i>vannamei</i>

### **2.1.2. Descripción del camarón**

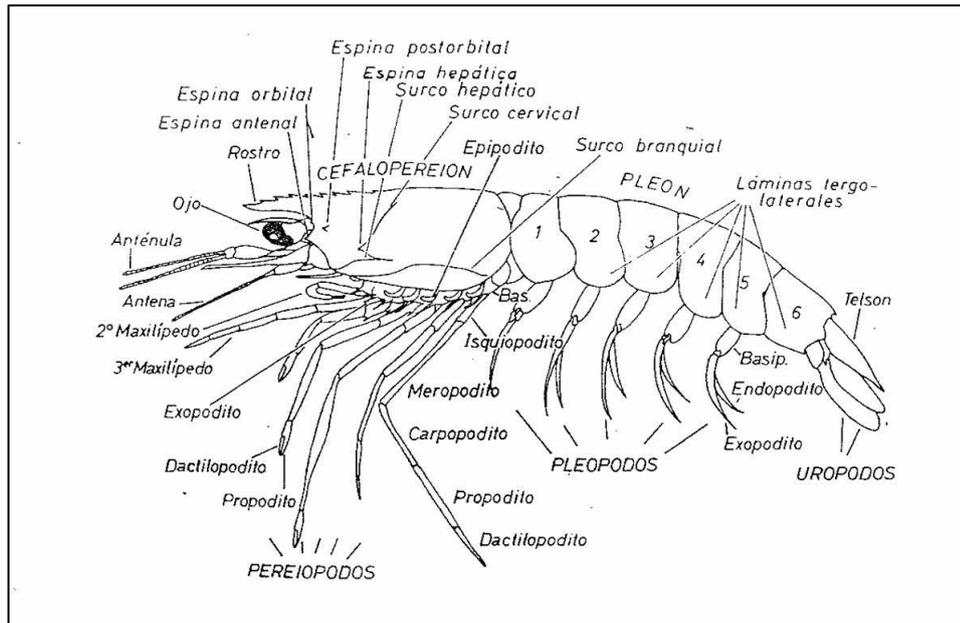
#### **2.1.2.1. Morfología externa de camarones peneidos**

Como se puede observar en la Figura 1, un camarón peneido tiene el cuerpo alargado, comprimido lateralmente; el que puede dividirse en cefalotórax (cefalopereion), pleon (abdomen) y telson (Fenucci, 1988).

En el cefalopereion se observan un par de pedúnculos oculares, un rostro de longitud variable con espinas que permiten diferenciar distintas especies; además, en las partes laterales del caparazón, se encuentran surcos y

carenas (Fenucci, 1988). Cefalotórax y abdomen llevan distintos tipos de apéndices articulados, formados por dos ramas: exopodito y endopodito:

Figura 1. Morfología externa de un camarón Peneido.



Fuente: (Universidad Nacional de La Plata, 2010).

Tabla 1. División de apéndices según su función.

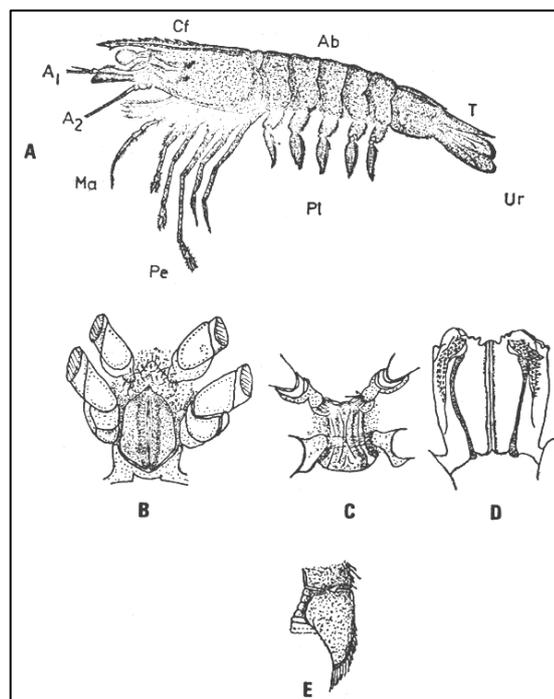
<b>Función</b>	<b>Apéndices</b>
Sensorial	1 par de anténulas
	1 par de antenas
	1 par de mandíbulas
Nutricional	2 pares de maxilas
	3 pares de maxilípedos
Locomotriz	5 pares de pereiópodos
Natatoria	5 pares de pleópodos
	1 par de urópodos

Fuente: (Fenucci, 1988).

Los machos y las hembras pueden diferenciarse por una serie de estructuras sexuales secundarias externas (Fenucci, 1988).

Appendix masculina: Es un anexo del segundo par de pleópodos insertada a la altura del basidopodito, formado por dos ramas: una mayor espatulada y otra pequeña, delgada y con sedas en el borde interno (Figura 2.E) (Fenucci, 1988).

Figura 2. Morfología general de un camarón Peneido.



Fuente: (Fenucci, 1988).

La Figura 2, describe la morfología general de un camarón peneido; B: téglico cerrado (*Penaeus brasiliensis*); C: téglico abierto (*P. schmitti*); D: petasma (*P. schmitti*); E: appendix masculina (*P. schmitti*) (Boschi, 1963); A<sub>1</sub>: anténula; A<sub>2</sub>: antena; Ab: abdomen; Cf: cefalotórax; Ma: maxilipedio; Pe: pereiópodos; Pl: pleópodos; T: telson; Ur: urópodos.

## **2.2. Mercado**

Ecuador exporta anualmente el camarón congelado a más de 30 países en el mundo y aproximadamente el 60 % de estas ventas se destinan a los Estados Unidos, seguido por el italiano y el mercado español (34 %). El resto se reparten en otros países de América, Europa y la demanda local. Los exportadores realizan gestiones para ampliar sus mercados en Europa, principalmente en España y Francia (Pérez & Armendáriz, 2009).

Según CORPEI, la Unión Europea es nuestro segundo mercado en importancia, el cual captó el 43 % de estas exportaciones entre el periodo del 2003 al 2007.

CORPEI también indica que otros países que tienen importancia para el camarón ecuatoriano con participaciones entre el 2 % y el 1 % son Japón, Chile y Canadá.

Corroborando de esta manera la importancia del sector frente a la generación de empleos y divisas a lo largo de la cadena productiva camaronera se debe mencionar que en el año 2009, en el Ecuador se produjeron 135'775.126 toneladas de camarón valoradas en USD 607'254.114,25 (Subsecretaria de Acuicultura, 2010).

## **2.3. Valor agregado al camarón**

De acuerdo con Álava & González (2009), en la actualidad existen muchas exigencias con respecto a los productos que se ofrecen en el mercado y el camarón no es una excepción, por lo tanto han sugerido un sin número de maneras de comercializar el camarón como producto final y se le denomina "producto de valor agregado".

Entre los productos de valor agregado que se elabora en el país están: el camarón tipo butterfly, P&D Tail Off, Cooked rings, P.P.V., camarón pelado, camarón descabezado, en brochetas, en anillos, y camarón apanado (Álava & González, 2009).

Además se busca agregar atractivos adicionales al producto congelado, como el sabor a ceviche, a curry, a picantes y otras especias (Álava & González, 2009).

Es importante mencionar que en los productos de valor agregado se requiere un congelado individual y no al granel, debido a las propias características organolépticas del productos, puesto que congelado de esta forma el producto no se estropea y se obtiene un producto final más agradable (Álava & González, 2009).

El beneficio de Procesar un producto con valor agregado es doble, debido que reduce las mermas y tiempo de mano de obra para los consumidores como la cadena de restaurantes, puesto que los platillos que ofrecen requieren de camarones pelados y desvenados (Álava & González, 2009).

Por otra parte, existe ya una tendencia adquirir productos de valor a agregado en forma de producto final listo para el consumo. Es así que el camarón con valor agregado sería la nueva oportunidad para abrir mercados a nivel internacional, para los productores camaroneros ecuatorianos y la alternativa de competir con países exportadores de dicho producto (Álava & González, 2009).

#### **2.4. Nugget**

El nugget de pollo, es un producto elaborado principalmente con carne de pollo; el cual es moldeado, apanado, pre-frito y congelado. Los ingredientes principales para su formulación son: trutro con piel y pechuga de pollo

deshuesada, harina de trigo, espesantes, sal, emulsificantes y condimentos. (Barón & Serrano, 2011).

Un nugget de pollo (en inglés nugget significa 'pepita') es un alimento compuesto total o parcialmente de una pasta de pollo finamente picada y a veces con grasa añadida, que se recubre de rebozado o pan rallado antes de cocinarlo. Los restaurantes de comida rápida suelen servir los nuggets fritos en aceite, si bien también pueden hornearse (Barón & Serrano, 2011).

A nivel industrial, la preparación del nugget de pollo se inicia con el molido de la carne y el cuero de pollo, posteriormente se adicionan los aditivos, los cuales han sido previamente dosificados y mezclados antes de ser incorporados a la masa de pollo. Luego, se realiza el mezclado, hasta lograr una masa homogénea. En forma paralela, se prepara el rebozado y el empanizado, ya que, una vez formada la masa de pollo, ésta pasa a través de una máquina formadora, que le proporciona la forma característica al producto (Antanova, *et al.* 2003).

A través de una cinta transportadora se sumerge en la rebozadora y empanizadora; luego se somete a una fritura (freidor continuo). Posteriormente, el producto ingresa al túnel de congelación a una temperatura de  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  y un tiempo de residencia de 30 minutos. Finalmente, son envasados, y almacenados en una cámara (de  $-25$  a  $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Los alimentos fritos apanados como los nuggets de pollo, son preferidos por los consumidores debido al aumento de la palatabilidad proporcionado por un interior suave y húmedo, junto con una corteza crujiente y porosa (Antanova, *et al.* 2003).

La crocancia es uno de los atributos texturales más importantes y deseables, ya que se encuentra asociada a la frescura y calidad de alimentos fritos apanados. Muchos investigadores han trabajado en diversas técnicas para caracterizar y medir la crocancia. Se ha sugerido que este atributo se puede

predecir por una combinación de características mecánicas y acústicas (Barón & Serrano, 2011).

McDonald's vendía sólo hamburguesas en 1977, cuando el gobierno por primera instó a los estadounidenses a comer menos grasa y menos carne roja. Cayeron las ventas y pensaron en el pollo (proteína baja en grasas) para repuntar. Comenzaron una intensa investigación de productos, incluso contrataron un chef europeo que había cocinado para la Reina de Inglaterra (Pollan, 2007).

Para ese entonces ya habían probado de todo: un pastel de pollo, pollo frito con hueso, hasta que el fundador Ray Kroc le pidió al chef Rene Arend que intentara unos bocados de cebolla fritos (más fáciles de producir que los aros), pero el director de la compañía insistía con el pollo. Arend cortó una pechuga de pollo en trozos, los rebozó, los tiró al aceite hirviendo y luego los sirvió con una salsa (Love, 1986).

Los bocados de Rene Arend fueron un éxito dentro de la compañía, pero complicados de replicar a escala industrial. Entonces McDonald's reclutó entre sus proveedores de hamburguesas voluntarios para mecanizar el picado de pollo y perfeccionar el rebozado. Los McNuggets debutaron sin previo aviso en 15 locales de Tennessee en marzo de 1980, y se propagaron tan rápido que el proveedor tuvo que construir una nueva planta para sostener la demanda (Love, 1986).

Antes, la necesidad de alimentar a las tropas durante la Segunda Guerra Mundial había estimulado la producción de pollo. Después, ésta se mantuvo alta pero cayó la demanda: no eran prácticos para las amas de casa que pasaron a trabajar en oficinas en la posguerra. Los precios cayeron y peligraba la industria (Schlosser, 2004).

Con ensayo y error, lograron un prototipo de nuggets muy parecidos a los actuales, que pusieron en una caja con una etiqueta ficticia y vendieron en supermercados locales a razón de 200 cajas por semana (Schlosser, 2004).

Sin embargo para el nugget de camarón, solo hay antecedentes caseros de su preparación, ya que son una variante de los Nuggets comerciales que se venden el mercado.

El nugget de camarón se define como un producto con valor agregado, preformado elaborado con camarón, proteína de soya, miga de pan, batido, aditivos y especias que brindan la facilidad y agilidad de consumir un bocadillo de camarón (Calderón & Mendieta, 2007).

## **2.5. Características de calidad**

Según las normas que rigen la calidad de los alimentos en el Ecuador, los productos deben cumplir una serie de requisitos específicos, como: color, sabor, olor característicos del camarón. No se permiten olores o sabores objetables persistentes e inconfundibles, que sean signo de descomposición o característicos de los piensos utilizados en la alimentación de los camarones o langostinos (INEN, 2013).

## **2.6. Ingredientes**

Los ingredientes de los productos cárnicos y lácteos, deben estar en su mayoría siempre frescos, y totalmente congelados dependiendo el fin de su uso (Tovar, 2003).

### **2.6.1. Carne**

La carne debe de ser de fibra consistente, bien coloreada y seca. En el picado la carne debe de estar refrigerada para obtener cortes limpios, y para

reducir la coagulación de las proteínas por el calentamiento provocado por la acción de picar (Ranken, 2000).

### **2.6.2. Grasa**

La grasa empleada debe ser tocino fresco de lomo extraída justamente después del sacrificio y refrigerado sin pérdida de tiempo. Si la grasa se enfría lentamente aumenta el riesgo de enranciamiento (Tovar, 2003).

### **2.6.3. Sal**

La adición de sal es esencial para la elaboración de embutidos crudos, además de ser un ingrediente que mejora el sabor, su importancia tecnológica radica en su influencia sobre múltiples reacciones de los procesos de maduración y desecación (Tovar, 2003).

La sal ejerce un papel primordial en la ligazón de la pasta, ya que intervienen en la solubilización de las proteínas cárnicas, permitiendo que formen una película adhesiva que propicia que las partículas de carne se intercalen entre las partículas de grasa. La cantidad de sal adicionada depende del tipo de embutido y suele variar entre un 2 y un 3 % en el producto final (Varnam & Sutherland, 1998).

### **2.6.4. Nitratos y nitritos**

El principal objetivo de la adición de nitratos y nitritos a los embutidos crudos es la inhibición de microorganismos indeseables como *Clostridium botulinum*, pero también contribuye en la formación del color típico de los productos curados (por formación del complejo nitrosomioglobina), en el desarrollo del aroma a curado (por reacción de varios componentes de la carne con el nitrito o el óxido nítrico) y ejerce un efecto antioxidante

(actuando contra los productos generados en los procesos oxidativos de los componentes lipídicos) (Wirth, 1992).

#### **2.6.5. Agua**

El agua ayuda a disolver la sal y demás ingredientes de los diferentes productos, disminuye los costos de elaboración de productos cárnicos. El agua debe ser potable y se utilizará de forma líquida (Tovar, 2003).

#### **2.6.6. Ascorbatos**

Aceleran la formación y preservación del color durante el almacenamiento de los productos curados. Su uso es de 1 a 2 g. por cada kilo de carne (Tovar, 2003).

#### **2.6.7. Azúcares**

La glucosa (eventualmente también lactosa, sacarosa, fructosa) tiene los siguientes efectos: enmascara o suaviza el sabor de la sal y de los nitritos, facilita la penetración de la sal en las fibras musculares, por su acción reductora favorece la formación del color y de la consistencia en el curado y la reducción de nitratos a nitritos (Tovar, 2003) y también cita Pulla (2010).

#### **2.6.8. Proteínas de origen vegetal y animal**

Actúan como sustancias que ayudan a mejorar la retención del agua y grasa durante la cocción de los productos cárnicos, optimiza su consistencia y aspecto. Dentro de las proteínas de origen vegetal se encuentran la vegetal texturizada, la concentrada de soya y aislada de soya, y dentro de las proteínas de origen animal está la concentrada del suero de la leche y la aislada de la caseína (Tovar, 2003).

## **A) Proteína de soya texturizada**

Según Chavarría (2010), la proteína de soya contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana como lo son: isoleucina, leucina, lisina, metionina y cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, valina e histidina.

Algunos productos modernos con proteína de soya incluyen la harina, concentrados, aislados y texturizados. Los texturizados se elaboran por extrusión termoplástica de la harina o concentrados en presencia de calor húmedo y presión elevada para impartir una textura fibrosa. Los texturizados varían en tamaño, forma, colores y sabores, dependiendo de los ingredientes adicionales y los parámetros de producción (de Luna, 2006).

Su mayor aplicación se da en análogos de carne en razón de que una vez que se hidrata y prepara, resulta de semejante textura a la carne, el pollo o la comida de mar (de Luna, 2006).

### **2.6.9. Especies**

Las especias son ingredientes vegetales con carácter aromático que se utilizan habitualmente en pequeñas cantidades para conferir determinados sabores, aromas y colores a los productos cárnicos. Además de sus propiedades aromáticas, debidas a los aceites esenciales y las oleorresinas que contienen, muchas especias son antioxidantes (como la pimienta negra y el jengibre) y antimicrobianas (como el ajo). Estas afectan directamente el proceso de fermentación al estimular la acción de las bacterias productoras de ácidos. Pimienta negra y blanca, ajo en polvo y pimentón han demostrado ser estimulantes al desarrollo de ácidos, dependiendo del tipo de cultivo y concentraciones que se esté usando (Barón & Serrano, 2011).

Las proporciones de utilización de especias en los embutidos son variables. Así por ejemplo, el ajo y el pimentón se emplean a razón de 2 – 6 g. /kg y 0.5 – 25 g. /kg, respectivamente, en chorizos, sobrasada y lomo embuchado; la pimienta negra y blanca se adicionan en cantidades que oscilan entre 0.1 y 4 g. /Kg. en los salchichones (Green, 2006).

### **A) Ajo**

Liliácea *Allium sativum*, originaria del sur de Asia, del Oriente próximo, de Egipto y del norte de África, se halla también difundida por el centro y sur de Europa, así como por América, especialmente por México. Su bulbo, parte de la planta más utilizada en condimentación, debe contener, de 0.1 a 0.36 % de aceite etéreo (Arvy *et al.*, 2007).

El ajo posee un sabor típico, particularmente acre, y un aroma sulfhídrico penetrante, relacionado con el contenido en alicina, a partir de la cual se originan, durante la extracción y por la actividad de determinados fermentos, aceites azufrados, compuestos en un 60 % de sulfuro de dialilo. Para evitar un desdoblamiento del producto, la alicina se obtiene mediante extracción por metanol a baja temperatura (Arvy *et al.*, 2007).

Si bien es cierto que hay variedades de ajos con poco azúcar, lo corriente es que estos bulbos dispongan de una cantidad relativamente elevada. Contienen también las vitaminas A, B1, B2 y amida del ácido nicotínico. El ajo en polvo se obtiene mediante desecación a temperatura de 60 °C, como máximo. En tal proceso se producen pérdidas relativamente altas de aceite esencial, que no tienen lugar al aplicar la técnica de la liofilización (Arvy *et al.*, 2007).

### **B) Pimienta**

Comprende el género *Piper* unos 600 arbustos y plantas herbáceas tropicales; de uno de ellos, del pimentero (*Piper nigrum* L.), originario de la

India, se obtiene la pimienta, se cultiva actualmente también en Tailandia, Vietnam, Penang, Sumatra, Madagascar, Brasil y otros países. Mide de 3 a 5 metros de altura, tiene hojas coriáceas, ovoides y gris verdosas, y sus flores blancas se reúnen en espigas de 7 a 15 mm. de longitud (Ensminger *et al.*, 1983).

Los frutos se recogen cuando empiezan a ponerse rojos y secan al sol o al fuego. Los granos se tornan negros y se arrugan por su superficie, resultando entonces la llamada pimienta negra; si se deja madurar a los frutos, que luego atraviesan procesos de ablandamiento, fermentación y desecado, se obtiene la pimienta blanca. El diámetro del grano de la primera mide 3-6 mm; el de la segunda 2-4 mm. La piperina es una sustancia acre y el componente más importante de la pimienta; se valora por fotometría o bien determinando su contenido en nitrógeno, entre el 5 y 8 %. Se han aislado e identificado varios componentes de la pimienta, haciéndose responsables del sabor picante a la piperina, chavicina, dipentenos, felandreno y clorofila. Puede contener la pimienta hasta un 50 % de almidón, que se constituye así en su componente principal (Ensminger *et al.*, 1983).

### **C) Azafrán**

El azafrán sale de los estigmas del *Crocus sativus*, una planta liliácea oriunda de la zona griega y mediorienta. Su nombre deriva de la palabra árabe *az-zafran*, que designa al color amarillo oscuro, por lo cual se lo utiliza en las comidas ya que ayuda a mejorar el aspecto visual de las presentaciones gastronómicas (Abad, 2001).

### **D) Jengibre**

El polvo de jengibre (*Zingiber officinale*) se lo extrae desde su rizoma, y esto aporta componentes químicos beneficiosos a la salud de quienes lo ingieran, también posee principios aromáticos. Se lo utiliza en la gastronomía por su capacidad de ayudar a mejorar el sabor de las comidas y

exponer un toque especial gracias a su sabor distinto (Acuña & Torres, 2010).

#### **2.6.10. Fosfatos**

Los polifosfatos con efecto más intenso son los pirofosfatos y tripolifosfatos; los polifosfatos aumentan el poder de ligamento de las partículas de proteína de la carne, también facilitan la distribución de la grasa en toda la masa, evitando la separación y escurrimiento. En resumen podemos decir que los polifosfatos actúan como catalizadores sobre el efecto salino del cloruro sódico, aumentando su influencia sobre la unión de la carne (Wirth, 1992).

#### **2.6.11. Otros ingredientes**

##### **A) Eritorbato de sodio**

El eritorbato de sodio es un nuevo tipo de agente de antioxidación, antisepsia y conservación. Se considera como el aditivo alimentario legal por WHO (World Health Organization) y FAO (Food and Agricultural Organization). El eritorbato de sodio esta producido adaptando la fermentación de microbios (GREMOUNT Internacional Company Limited, 2009).

El eritorbato de sodio se aplica a la producción de carnes cervezas y pescados congelados, etc. Puede mantener el color y sabor natural de alimentos y alargar el periodo de garantía y no tiene ningún efecto secundario tóxico (GREMOUNT Internacional Company Limited, 2009).

##### **B) Caseinato de sodio**

Las proteínas de la leche de vaca se dividen tradicionalmente en caseínas y proteínas del suero. La fracción de las caseínas, que comprende

aproximadamente un 80 % del contenido total de proteína de la leche, está compuesta por un grupo heterogéneo de fosfoproteidos que se obtienen por la acidificación de la leche cruda a un pH de 4.6 a 20 °C (Huertas, 2009).

El Caseinato se obtiene a partir de la leche desnatada por disgregación con carbonato de sodio o de potasio, bicarbonato de sodio o potasio, citratos o por disgregación mediante hidróxido de sodio, calcio o potasio. El contenido proteico debe ser como mínimo de un 87 %, puede tener como máximo un 6 % de agua, 5 % de ceniza y 0.5 % de lactosa (Huertas, 2009).

El caseinato es más soluble en agua que la proteína láctica y no es destruido por las temperaturas que se aplican durante el tratamiento en autoclave de los embutidos escaldados (Ramos *et al.*, 2000).

La habilidad de una proteína para formar y estabilizar emulsiones está muy ligada a su estructura y conformación molecular. Cabe anotar que el uso de proteína láctica, no contribuye en ninguna de sus formas a la formación de la estructura molecular de las pastas cárnicas. Los problemas de sabor, como son sabor a lácteo, y una disminución del aroma puede ser debido a una dosificación demasiado elevada de caseinato; aunque la cantidad de dosificación de caseinato no debe ser mayor al 2 % respecto a la cantidad de carne y grasa, debería ser suficiente agregar un 1.0 a 1.5 % para lograr el efecto tecnológico requerido (Wirth, 1992).

### **C) Tripolifosfato de sodio**

Se emplea como aditivo en alimentos, con funciones como texturizador, aglutinante y agente preservante. Utilizado en diversos productos como: carnes procesadas, alimentos del mar (procesados-enlatados), embutidos, etc. (Delta Enfoque, 2012).

Es tripolifosfato de sodio, es empleado como conservante de humedad y para incrementar la capacidad de retención de agua de las carnes curadas. Hay algunas evidencias de que también reduce la rancidez oxidativa, probablemente reduciendo la actividad pro-oxidante de metales pesados en la sal (Delta Enfoque, 2012).

## **2.7. Tipo de empaque**

Los empaques plásticos ofrecen excelentes propiedades mecánicas como resistencia al rasgado y punzado. También presentan una mediana barrera al vapor de agua, como lo indican Barón & Serrano (2011).

Algunas de las características de los plásticos PEBD son:

- Este plástico fue uno de los primeros que se usaron en la industria de los alimentos y es actualmente el más usado en ella.
- Es uno de los materiales con mejor barrera al vapor de agua y evita por ende, la pérdida de peso de los alimentos por evaporación y la absorción de agua por parte de los que son altamente higroscópicos como la leche y el café en polvo.
- Es un plástico de fácil uso en máquinas empacadoras automáticas.

Según la ficha técnica se recomienda para:

- Carnes, embutidos cocidos y crudos, quesos, pescado, pollo, salsas, arequipe, mermeladas, arepas, almojábanas, productos químicos, productos de belleza como gel, cremas, etc.
- Se puede utilizar para empacar productos al vacío, atmósfera modificada, refrigerar o congelar.
- Dependiendo de la aplicación y el producto a empacar se deben realizar pruebas de validación en cada caso.

Al tener estas características cumple con algunas de las recomendaciones que se hacen al momento de elegir el tipo de empaque tales como:

- Los productos cárnicos empaquetados se conservan en congelación los materiales deben ser impermeables al oxígeno y a la humedad.
- El empaqueo al vacío se debe hacer en una película impermeable al oxígeno.

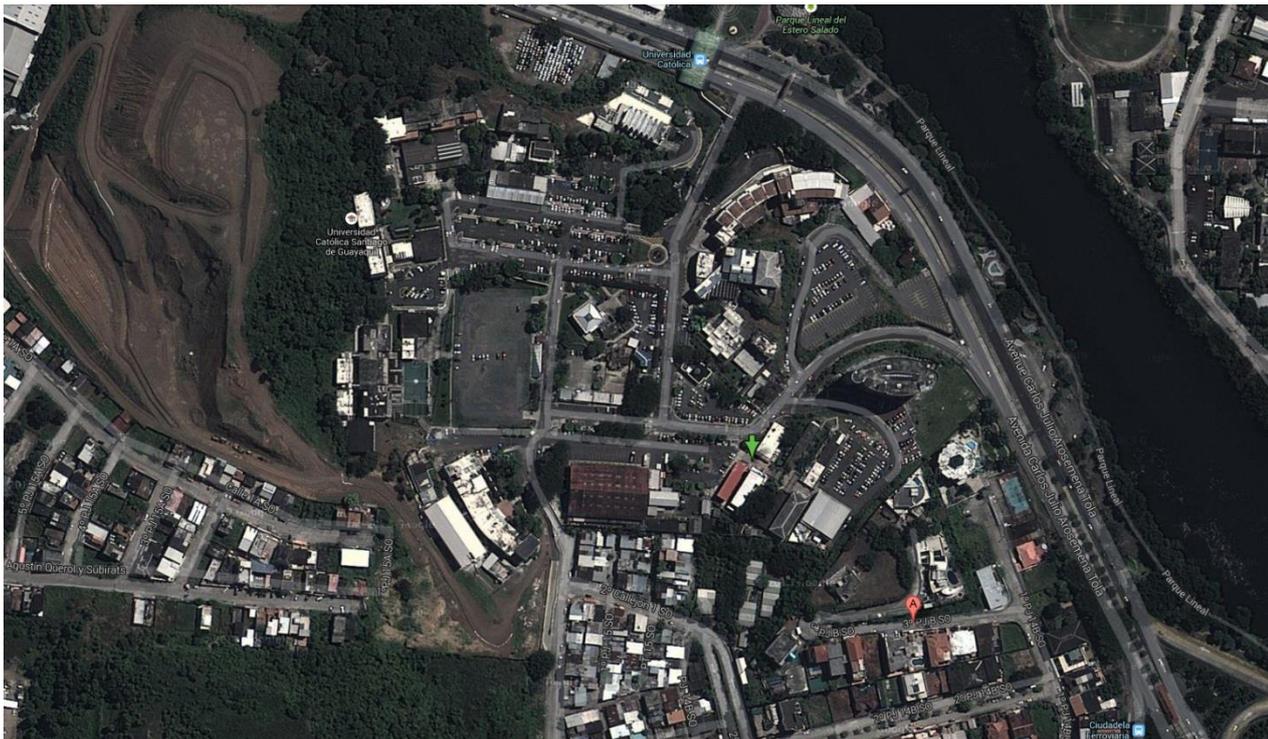
(Barón & Serrano, 2011).

### 3. MARCO OPERACIONAL

#### 3.1. Ubicación geográfica del ensayo

El presente ensayo se llevó a cabo en la Planta de Industrias Cárnicas de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la cual está ubicada en la Avenida Carlos Julio Arosemena, en el kilómetro uno y medio, cantón Guayaquil, provincia del Guayas a 5 msnm., con las siguientes coordenadas: 2°10'53.96" de Latitud Sur, y 73°54'14.25" de Latitud Occidental <sup>1</sup>.

Figura 3. Foto satelital de la UCSG.



Fuente: Google Maps, 2013.

<sup>1</sup> Google Maps, 2013.

### **3.2. Características climáticas**

La temperatura media anual en Guayaquil<sup>2</sup> es de 25.9 °C, con variaciones anuales en la estación lluviosa o la seca, registrándose una temperatura máxima absoluta promedio anual de 37.3 °C y una mínima absoluta promedio anual de 16.5 °C.

Las zonas de influencia de la estación meteorológica de Guayaquil reciben una precipitación promedio anual de 971.1 mm. con un total de 89 días de lluvia al año, considerándose los meses más lluviosos: enero, febrero, marzo y abril; los meses secos son: agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. La humedad relativa media es de 75 %.

La dirección predominante de los vientos es desde el oeste, le siguen las direcciones sur y suroeste, luego las provenientes del norte.

### **3.3. Materiales**

#### **Materiales:**

- Bandejas.
- Fundas tipo Ziploc.
- Fundas.
- Cajas de Petri.
- Vasos de medidas.
- Cucharas de plástico.
- Moldes.
- Cuchillos.
- Tablas de picar.
- Mesa de acero inoxidable.

---

<sup>2</sup> INAMHI, 2014.

- Termómetro.
- Materiales de oficina: lápiz, hojas, bitácora, computador, Tablet.

**Insumos:**

- Camarón.
- Hielo en cubos.
- Agua.
- Soya texturizada.
- Sal.
- Tripolifosfato.
- Batido para apanado.
- Migas de pan.
- Pimienta negra, pimienta roja.
- Ajo en polvo.
- Azafrán en polvo.
- Eritorbato.
- Jengibre en Polvo.

**Equipos:**

- Procesador de alimentos.
- Licuadora.
- Empacadora al vacío.
- Balanza.
- Cocina.
- Freidora.
- Congelador.
- Refrigerador.

### **3.4. Tratamientos en estudio**

Los tratamientos que se estudiaron, fueron los siguientes:  $T_1 = F_A$ ;  $T_2 = F_B$ ;  
 $T_3 = F_C$ .

Tratamiento 1 = Formulación de Nugget A

Tratamiento 2 = Formulación de Nugget B

Tratamiento 3 = Formulación de Nugget C

Dónde:

T = tratamientos

F = formulaciones en base al porcentaje de proteína.

### **3.5. Características de los tratamientos**

La descripción de las formulaciones se describe a continuación:

Figura 4. Formulación A.

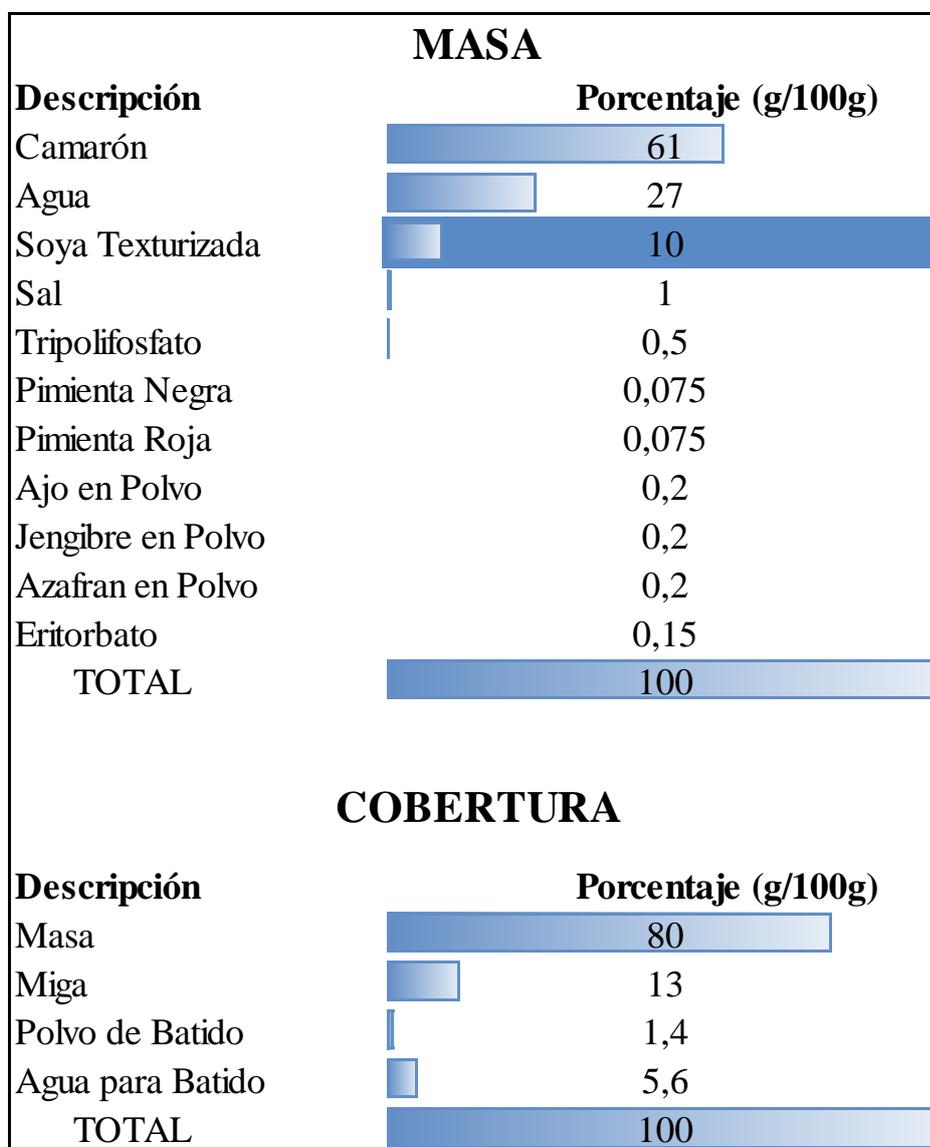
<b>MASA</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje (g/100g)</b>
Camarón	65
Agua	27
Soya Texturizada	6
Sal	1
Tripolifosfato	0,5
Pimienta Negra	0,075
Pimienta Roja	0,075
Ajo en Polvo	0,2
Jengibre en Polvo	0,2
Azafran en Polvo	0,2
Eritorbato	0,15
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

<b>COBERTURA</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje (g/100g)</b>
Masa	80
Miga	13
Polvo de Batido	1,4
Agua para Batido	5,6
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

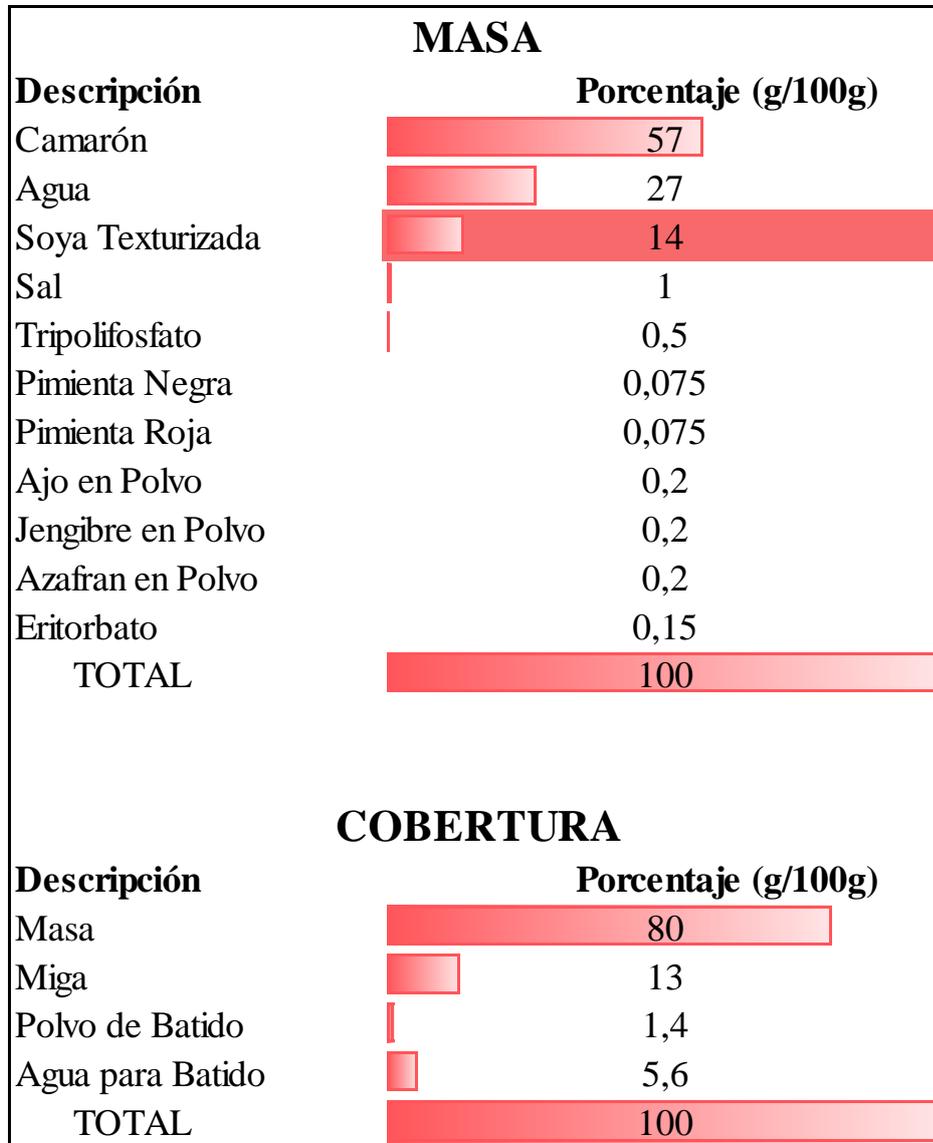
Autor: César I. Andrade Guamán

Figura 5. Formulación B.



Autor: César I. Andrade Guamán

Figura 6. Formulación C.



Autor: César I. Andrade Guamán

### **3.6. Modelo matemático**

El presente trabajo de investigación debido a su naturaleza, con los datos obtenidos mediante la tabulación de encuestas se registró en una base la cual fue procesada a través del programa estadístico *Minitab 16*.

### **3.7. Manejo del experimento**

De acuerdo con la mayoría de procesos cárnicos industriales, en esta investigación se llevaron a cabo los siguientes procedimientos:

#### **3.7.1. Elaboración del nugget**

##### **➤ Entrada de la materia prima**

- Camarón: Se partió desde un camarón descabezado, desvenado y pelado.
- Soya Texturizada.
- Especias y Aditivos.
- Miga de pan.
- Batido para apanado natural.

##### **➤ Pesaje**

- Camarón: Se pesó el camarón para cada una de las formulaciones ya descritas anteriormente.
- Soya Texturizada: se pesó en base a la cantidad de camarón disponible para el proceso, luego se hidrató con agua por 12 horas en una proporción 1:3, es decir 1 parte de soya por 3 partes de agua.
- Especias y Aditivos: Se pesaron en base a las respectivas formulaciones.
- Miga: La miga se pesó de acuerdo a la cantidad de masa obtenida.

- Batido: se pesó el polvo de batido, y se mezcló con agua en una proporción de 4:1, es decir 1 parte de batido por 4 partes de agua. Luego se procedió a colocar en el refrigerador hasta obtener una temperatura de unos 6 °C.

#### ➤ **Molido**

El camarón fue colocado en el procesador y luego molido por unos 15 segundos con el agua, luego se añadió la soya texturizada hidratada, las especias y aditivos, moliendo por 3 minutos más. Se tuvo que homogenizar la masa, mezclando con una cuchara de plástico de arriba para abajo.

#### ➤ **Moldeado**

La masa obtenida se colocó en los moldes de silicón, luego se procedió a ponerlos en el congelador a una temperatura de unos -10 °C por un periodo de cuatro horas, hasta que se endurezcan lo suficiente.

#### ➤ **Recubrimiento 1**

Cada unidad de masa se pasó por el batido.

#### ➤ **Recubrimiento 2**

Cada unidad de masa con recubrimiento 1, se pasó por la miga gruesa de pan.

#### ➤ **Congelación**

Las unidades de nuggets fueron luego colocadas en bandejas plásticas, cubiertas con fundas de polietileno para evitar la escarcha del congelador, siendo congeladas a -18°C.

### ➤ **Empacado**

El empacado se procedió a hacer colocando solo 8 unidades de Nuggets de Camarón. Ya que luego de analizar los resultados de las encuestas esta fue la mejor cantidad para colocar en los empaques.

### ➤ **Almacenaje**

Se almacenaron en la cámara de frío, a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

## **3.8. Variables Evaluadas**

### **3.8.1. Análisis sensorial del producto**

Este análisis se determinó a través de los sentidos, mediante degustaciones que se realizaron en sitios estratégicos de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y también diferentes lugares del cantón Guayaquil. Se evaluaron las siguientes variables: olor, color, sabor y textura mediante encuestas.

### **3.8.2. Tiempo de vida útil**

Se evaluó el tiempo de vida útil del producto final. Mediante un análisis visual y de degustación, calificando la presencia de mohos y levaduras en el producto.

### **3.8.3. Análisis económico**

El costo es el carácter más importante de un producto, muchas veces se impone a las características de calidad de un alimento. Se concluyó el costo de un kilo de masa de Nuggets de Camarón y cuantos nuggets de 14 a 15 gr. salen de ese kilo de masa.

#### **3.8.4. Rendimiento**

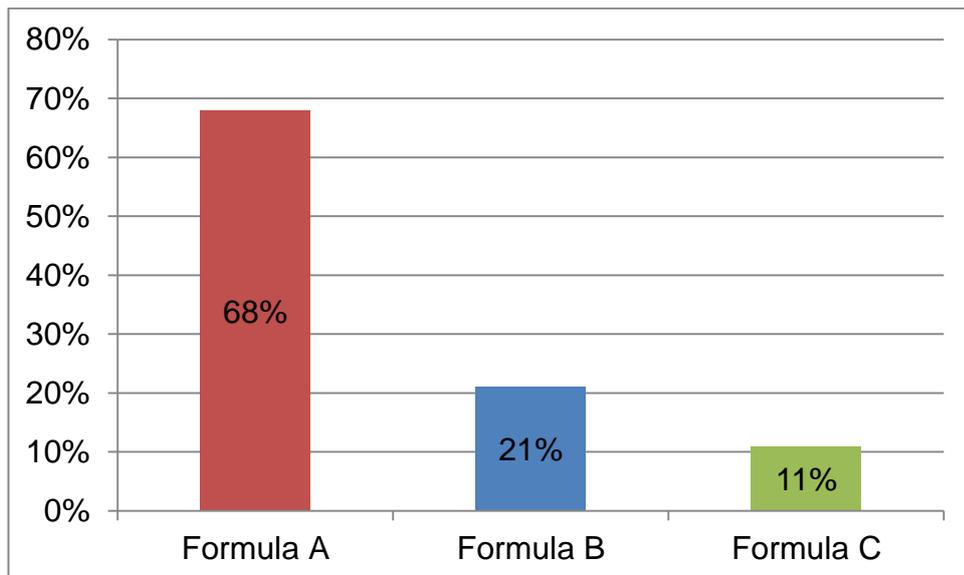
Los rendimientos del producto se obtuvieron de la relación de la cantidad de camarón, e insumos que se necesita para obtener un kilo de masa para nugget.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Determinación de la fórmula final

Como se estaba trabajando con tres formulaciones, se tuvo que determinar cuál de estas tenía más aceptación del público. Teniendo en cuenta que el porcentaje de proteína de soya afecta un poco la palatabilidad de producto se decidió hacer una encuesta para que la población decida cuál de las tres fórmulas es la más aceptada.

Gráfico 1. Determinación cuantitativa de las formulaciones.



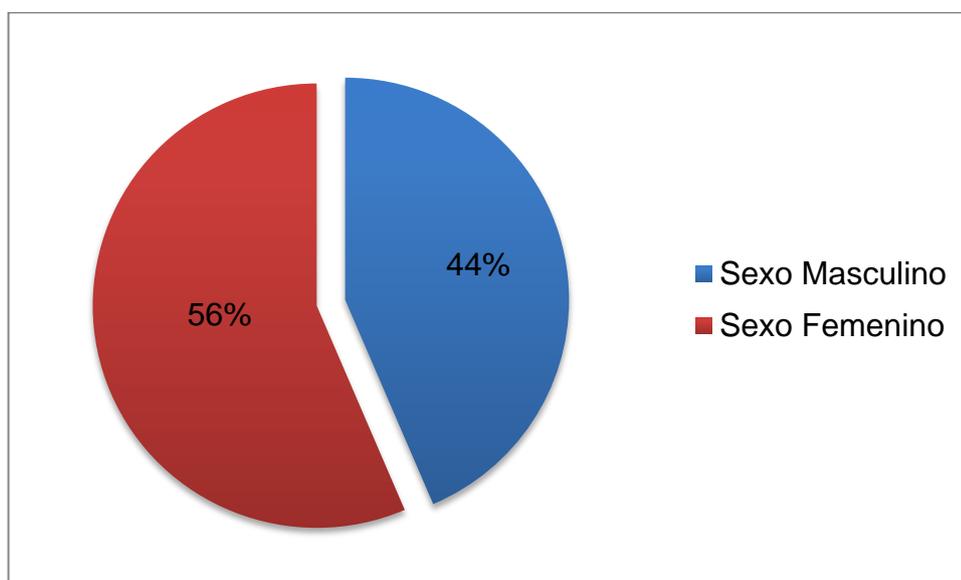
Autor: César I. Andrade Guamán.

En el Gráfico 1 se puede apreciar la aceptación que tuvo cada una de las formulaciones frente a los encuestados. Por ende, se puede expresar que la Formulación A con un 68 % de aciertos, es la mejor, según exponen los comensales. Luego, con un 21 % para la Formulación B, y con solo un 11 % la Formulación C.

## 4.2. Distribución de la población

Al término de la elaboración de las muestras, se pudo realizar otra encuesta para obtener una opinión pública de las características organolépticas del producto. En los siguientes gráficos y cuadros, se detalla la distribución de la población de los encuestados, siendo por consiguiente:

Gráfico 2. Distribución por sexo.



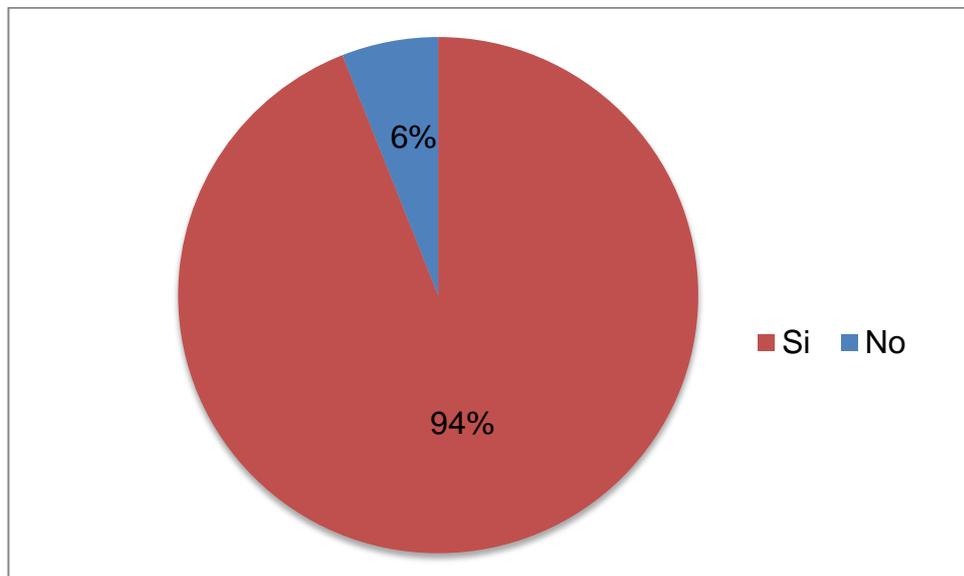
Autor: César I. Andrade Guamán.

El Gráfico 2 demuestra que del total de encuestados la mayoría con un 56 % fueron mujeres, mientras que el 44 % restante fueron hombres.

## 4.3. Intención de compra

La intención de compra expresa el deseo de si compraría o no el producto, en este caso el Nugget de camarón. A los encuestados también se les hizo esa pregunta, teniendo que contestar Si o No.

Gráfico 3. Intención de compra del Nugget de Camarón.



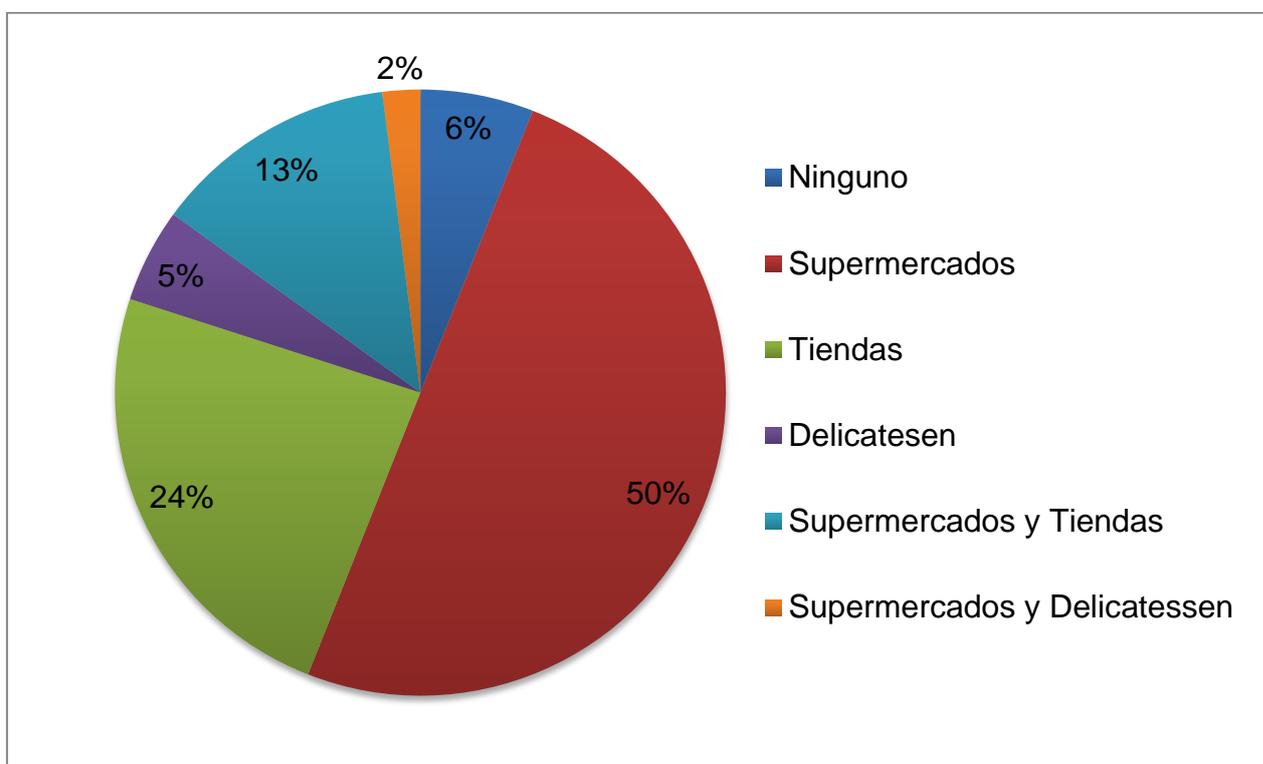
Autor: César I. Andrade Guamán.

Con un 94 % de aceptación del producto, las personas entrevistadas expresaron que Sí comprarían el nugget de camarón, y tan solo un 6 % de la población de encuestados No comprarían el producto.

#### 4.4. Lugar de compra

A los encuestados también se le pidió que opinen sobre el lugar donde comprarían los Nuggets de Camarón, dándoles tres opciones de compra: Supermercados, Tiendas, y Delicatessen.

Gráfico 4. Distribución por lugar de compra.



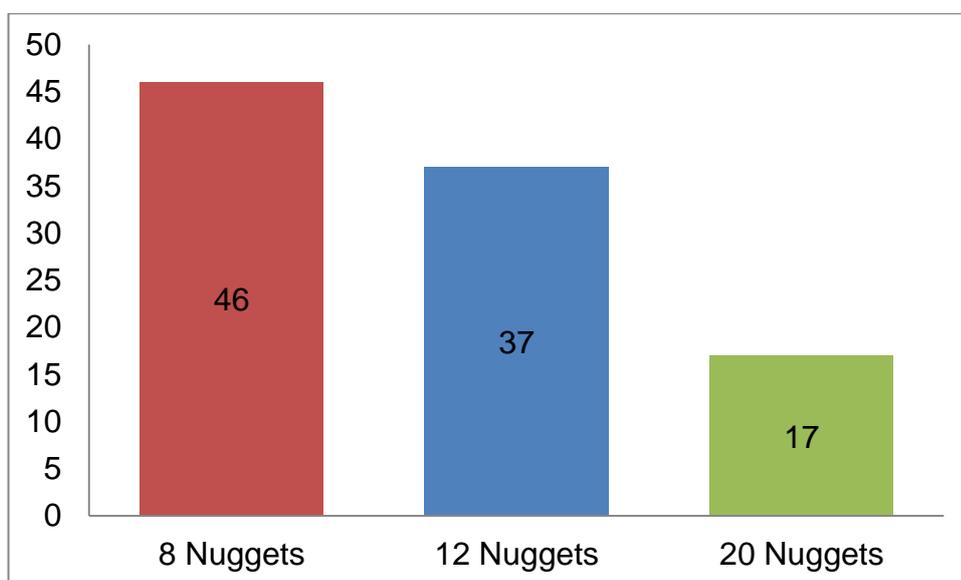
Autor: César I. Andrade Guamán.

Este gráfico, arrojó nuevos resultados, dando a entender que la población de encuestados también podían escoger dos opciones y agregar una, la cual fue en Ningún lugar. Siendo así: con un 49 % los encuestados preferirían comprar los Nuggets de Camarón en un Supermercado. Luego, que un 25 % prefiere adquirirlos en una Tienda, y solo un 5 % los adquiriría en un Delicatessen. Un 13 % demuestra que la población también preferiría tener los Nuggets de Camarón en dos lugares de adquisición Supermercados y Tiendas, y el otro 2 % en Supermercados y Delicatessen. Y el 6 % restante no los compraría.

#### 4.5. Unidades por empaque

La población de encuestados expresaron la cantidad de unidades de nuggets que desearían obtener en los distintos lugares de compra. Siento los resultados a continuación:

Gráfico 5. Unidades por empaque.



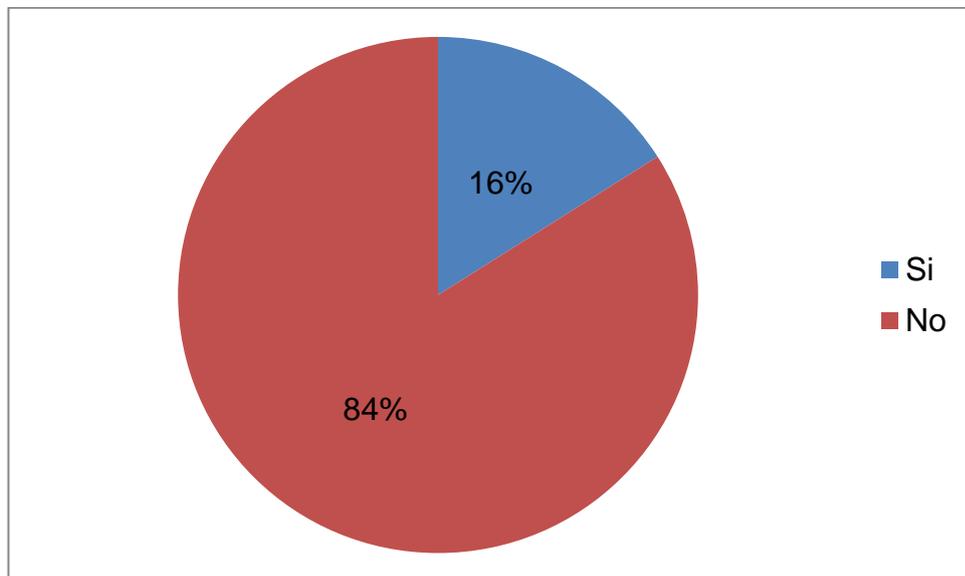
Autor: César I. Andrade Guamán.

El Gráfico 5 expresa que la mayoría de los encuestados con un 46 % se inclinan por la mínima cantidad de nuggets en un empaque, que serían 8 nuggets, mientras que con un 37 % preferirían 12 unidades por empaque. Y un 17 % le gustaría obtener 20 unidades de nuggets en cada empaque.

#### 4.6. Experiencia en el pasado con el Nugget de Camarón

Queríamos saber si en el pasado alguno de nuestros entrevistados tal vez había probado el Nugget de Camarón, en base a eso se preguntó si habían comido alguna vez este producto o una variante. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfico 6. Experiencia pasada.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Según las encuestas, los resultados expuestos fueron algo previstos, ya que se trata de un producto nuevo. Diciendo esto, podemos ver en el Gráfico 6 que el 84 % de la población encuestada No ha probado alguna vez el Nugget de Camarón, mientras que un 16 % Sí lo ha comido en alguna ocasión.

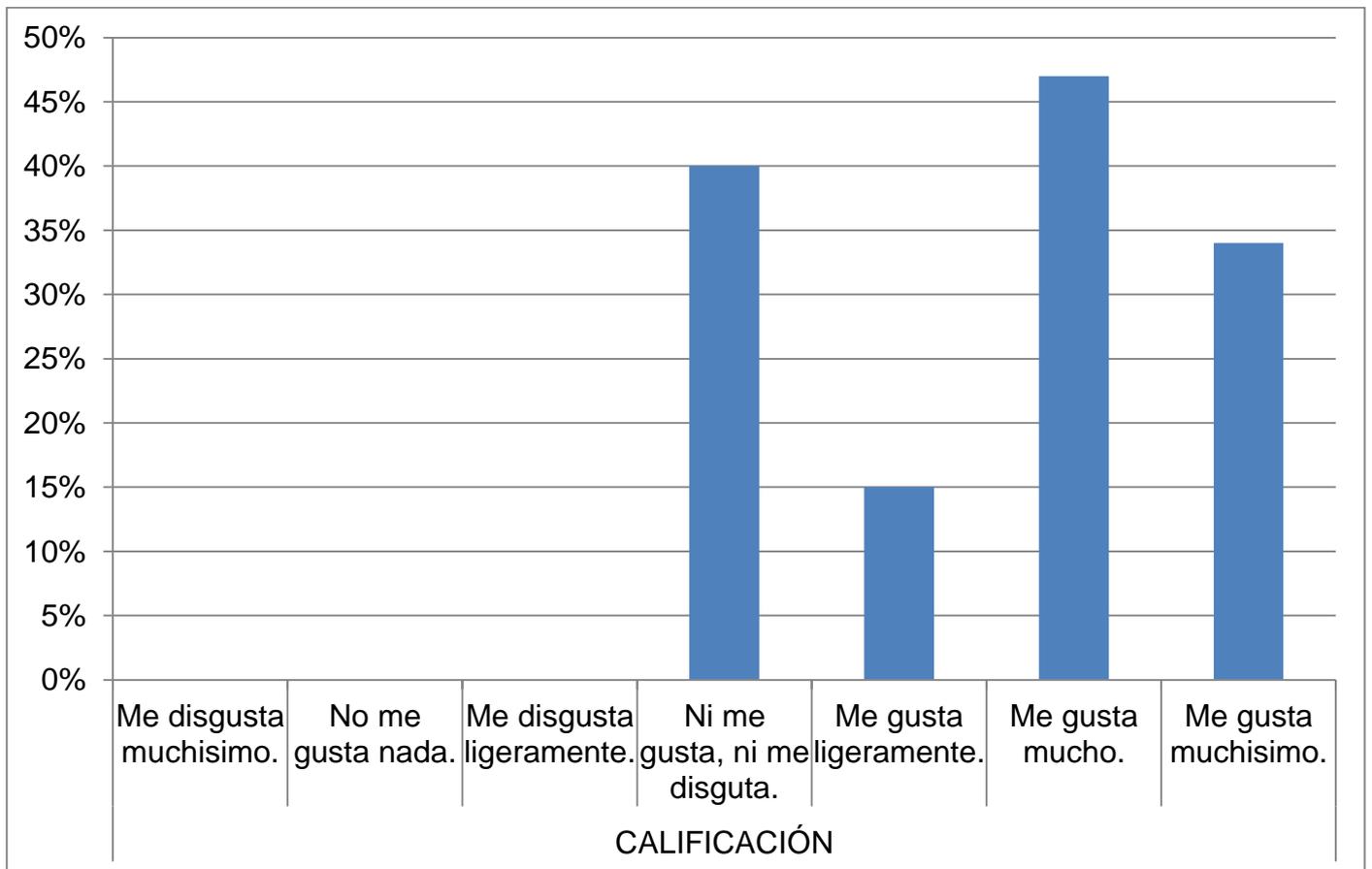
#### **4.7. Análisis sensorial del producto**

En los siguientes gráficos se hace referencia a los resultados obtenidos en cuanto a las características organolépticas del producto.

##### **4.7.1. Calificación sobre el sabor**

En el Gráfico 7 se explica detalladamente la preferencia que tuvieron los encuestados con respecto al sabor de Nugget de camarón.

Gráfico 7. Calificación sobre el sabor del Nugget de Camarón.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Se puede narrar los resultados del gráfico diciendo que el 47 % de los encuestados optaron por escoger la calificación de Me gusta mucho, el otro 40 % de la población de encuestados dijeron que Ni les gusta ni les disgusta el sabor del Nugget de Camarón, un 34 % expresaron que les Gusta Muchísimo, y un 15 % pudieron decir que les Gusta Ligeramente.

#### 4.7.2. Calificación sobre el color del Nugget de Camarón

La calificación del color del Nugget de Camarón de basó en cuanto al color del nugget una vez que haya sido sometido al proceso de fritura, listo para consumirse.

Gráfico 8. Calificación sobre color del Nugget de Camarón.



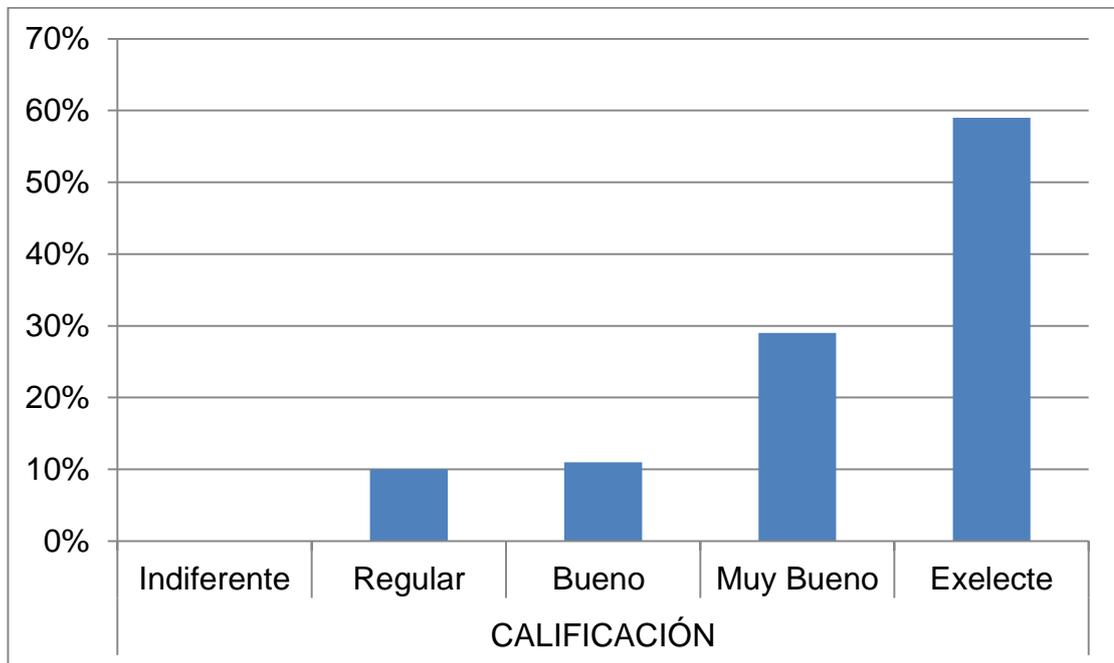
Autor: César I. Andrade Guamán.

El Gráfico 8 nos demuestra que un 40 % de encuestados expresaron que Ni les gusta ni les Disgusta el color del Nugget de Camarón, con 39 % se sustenta que los encuestados optaron que les Gusta Mucho el color, a un 34 % les Gusta Muchísimo y solo a un 23 % les Gusta Ligeramente el color del Nugget de Camarón una vez frito.

#### 4.7.3. Textura del Nugget de Camarón

La textura se la calificó en una escala más reducida que a las anteriores características organolépticas, diciendo que:

Gráfico 9. Calificación sobre la textura del Nugget de Camarón.



Autor: César I. Andrade Guamán.

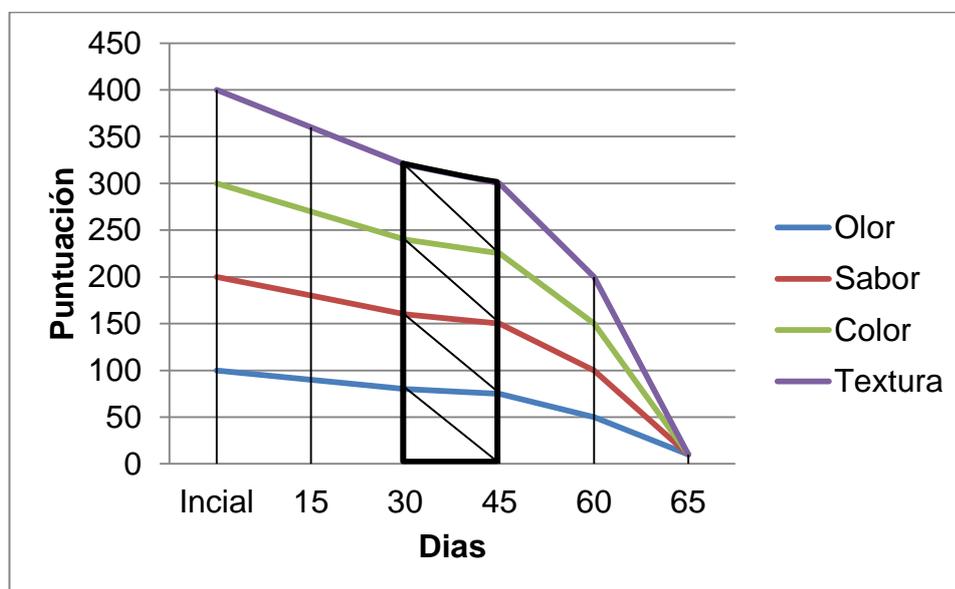
El Gráfico 9 nos explica que un 59 % de encuestados aprecian que la textura del Nugget de Camarón es Excelente, un 29 % dijeron que es Muy Buena, a un 11% les parece Buena y tan solo un 10 % les pareció regular, en cuanto a textura.

#### 4.8. Tiempo de vida útil

Para determinar el tiempo de vida útil del Nugget de Camarón se controló dos muestras de cada tratamiento, una muestra de cada tratamiento en congelación, y una muestra de cada tratamiento en refrigeración. Los datos resultantes se muestran a continuación.

#### 4.8.1. Tiempo de vida útil en congelación

Gráfico 10. Tiempo de vida útil en congelación.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Se expuso una muestra de cada formulación en congelación a  $-4^{\circ}\text{C}$ , y se la observó todos los días para corroborar si habían indicios de contaminación. Luego, cada quince días se tomó dos unidades de Nuggets de Camarón y se procedió a freírlas, y a cada una se les impuso una calificación sobre 100. Ya en el Gráfico 10, podemos observar que el producto puede ser consumido con toda tranquilidad hasta los 45 días, sometido al método de conservación de congelación.

Tabla 2. Características organolépticas sobre el tiempo de vida útil (Congelación).

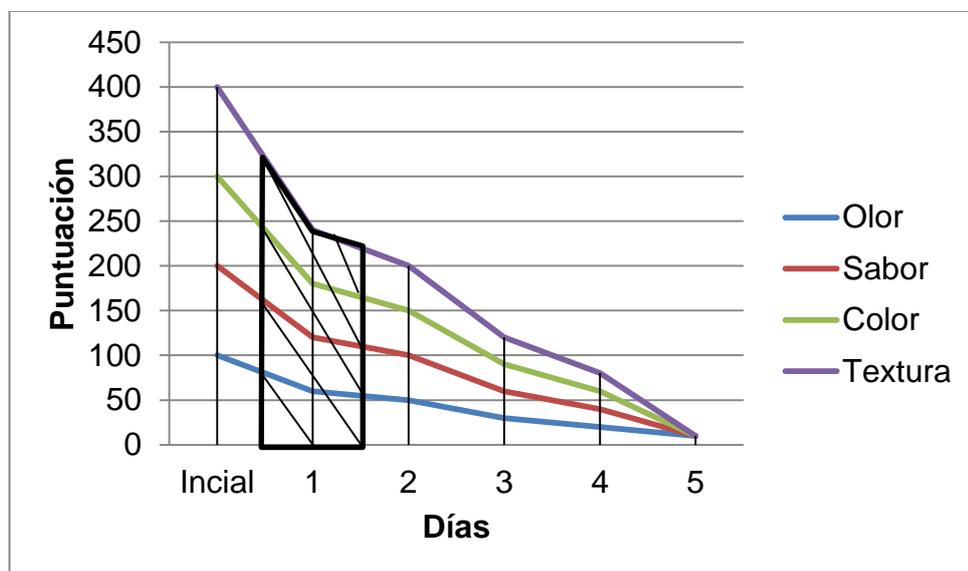
Días	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS			
	Olor	Sabor	Color	Textura
<b>Inicial</b>	100	100	100	100
<b>15</b>	90	90	90	90
<b>30</b>	80	80	80	80
<b>45</b>	75	75	75	75
<b>60</b>	50	50	50	50
<b>65</b>	10	10	10	10

Autor: César I. Andrade Guamán.

En la tabla 2, nos podemos dar de cuenta que sobre una calificación de 100, el producto puede ser consumido hasta los 45 días, para que no haya ningún inconveniente ya que, estamos tratando con un producto delicado refiriéndose al camarón.

#### 4.8.2. Tiempo de vida útil en refrigeración

Gráfico 11. Tiempo de vida útil en refrigeración.



Autor: César I. Andrade Guamán.

También se colocó muestras en refrigeración, para determinar su tiempo de vida útil, y se las revisó todos los días. Como era previsto, no duraron mucho tiempo. Para estas muestras no se pudo catar el producto, ya que perdió consistencia rápidamente. Solo se hizo la observación para verificar si había o no contaminación, y se hizo un estimado para la calificación como se lo expresa en el Gráfico 11, y en el Cuadro 3.

La muestra pereció al quinto día, como se puede observar en las Fotos 48, 49 y 50 del anexo. Con esto podemos decir que el Nugget de Camarón no resiste condiciones de refrigeración. Que se lo debe conservar en congelación, hasta los 45 días después de ser elaborado.

Tabla 3. Características organolépticas sobre el tiempo de vida útil (Refrigeración).

Días	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS			
	Olor	Sabor	Color	Textura
Inicial	100	100	100	100
1	60	60	60	60
2	50	50	50	50
3	30	30	30	30
4	20	20	20	20
5	10	10	10	10

Autor: César I. Andrade Guamán.

#### 4.9. Análisis económico

Luego de hacer pruebas de acuerdo al tamaño de cada Nugget de Camarón, se llegó a la conclusión de que el peso ideal sería de 14 a 15 g. además físicamente no son tan grandes como para empalagar a un comensal. Sin olvidar que hay una pérdida de masa en el transcurso de la producción de un 5 %, esto debido a la merma del peso del camarón y a que no toda la masa obtenida se puede sacar del procesador y colocar en los moldes.

Tabla 4. Costo de producción para la formulación A.

Costo de Producción Formula A				
Descripción	Precio/g.	Cantidad/g.	Total Precio	%
Camarón	\$ 0,010	650	\$ 6,44	92,6%
Agua	\$ 0,0001	270	\$ 0,03	0,4%
Soya Texturizada	\$ 0,0042	60	\$ 0,25	3,6%
Sal	\$ 0,0005	10	\$ 0,01	0,1%
Tripolifosfato	\$ 0,0004	5	\$ 0,002	0,03%
Pimienta Negra	\$ 0,03	0,75	\$ 0,02	0,3%
Pimienta Roja	\$ 0,02	0,75	\$ 0,02	0,2%
Ajo en polvo	\$ 0,01	2	\$ 0,02	0,3%
Jengibre en polvo	\$ 0,02	2	\$ 0,04	0,6%
Azafrán en polvo	\$ 0,05	2	\$ 0,10	1,4%
Eritorbato	\$ 0,03	1,5	\$ 0,04	0,5%
<b>TOTAL</b>		<b>1 Kg.</b>	<b>\$ 6,95</b>	<b>100%</b>

Autor: César I. Andrade Guamán.

Tabla 5. Costo de producción para la formulación B.

<b>Costo de Producción Formula B</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Precio/g.</b>	<b>Cantidad/g.</b>	<b>Total Precio</b>	<b>%</b>
Camarón	\$ 0,010	610	\$ 6,04	89,8%
Agua	\$ 0,0001	270	\$ 0,03	0,4%
Soya Texturizada	\$ 0,0042	100	\$ 0,42	6,2%
Sal	\$ 0,0005	10	\$ 0,01	0,1%
Tripolifosfato	\$ 0,0004	5	\$ 0,002	0,03%
Pimienta Negra	\$ 0,03	0,75	\$ 0,02	0,3%
Pimienta Roja	\$ 0,02	0,75	\$ 0,02	0,2%
Ajo en polvo	\$ 0,01	2	\$ 0,02	0,3%
Jengibre en polvo	\$ 0,02	2	\$ 0,04	0,6%
Azafrán en polvo	\$ 0,05	2	\$ 0,10	1,5%
Eritorbato	\$ 0,03	1,5	\$ 0,04	0,6%
<b>TOTAL</b>		<b>1 Kg.</b>	<b>\$ 6,72</b>	<b>100%</b>

Autor: César I. Andrade Guamán.

Tabla 6. Costo de producción para la formulación C.

<b>Costo de Producción Formula C</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Precio/g.</b>	<b>Cantidad/g.</b>	<b>Total Precio</b>	<b>%</b>
Camarón	\$ 0,010	570	\$ 5,64	86,9%
Agua	\$ 0,0001	270	\$ 0,03	0,4%
Soya Texturizada	\$ 0,0042	140	\$ 0,58	8,9%
Sal	\$ 0,0005	10	\$ 0,01	0,1%
Tripolifosfato	\$ 0,0004	5	\$ 0,002	0,03%
Pimienta Negra	\$ 0,03	0,75	\$ 0,02	0,3%
Pimienta Roja	\$ 0,02	0,75	\$ 0,02	0,2%
Ajo en polvo	\$ 0,01	2	\$ 0,02	0,3%
Jengibre en polvo	\$ 0,02	2	\$ 0,04	0,6%
Azafrán en polvo	\$ 0,05	2	\$ 0,10	1,5%
Eritorbato	\$ 0,03	1,5	\$ 0,04	0,6%
<b>TOTAL</b>		<b>1 Kg.</b>	<b>\$ 6,49</b>	<b>100%</b>

Autor: César I. Andrade Guamán.

En los Cuadros 4, 5 y 6, se explica detalladamente los valores y porcentajes que hacen un kilogramo de masa de cada una de las formulaciones.

#### 4.10. Rendimiento

Tabla 7. Rendimiento de 1Kg. de masa de formulación.

<b>Fórmulas</b>	<b>Precio/kg.</b>	<b>Nuggets/kg.</b>	<b>Precio Cada/Nugget</b>
<b>A</b>	\$ 6,95	65	\$ 0,11
<b>B</b>	\$ 6,72	65	\$ 0,10
<b>C</b>	\$ 6,49	65	\$ 0,10

Autor: César I. Andrade Guamán.

El Cuadro 7 también nos expresa que de un kilogramo de masa de formulación, podemos obtener un total de 65 Nugget de Camarón. Con un costo unitario para la Fórmula A de \$ 0,11 centavos de dólar, los de la Fórmula B un precio de \$ 0,10 centavos de dólar, e igual valor para la Fórmula C para cada Nugget. Estos son los costos de producción para cada fórmula.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

Ya concluidas todas las pruebas con los diferentes niveles de proteína de soya, y con los resultados logrados se puede concluir:

- ⊘ Que al aumentar la dosis de proteína vegetal y disminuir el nivel de camarón, las características organolépticas del Nugget se alteran completamente, y disminuyen en todos sus aspectos.
- ⊘ Las Formulaciones B y C fueron las que mostraron menos aceptación del público. Siendo la Formulación A la que más acogida tuvo por los encuestados. Mientras que las unidades que necesitaría un empaque de Nugget de Camarón, se definió en 8. También Se encontró que la miga perfecta para el recubrimiento del Nugget es la miga gruesa. Ya que alcanza un buen nivel de crocancia.
- ⊘ Se pudo determinar que en condiciones de congelación, los Nuggets pueden alcanzar una duración máxima de 45 días. No se recomienda almacenarlos en refrigeración, ya que según los resultados obtenidos solo duran un día sometidos a este medio de almacenamiento.
- ⊘ Al analizar el costo de producción, se puede notar que la Formulación A tiene un mayor costo con \$ 0,11 centavos de dólar por cada unidad de Nugget, en comparación a la Formulación B y Formulación C que tienen un costo de \$ 0,10 por unidad de Nugget; cuyo efecto económico no es tan notable como para tomar la decisión de escoger la más económica.

## 5.2.Recomendaciones

- ⊗ Integrar nuevas investigaciones relacionadas a las características organolépticas si se cambia el origen de la proteína animal.
- ⊗ Usar camarón de menor tamaño, para así reducir los costos de producción, ya que al utilizar camarón de menor calibre, se puede lograr conseguir una disminución significativa del precio final.
- ⊗ Modificar los niveles de pimientas que se añaden a las formulaciones, e investigar si es factible añadir otras especias para producir distintos sabores de acuerdo con un previo análisis.
- ⊗ Estimar el tiempo de vida útil del nugget si se elimina los conservantes incluidos en esta investigación, para así identificar en que tiempo un nugget naturalmente elaborado se degrada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abad, F. (2001). El especiado con azafrán y pimentón en las cocinas hispanas. *Color Rojizo en Nuestra Historia Culinaria*. Zaragoza: Institución Fernando El Católico. Zaragoza, España.
- Acuña, O., & Torres, A. (2010). *Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (zingiber officinale) en la elaboración de condimento en polvo, infusión filtrante y aromatizante para quema directa*. Revista Politécnica, XXIX(1).
- Álava, J. & González, S. (2009). *Mejoramiento de las Características Físicas y Sensoriales del Camarón Congelado, Ajustando el Sistema Combinado de I.Q.F. (Salmuera por Aspersión – Aire Forzado) en una Industria Camaronera*. ESPOL (Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción). Guayaquil, Ecuador.
- Antanova, I., Mallikarjunan, P., Duncan, S.E. (2003). *Correlating Objective Measurements of Crispness in Breaded Fried Chicken Nuggets with Sensory Crispness* (Cuarta ed.) Journal of Food Science. Institute of Food Technologists. Chigaco, Estados Unidos.
- Arvy, M.P., Gallouin, F., Ubillos, M. & Montalván, J.M. (2007). *Espicias aromatizantes y condimentos*. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Barón, G. & Serrano, E. (2011). *“Control Sanitario”*. Universidad de las Américas. Quito, Ecuador.
- Bicenty, J.P. (2009, mayo). *Langostinos Congelados*. Revista Consumer Eroski. Disponible en: [www.revista.consumer.es/web/es/20001201/actualidad/analisis1/27186.php](http://www.revista.consumer.es/web/es/20001201/actualidad/analisis1/27186.php)

Bicenty, J.P. (2009, mayo). *Producción de Camarones*. Camarones.blogspot. Disponible en: <http://camaronesexpo.blogspot.com/2008/02/produccion-de-camarones.html>

Boschi, E.E. (1963). *Los camarones peneidos comerciales de la Costa Atlántica de América del Sur. Clave para el reconocimiento de las especies y datos bioecológicos*. Boletín del Instituto de Biología Marina. Mar del Plata, Argentina.

Calderón, J.M. & Mendieta, L.F. (2007). *Desarrollo de un Nuevo Producto: Nugget de Camarón*. Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.

Castro, J. (2000, septiembre). Maestría en camarones. *Biología y Morfología de Camarón*. (U. A. Ecuador, ed.) Guayaquil, Ecuador.

CORPEI. (s.f). *Mercado Ecuatoriano y Mundial del Camarón*. Disponible en: <http://www.corpei.org/contenido.ks?contenidold=7005>.

Chavarría, M. (2010). *“Determinación del tiempo de vida útil de la leche de soya Mediante un estudio de tiempo real”*. Programa de Especialización de Tecnología en Alimentos. Escuela Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.

D'incao, F. (1990). *Mortalidade de Penaeus (Farfentepeneaus) paulensis*. Rio Grande do Sul. Atlántida, Brasil.

de Luna, A. (29 de Septiembre de 2006). *Valor Nutritivo de la Proteína de Soya*. Investigación y Ciencia(36), 29-34.

Delta Enfoque. (10 de Febrero de 2012). *Alimentaria online: Ficha técnica del tripolifosfato de sodio*. (A. Garduño, Ed.) Recuperado el 5 de Julio de 2014, de sitio web de Delta Enfoque, SA de CV: <http://www.alimentariaonline.com/2012/02/10/tripolifosfato-de-sodio/>

Eisminger, A., Ensminger, M., Kondale, J. & Robson, J. (1983). *Foods and Nutrition Encyclopedia*. Pegus Press. California, Estados Unidos.

Fenucci, J.L. (1988). *Manual Para la Cría de Camarones Peneidos*. Editorial FAO. Roma, Italia. Recuperado el 2013 de Julio de 10, de FAO: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB466S/AB466S01.htm>

Food and Agriculture Organization. (1 de Enero de 2014). *Fisheries and Aquaculture Department*. (Fisheries Global Information System) Recuperado el 18 de Marzo de 2014, de FAO: <http://www.fao.org/fishery/statistics/es>

Google Maps. (1 de Enero de 2013). *Google Maps*. (Google) Recuperado el 31 de octubre de 2013, de Google: <https://maps.google.com.ec/maps?q=-2.183004,-79.903382&ll=-2.182517,-79.902433&spn=0.004991,0.008256&num=1&t=h&gl=ec&z=18>

Green, A. (2006). *Guide to Herbs & Spices*. Quirk Books. Philadelphia, Estados Unidos.

GREMOUNT Internacional Company Limited. (2009). *Ficha Técnica del Eritorbato de Sodio*. Recuperado el 22 de Julio de 2014, de Gremount: <http://www.gremount.com.cn/spain/index.asp>

- Huertas, R. A. P. (2009). *Lactosuero: importancia en la industria de alimentos* (Primera Ed.). Revista de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.
- INAMHI. (01 de Enero de 2014). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Recuperado el 27 de Mayo de 2014, de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/clima/#>
- INEN. (2013) *Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 456:2013*. (Primera Revisión). Quito, Ecuador.
- Love, J. (1986). *Behind the arches*. Bantam Book Editorial. New York, Estados Unidos.
- Pérez, J. & Armendáriz, O. (2009). *Análisis de la Industria Camaronera y su Comportamiento Crediticio*. Superintendencia de Bancos y Seguros. Guayaquil, Ecuador.
- Pérez-Farfante, I. & Kensley, B. (1997). *Keys and diagnoses for the families and genera. Penaeoid and sengestoid shrimps and prawns of the world*. Memoires du museum national d histoire naturelle. Paris, Francia.
- Pollan, M. (2007). *The omnivore's dilemma: the search for a perfect meal in a fast-food world*. Bloomsbury Publishing. Londres, Reino Unido.
- Pulla, V. (2010). *“Embutidos Crudos y Cocidos”*. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Puerto Maldonado, Perú.

- Ramos, G., Santiago, E., Martínez, I., Zambrano, I., Manrique, B., & Weiss, B. (2000). *El caseinato de sodio induce la diferenciación de las células hematopoyéticas multipotenciales 32D*. Revista de Investigación Clínica. México Distrito Federal, México.
- Ranken, M. D. (2000). *Handbook of meat product technology*. Blackwell Science. Oxford, Estados Unidos.
- Schlosser, E. (2004). *Fast Food Nation: The dark side of the all-American meal*. HarperCollins. New York, Estados Unidos.
- Subsecretaria de Acuicultura. (2010). *Cultivando un futuro sustentable*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. Guayaquil, Ecuador.
- Tovar, A. (2003). *Guía de procesos para la elaboración de productos cárnicos*. Convenio Andrés Bello. Bogotá, Colombia.
- Universidad Nacional de La Plata. (17 de Marzo de 2010). *Parásitos y Patógenos de Crustáceos Decápodos de Importancia Comercial y Ecológica*. Recuperado el 12 de Junio de 2013, de CEPAVE: <http://www.parasitosypatogenos.com.ar/?sec=Materiales>
- Varnam, A. H., & Sutherland, J. P. (1998). *Carne y productos cárnicos*. Editorial Acribia, SA. Zaragoza, España.
- Wirth, F. (1992). *Tecnología de los embutidos escaldados*. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

**ANEXOS**

## 1. Fotos del proceso de elaboración del Nugget de Camarón

Foto 1. Camaronera Andrade (1).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 2. Camaronera Andrade (2).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 3. Camarones con los que se elaboraron los nuggets.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 4. Proteína de soya (Response 4410).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 5. Refrigerador y Congelador industrial (UCSG).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 6. Procesador de alimentos *Black&Decker*.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 7. Moldes de Silicón.



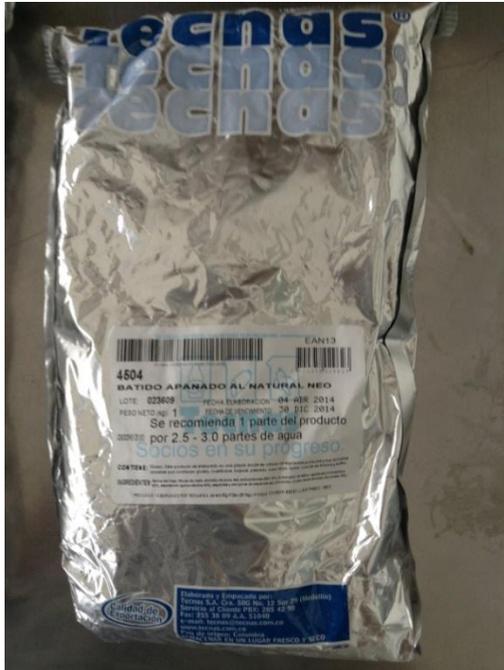
Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 8. Licuadora *Oster*.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 9. Polo de Batido para apanado natural. Foto 10. Miga fina de pan blanco.



Autor: César I. Andrade Guamán.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 11. Miga gruesa de pan blanco.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 12. Tripolifosto.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 13. Eritorbato.



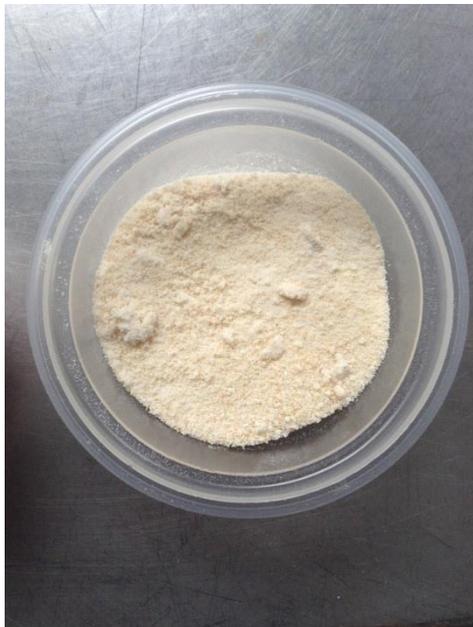
Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 14. Azafrán en polvo.



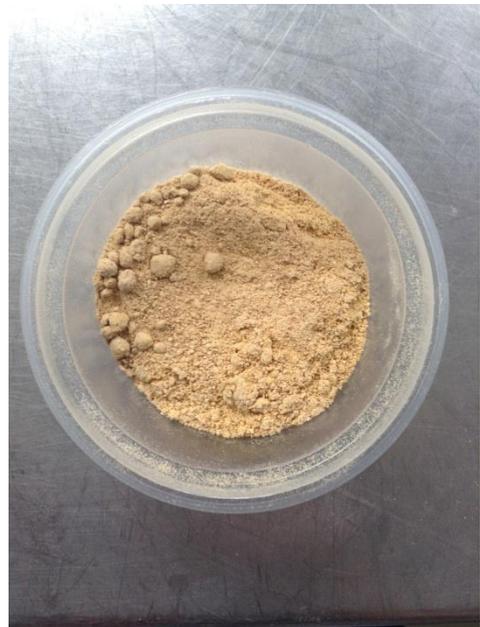
Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 15. Ajo en polvo.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 16. Jengibre en polvo.



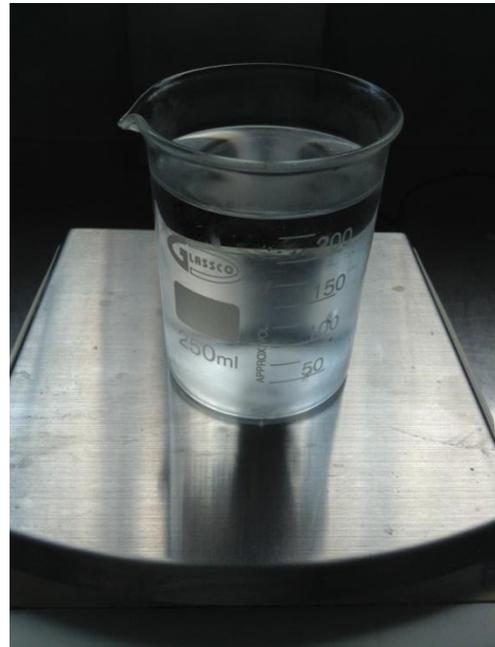
Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 17. Pesaje de la proteína de soya.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 18. Pesaje de agua a 6° C.



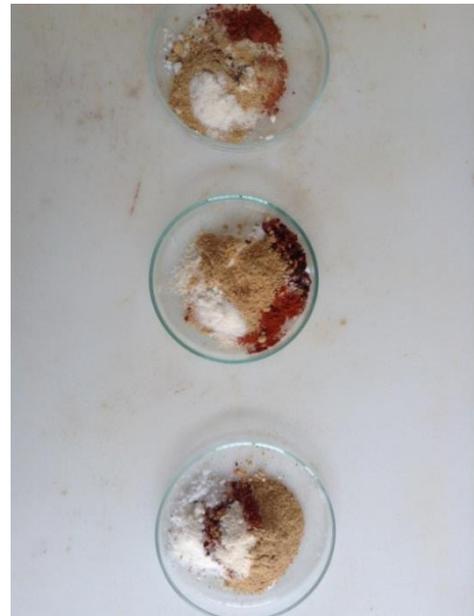
Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 19. Pesaje del polvo para batido.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 20. Especies para cada formulación.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 21. Mix de especias y aditivos. Formula A.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 22. Mix de especias y aditivos. Formula B.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 23. Mix de especias y aditivos. Formula C.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 24. Lavado del camarón.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 25. Congelación de los moldes con masa (1).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 26. Congelación de los moldes con masa (2).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 27. Se colocó una lámina plástica. Foto 28. Se identificó cada muestra.

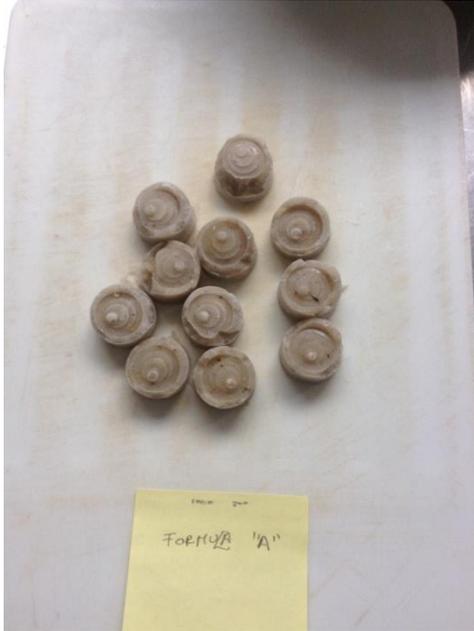


Autor: César I. Andrade Guamán.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 29. Masa de nugget congelada.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 30. Masa de nugget lista para colocarle el batido.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 31. Colocación del batido (1).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 32. Colocación del batido (2).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 33. Congelación de los nugget.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 34. Colocación de una lámina plástica (1).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 35. Colocación de una lámina plástica (2).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 36. Identificación de muestras con stickers.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 37. Almacenamiento en fundas Ziploc (1).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 38. Almacenamiento en fundas Ziploc (2).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 39. Almacenamiento de los nuggets en fundas Ziploc (3).



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 40. Fritura de los Nuggets.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 41. Nuggets de Camarón listos para consumirse.



Autor: César I. Andrade Guamán.

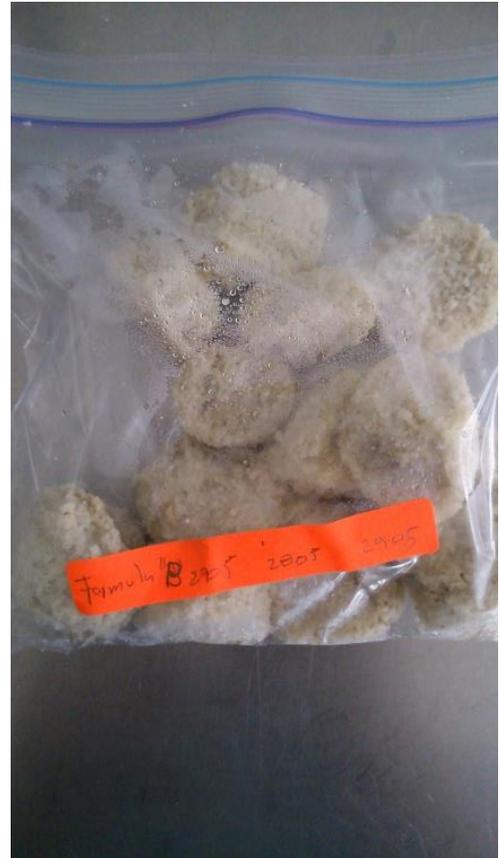
### 1.1. Determinación de la vida útil del producto.

Foto 42. Muestra A, un día de refrigeración .



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 43. Muestra B, un día refrigeración.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 44. Muestra C, un día de refrigeración.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 45. Muestra A, tres días de refrigeración.



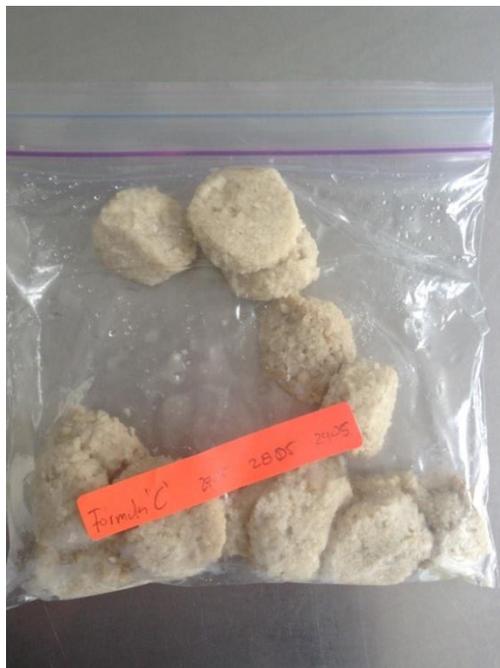
Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 46. Muestra B, tres días de refrigeración.



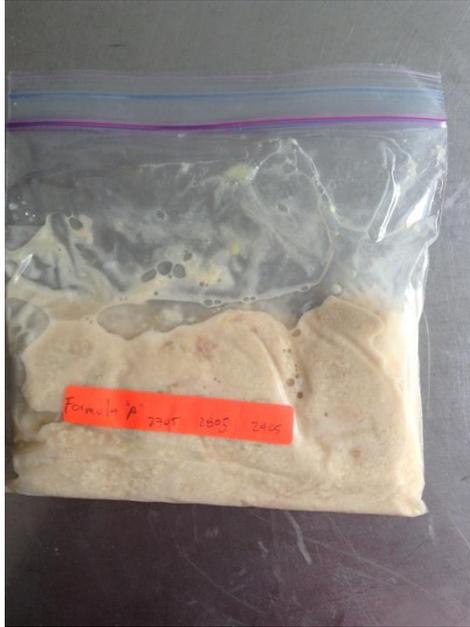
Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 47. Muestra A, tres días de refrigeración.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 48. Muestra A, cinco días en refrigeración.



Autor: César I. Andrade Guamán.

Foto 49. Muestra B, cinco días en refrigeración.



Autor: César I. Andrade Guamán.

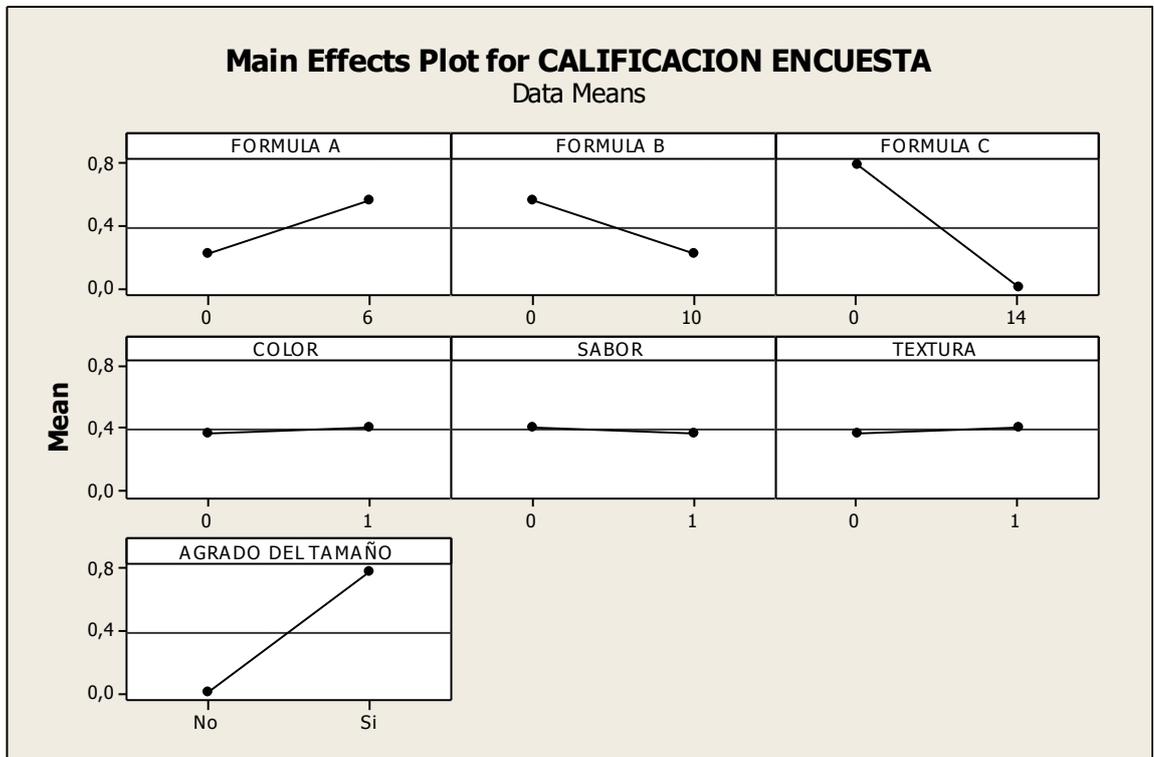
Foto 50. Muestra C, cinco días en refrigeración.



Autor: César I. Andrade Guamán.

## 2. Anexos Estadísticos

Gráfico 12. Gráfica de efectos principales para variables de encuesta 1.



Fuente: Minitab 16.

Fórmula A: Si (6 % de proteína de soya).

Fórmula B: No (10 % de proteína de soya).

Fórmula C: No (14 % de proteína de soya).

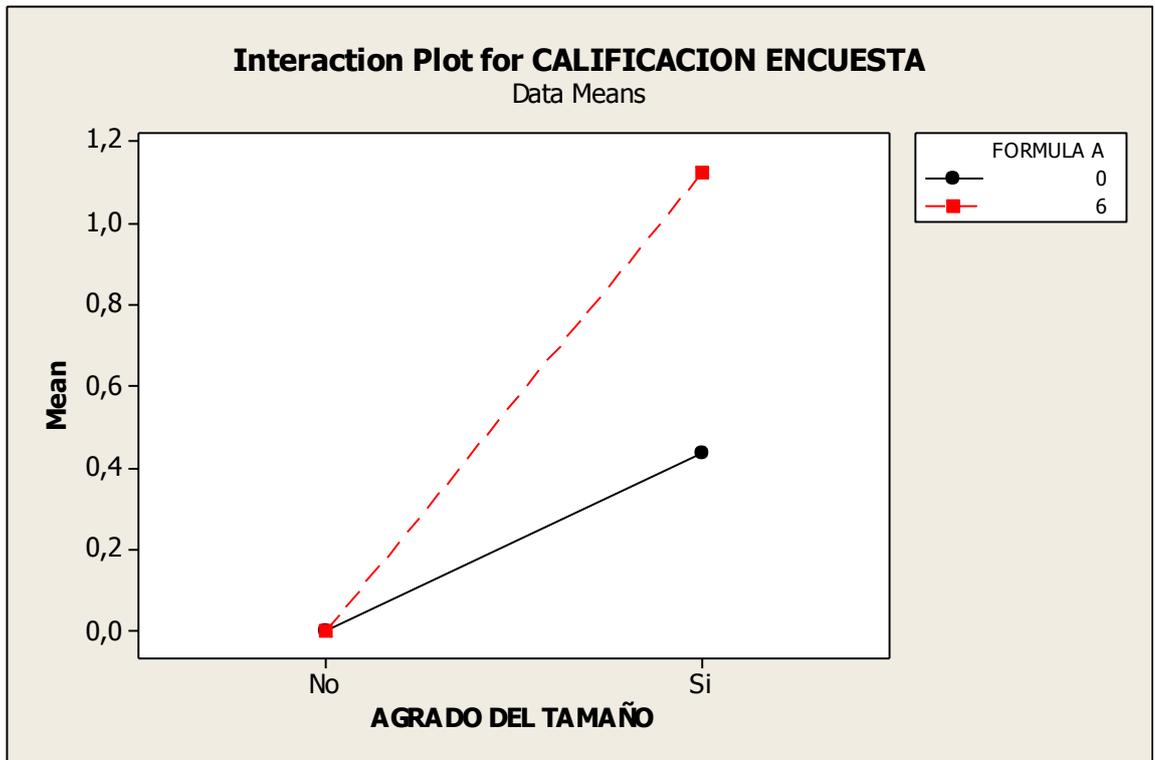
Color: Indistinto.

Sabor: Indistinto.

Textura: Indistinto.

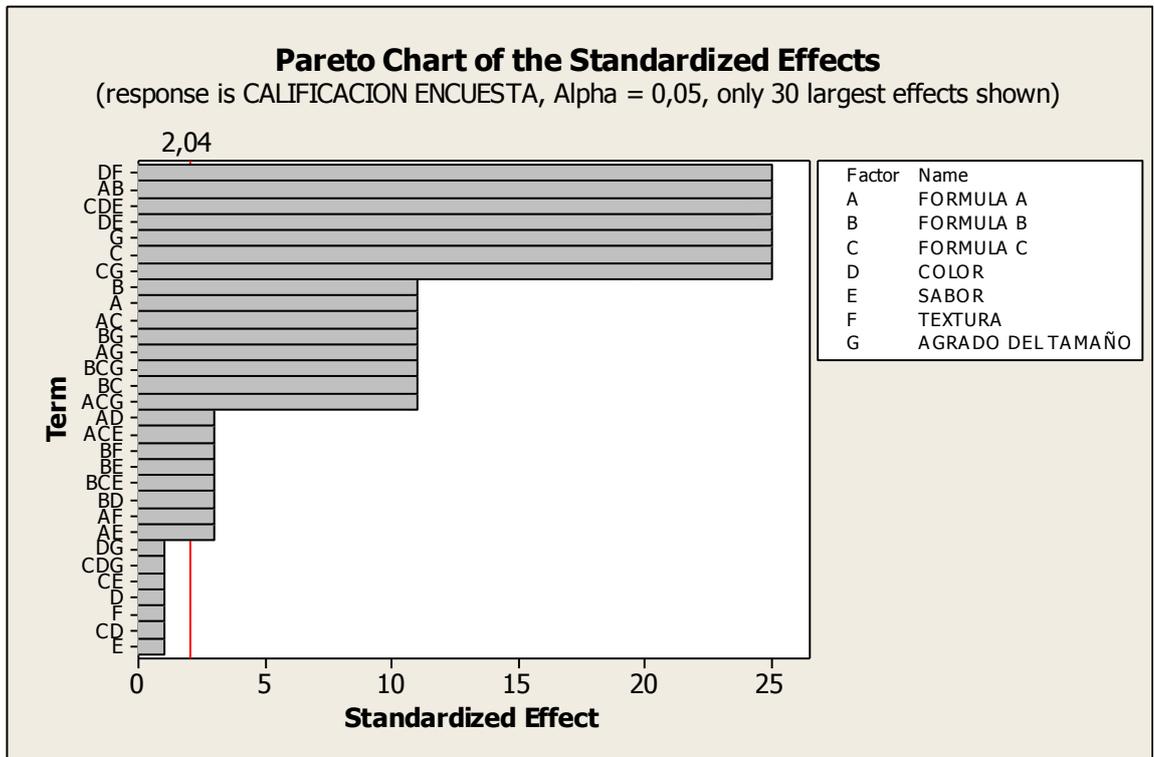
Agrado de Tamaño: Si.

Gráfico 13. Interacción de Agrado de Tamaño Vs Fórmula A.



Fuente: Minitab 16.

Gráfico 14. Diagrama de pareto de efectos estandarizados.

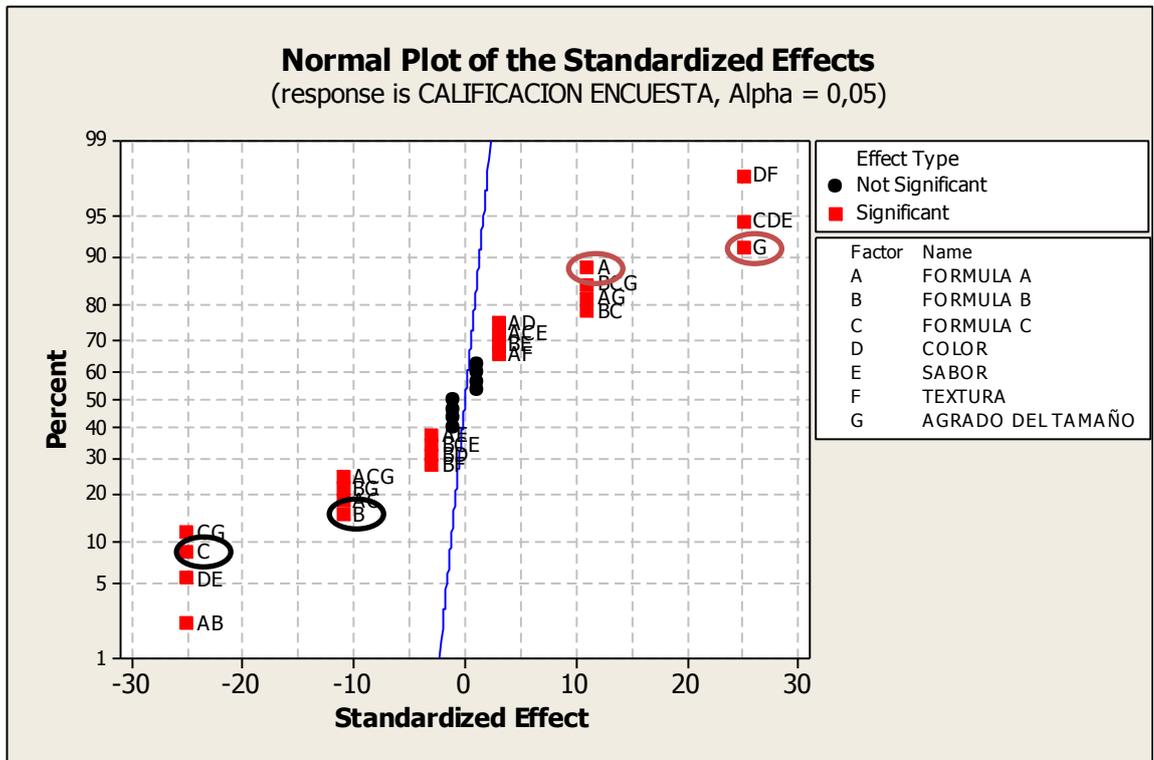


Fuente: Minitab 16.

El valor de 2,04 es el valor crítico o valor de corte (tiene relación con el Gráfico 15).

Los Factores DF, AB, CDE, DE, G, C, CG, B, A, AC, BG, AG, BCG, BC, ACG, AD, ACE, BF, BE, BCE, BD, AF, AE, son los efectos significativos que rebasan el valor crítico o valor de corte (línea roja), los demás factores no rebasan el valor crítico o de corte.

Gráfico 15. Gráfico normal de efectos estandarizados.

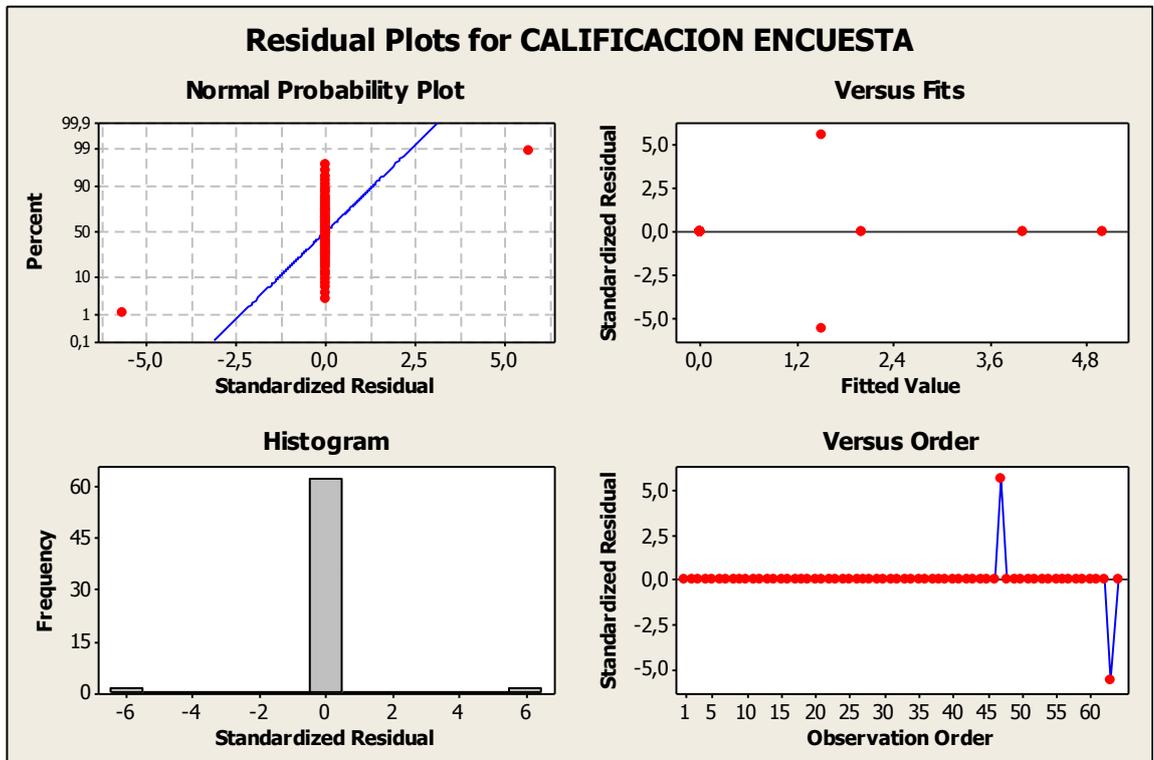


Fuente: Minitab 16.

Efectos del lado izquierdo indican relación inversa: Fórmula B, y Fórmula C.

Efectos del lado derecho indican relación directa: Agrado de Tamaño y Fórmula A.

Gráfico 16. Diagramas residuales de encuesta 1.



Fuente: Minitab 16.

## 2.1. Tabla de Decisión

H<sub>0</sub>: La calificación del producto camarón + soya, no depende de su formulación.

H<sub>a</sub>: La calificación del producto camarón + soya, depende de su formulación.

Y: calificación del producto camarón + soya (discretos).

X: formulación (continuos).

Término	Effect	Coef	SE Coef	T	P
Constante		0,3906	0,01562	25,00	0,000
FORMULA A	0,3438	0,1719	0,01562	11,00	0,000
FORMULA B	-0,3438	-0,1719	0,01562	-11,00	0,000
FORMULA C	-0,7813	-0,3906	0,01562	-25,00	0,000
COLOR	0,0313	0,0156	0,01562	1,00	0,325
SABOR	-0,0312	-0,0156	0,01562	-1,00	0,325
TEXTURA	0,0313	0,0156	0,01562	1,00	0,325
AGRADO DEL TAMAÑO	0,7812	0,3906	0,01562	25,00	0,000
FORMULA A*FORMULA B	-0,7813	-0,3906	0,01562	-25,00	0,000
FORMULA A*FORMULA C	-0,3438	-0,1719	0,01562	-11,00	0,000
FORMULA A*COLOR	0,0938	0,0469	0,01562	3,00	0,005
FORMULA A*SABOR	-0,0937	-0,0469	0,01562	-3,00	0,005
FORMULA A*TEXTURA	0,0937	0,0469	0,01562	3,00	0,005
FORMULA A*AGRADO DEL TAMAÑO	0,3437	0,1719	0,01562	11,00	0,000
FORMULA B*FORMULA C	0,3437	0,1719	0,01562	11,00	0,000
FORMULA B*COLOR	-0,0937	-0,0469	0,01562	-3,00	0,005
FORMULA B*SABOR	0,0937	0,0469	0,01562	3,00	0,005
FORMULA B*TEXTURA	-0,0937	-0,0469	0,01562	-3,00	0,005
FORMULA B*AGRADO DEL TAMAÑO	-0,3437	-0,1719	0,01562	-11,00	0,000
FORMULA C*COLOR	-0,0312	-0,0156	0,01562	-1,00	0,325
FORMULA C*SABOR	0,0313	0,0156	0,01562	1,00	0,325
FORMULA C*TEXTURA	-0,0312	-0,0156	0,01562	-1,00	0,325
FORMULA C*AGRADO DEL TAMAÑO	-0,7812	-0,3906	0,01562	-25,00	0,000
COLOR*SABOR	-0,7812	-0,3906	0,01562	-25,00	0,000
COLOR*TEXTURA	0,7813	0,3906	0,01562	25,00	0,000
COLOR*AGRADO DEL TAMAÑO	0,0313	0,0156	0,01562	1,00	0,325
FORMULA A*FORMULA C*SABOR	0,0938	0,0469	0,01562	3,00	0,005
FORMULA A*FORMULA C*	-0,3437	-0,1719	0,01562	-11,00	0,000
AGRADO DEL TAMAÑO					
FORMULA B*FORMULA C*SABOR	-0,0937	-0,0469	0,01562	-3,00	0,005
FORMULA B*FORMULA C*	0,3437	0,1719	0,01562	11,00	0,000
AGRADO DEL TAMAÑO					
FORMULA C*COLOR*SABOR	0,7812	0,3906	0,01562	25,00	0,000
FORMULA C*COLOR*AGRADO DEL TAMAÑO	-0,0313	-0,0156	0,01562	-1,00	0,325

S = 0,125

PRESS = 2

R-Sq = 99,41%

R-Sq(pred) = 97,65%

R-Sq(adj) = 98,85%

El valor de R<sup>2</sup> (98,85 %) explica los factores e interacciones con la calificación del producto.

La diferencia de R<sup>2</sup> es atribuible a otras variables o es un factor de ruido.

Color > 0,05 , Sabor > 0,05 , Textura > 0,05 (3).

Fórmula A, Fórmula B, Fórmula C y Agrado de Tamaño son  $< 0,05$  **(4)**.

Conclusión: se acepta  $H_a$ , se rechaza  $H_0$ . Si existe relación.

El factor que tuvo más peso por el valor de T fue **AGRADO DE TAMAÑO** (25,00) seguido de **FÓRMULA A** (11,00) y posteriormente **COLOR** y **TEXTURA** con (1,00).

Existe interacción alta entre: FORMULA A\*FORMULA B, FORMULA A\*FORMULA C, FORMULA A\*COLOR, FORMULA A\*SABOR, FORMULA A\*TEXTURA, FORMULA A\*AGRADO DEL TAMAÑO, FORMULA B\*FORMULA C, FORMULA B\*COLOR, FORMULA B\*SABOR, FORMULA B\*TEXTURA, FORMULA B\*AGRADO DEL TAMAÑO, FORMULA C\*AGRADO DEL TAMAÑO, COLOR\*SABOR\*COLOR\*TEXTURA, FORMULA A\*FORMULA C\*SABOR, FORMULA A\*FORMULA C\* AGRADO DEL TAMAÑO, FORMULA B\*FORMULA C\*SABOR, FORMULA B\*FORMULA C\*AGRADO DEL TAMAÑO, FORMULA C\*COLOR\*SABOR.

Existe interacción baja entre: FORMULA C\*COLOR, FORMULA C\*SABOR, FORMULA C\*TEXTURA, COLOR\*AGRADO DEL TAMAÑO, FORMULA C\*COLOR\*AGRADO DEL TAMAÑO.

## 2.2. ANDEVA para encuesta 1

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS
F				
Main Effects	7	23,3594	23,3594	3,33705
213,57				
FORMULA A	1	1,8906	1,8906	1,89063
121,00				
FORMULA B	1	1,8906	1,8906	1,89063
121,00				
FORMULA C	1	9,7656	9,7656	9,76562
625,00				
COLOR	1	0,0156	0,0156	0,01563
1,00				
SABOR	1	0,0156	0,0156	0,01562
1,00				
TEXTURA	1	0,0156	0,0156	0,01563
1,00				
AGRADO DEL TAMAÑO	1	9,7656	9,7656	9,76562
625,00				
2-Way Interactions	18	47,5313	47,5313	2,64063
169,00				
FORMULA A*FORMULA B	1	9,7656	9,7656	9,76563
625,00				
FORMULA A*FORMULA C	1	1,8906	1,8906	1,89063
121,00				
FORMULA A*COLOR	1	0,1406	0,1406	0,14063
9,00				
FORMULA A*SABOR	1	0,1406	0,1406	0,14062
9,00				
FORMULA A*TEXTURA	1	0,1406	0,1406	0,14062
9,00				
FORMULA A*AGRADO DEL TAMAÑO	1	1,8906	1,8906	1,89063
121,00				
FORMULA B*FORMULA C	1	1,8906	1,8906	1,89062
121,00				
FORMULA B*COLOR	1	0,1406	0,1406	0,14062
9,00				
FORMULA B*SABOR	1	0,1406	0,1406	0,14062
9,00				
FORMULA B*TEXTURA	1	0,1406	0,1406	0,14063
9,00				
FORMULA B*AGRADO DEL TAMAÑO	1	1,8906	1,8906	1,89063
121,00				
FORMULA C*COLOR	1	0,0156	0,0156	0,01562
1,00				
FORMULA C*SABOR	1	0,0156	0,0156	0,01563
1,00				
FORMULA C*TEXTURA	1	0,0156	0,0156	0,01562
1,00				
FORMULA C*AGRADO DEL TAMAÑO	1	9,7656	9,7656	9,76562
625,00				
COLOR*SABOR	1	9,7656	9,7656	9,76562
625,00				
COLOR*TEXTURA	1	9,7656	9,7656	9,76563
625,00				
COLOR*AGRADO DEL TAMAÑO	1	0,0156	0,0156	0,01563
1,00				
3-Way Interactions	6	13,8437	13,8437	2,30729
147,67				
FORMULA A*FORMULA C*SABOR	1	0,1406	0,1406	0,14063
9,00				

FORMULA A*FORMULA C*AGRADO DEL TAMAÑO	1	1,8906	1,8906	1,89062
121,00				
FORMULA B*FORMULA C*SABOR	1	0,1406	0,1406	0,14062
9,00				
FORMULA B*FORMULA C*AGRADO DEL TAMAÑO	1	1,8906	1,8906	1,89063
121,00				
FORMULA C*COLOR*SABOR	1	9,7656	9,7656	9,76563
625,00				
FORMULA C*COLOR*AGRADO DEL TAMAÑO	1	0,0156	0,0156	0,01563
1,00				
Residual Error	32	0,5000	0,5000	0,01562
Pure Error	32	0,5000	0,5000	0,01563
Total	63	85,2344		

Source	P
Main Effects	0,000
FORMULA A	0,000
FORMULA B	0,000
FORMULA C	0,000
COLOR	0,325
SABOR	0,325
TEXTURA	0,325
AGRADO DEL TAMAÑO	0,000
2-Way Interactions	0,000
FORMULA A*FORMULA B	0,000
FORMULA A*FORMULA C	0,000
FORMULA A*COLOR	0,005
FORMULA A*SABOR	0,005
FORMULA A*TEXTURA	0,005
FORMULA A*AGRADO DEL TAMAÑO	0,000
FORMULA B*FORMULA C	0,000
FORMULA B*COLOR	0,005
FORMULA B*SABOR	0,005
FORMULA B*TEXTURA	0,005
FORMULA B*AGRADO DEL TAMAÑO	0,000
FORMULA C*COLOR	0,325
FORMULA C*SABOR	0,325
FORMULA C*TEXTURA	0,325
FORMULA C*AGRADO DEL TAMAÑO	0,000
COLOR*SABOR	0,000
COLOR*TEXTURA	0,000
COLOR*AGRADO DEL TAMAÑO	0,325
3-Way Interactions	0,000
FORMULA A*FORMULA C*SABOR	0,005
FORMULA A*FORMULA C*AGRADO DEL TAMAÑO	0,000
FORMULA B*FORMULA C*SABOR	0,005
FORMULA B*FORMULA C*AGRADO DEL TAMAÑO	0,000
FORMULA C*COLOR*SABOR	0,000
FORMULA C*COLOR*AGRADO DEL TAMAÑO	0,325
Residual Error	
Pure Error	
Total	

### 2.3. Observaciones Inusuales para encuesta 1

Obs	StdOrder	CALIFICACION ENCUESTA	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
47	11	2,00000	1,50000	0,08839	0,50000	5,66R
63	43	1,00000	1,50000	0,08839	-0,50000	-5,66R

R denota una observación con un residuo estandarizado grande.



## 2.4. Los coeficientes estimados para encuesta 1.

Term	Coef
Constant	-0,0312500
FORMULA A	0,244792
FORMULA B	0,00937500
FORMULA C	0,00223214
COLOR	0,843750
SABOR	1,50000
TEXTURA	-0,718750
AGRADO DEL TAMAÑO	0,750000
FORMULA A*FORMULA B	-0,0260417
FORMULA A*FORMULA C	-0,0104167
FORMULA A*COLOR	0,0312500
FORMULA A*SABOR	-0,0625000
FORMULA A*TEXTURA	0,0312500
FORMULA A*AGRADO DEL TAMAÑO	0,114583
FORMULA B*FORMULA C	0,00625000
FORMULA B*COLOR	-0,0187500
FORMULA B*SABOR	0,0375000
FORMULA B*TEXTURA	-0,0187500
FORMULA B*AGRADO DEL TAMAÑO	-0,0687500
FORMULA C*COLOR	-0,116071
FORMULA C*SABOR	-0,107143
FORMULA C*TEXTURA	-0,00446429
FORMULA C*AGRADO DEL TAMAÑO	-0,0535714
COLOR*SABOR	-3,12500
COLOR*TEXTURA	1,56250
COLOR*AGRADO DEL TAMAÑO	0,0625000
FORMULA A*FORMULA C*SABOR	0,00446429
FORMULA A*FORMULA C* AGRADO DEL TAMAÑO	-0,00818452
FORMULA B*FORMULA C*SABOR	-0,00267857
FORMULA B*FORMULA C* AGRADO DEL TAMAÑO	0,00491071
FORMULA C*COLOR*SABOR	0,223214
FORMULA C*COLOR*AGRADO DEL TAMAÑO	-0,00446429

## 2.5. Predicción para nuevos puntos del plan que usan el modelo para encuesta 1

Point	Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
1	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
2	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
3	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
4	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
5	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
6	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
7	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
8	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
9	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
10	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
11	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
12	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
13	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
14	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
15	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
16	4,00000	0,08839	( 3,81996. 4,18004)	( 3,68816. 4,31184)
17	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
18	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
19	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
20	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
21	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
22	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
23	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
24	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
25	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
26	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
27	4,00000	0,08839	( 3,81996. 4,18004)	( 3,68816. 4,31184)
28	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
29	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
30	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
31	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
32	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
33	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
34	2,00000	0,08839	( 1,81996. 2,18004)	( 1,68816. 2,31184)
35	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
36	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
37	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
38	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
39	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
40	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
41	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
42	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
43	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
44	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
45	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
46	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
47	1,50000	0,08839	( 1,31996. 1,68004)	( 1,18816. 1,81184)
48	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
49	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
50	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
51	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
52	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
53	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
54	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
55	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
56	5,00000	0,08839	( 4,81996. 5,18004)	( 4,68816. 5,31184)
57	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
58	2,00000	0,08839	( 1,81996. 2,18004)	( 1,68816. 2,31184)

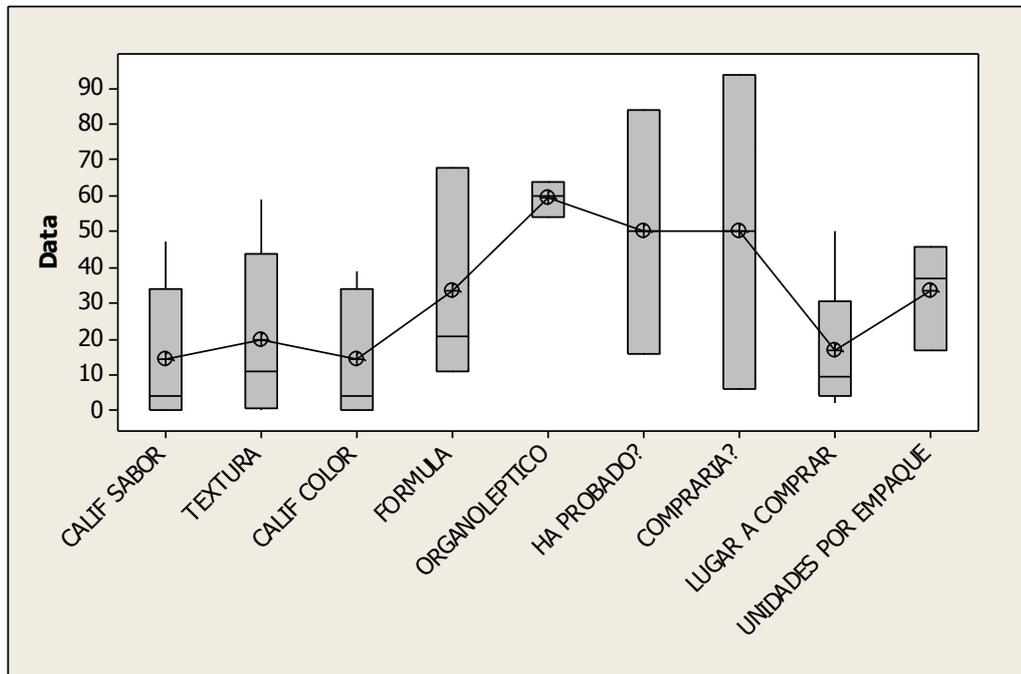
59	5,00000	0,08839	( 4,81996. 5,18004)	( 4,68816. 5,31184)
60	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
61	-0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
62	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)
63	1,50000	0,08839	( 1,31996. 1,68004)	( 1,18816. 1,81184)
64	0,00000	0,08839	(-0,18004. 0,18004)	(-0,31184. 0,31184)

## 2.6. Valores de Predicciones para las Nuevas Observaciones

New Obs	FORMULA A	FORMULA B	FORMULA C	COLOR	SABOR	TEXTURA	AGRADO DEL TAMAÑO
1	6	10	0	0	0	1	Si
2	0	0	14	0	1	0	No
3	0	0	0	1	0	0	No
4	6	10	14	0	0	0	Si
5	6	0	14	0	0	1	No
6	0	0	14	1	1	1	Si
7	6	10	0	1	0	0	No
8	6	0	0	0	0	0	No
9	0	0	0	0	1	1	No
10	0	0	14	0	0	0	Si
11	6	10	0	1	0	0	No
12	6	0	14	0	0	1	No
13	6	10	14	0	1	0	No
14	6	10	0	1	1	0	Si
15	6	10	0	0	1	1	No
16	6	0	0	0	1	0	Si
17	6	0	14	0	1	1	Si
18	0	0	14	1	0	1	No
19	0	10	14	0	0	1	No
20	6	10	0	0	1	1	No
21	0	0	14	1	0	1	No
22	0	10	14	0	1	1	Si
23	0	0	14	0	0	0	Si
24	0	0	0	1	0	0	No
25	6	0	0	1	1	1	No
26	0	10	0	0	0	0	No
27	6	0	0	0	1	0	Si
28	6	10	14	1	1	1	Si
29	6	10	14	1	0	1	No
30	6	10	0	0	0	1	Si
31	6	10	14	0	0	0	Si
32	6	0	14	0	1	1	Si
33	6	0	14	1	0	0	Si
34	0	10	0	0	1	0	Si
35	0	10	0	1	1	1	No
36	6	0	0	0	0	0	No
37	0	10	14	1	0	0	Si
38	0	10	14	1	0	0	Si
39	0	10	14	0	1	1	Si
40	6	0	14	1	1	0	No
41	6	10	14	0	1	0	No
42	0	0	0	0	0	1	Si
43	6	0	14	1	1	0	No
44	6	0	14	1	0	0	Si
45	0	10	14	0	0	1	No
46	0	0	0	1	1	0	Si
47	0	10	0	1	0	1	Si
48	0	10	14	1	1	0	No
49	6	10	14	1	1	1	Si
50	0	0	14	1	1	1	Si
51	6	0	0	1	1	1	No
52	0	0	14	0	1	0	No
53	6	10	14	1	0	1	No
54	0	0	0	0	1	1	No
55	0	0	0	0	0	1	Si
56	6	0	0	1	0	1	Si
57	0	10	0	1	1	1	No
58	0	10	0	0	1	0	Si

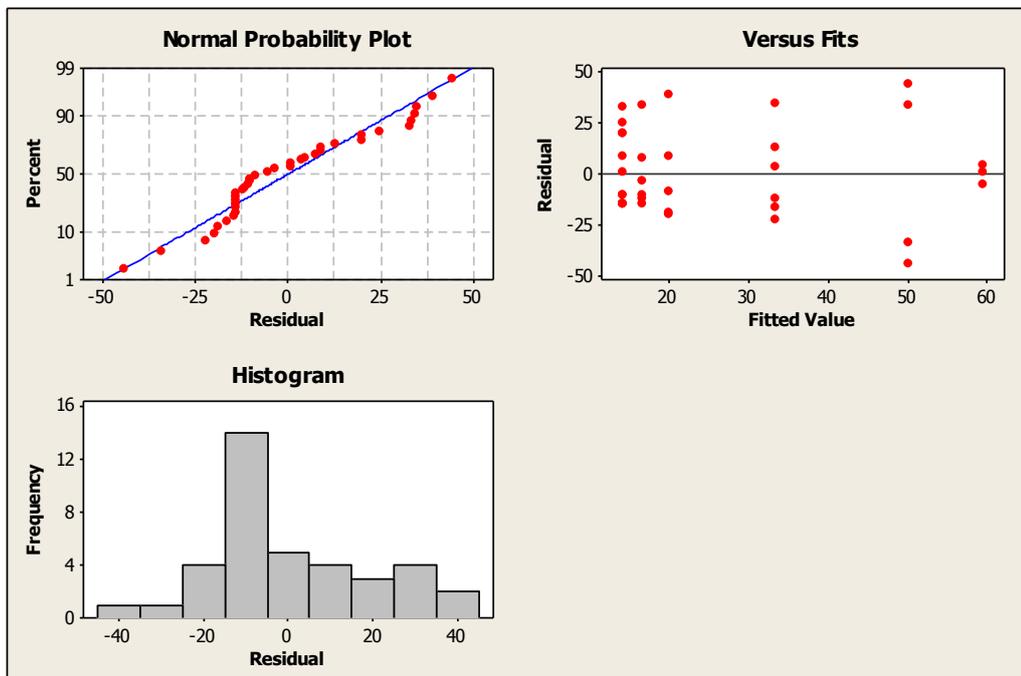
59	6	0	0	1	0	1	Si
60	6	10	0	1	1	0	Si
61	0	10	14	1	1	0	No
62	0	10	0	0	0	0	No
63	0	10	0	1	0	1	Si
64	0	0	0	1	1	0	Si

Gráfico 17. Gráfica de caja para encuesta 2.



Fuente: Minitab 16.

Gráfico 18. Grafica residual para encuesta 2.

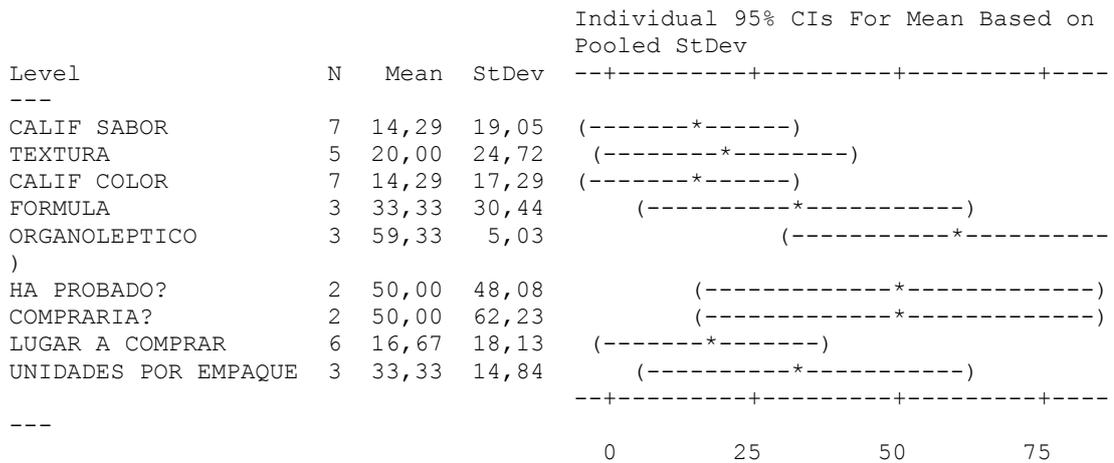


Fuente: Minitab 16.

## 2.7. ANOVA para encuesta 2

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	8	8581	1073	1,88	0,103
Error	29	16586	572		
Total	37	25167			

S = 23,92    R-Sq = 34,10%    R-Sq(adj) = 15,92%



Pooled StDev = 23,92

Grouping Information Using Tukey Method

	N	Mean	Grouping
ORGANOLEPTICO	3	59,33	A
COMPRARIA?	2	50,00	A
HA PROBADO?	2	50,00	A
UNIDADES POR EMPAQUE	3	33,33	A
FORMULA	3	33,33	A
TEXTURA	5	20,00	A
LUGAR A COMPRAR	6	16,67	A
CALIF COLOR	7	14,29	A
CALIF SABOR	7	14,29	A

Means that do not share a letter are significantly different.

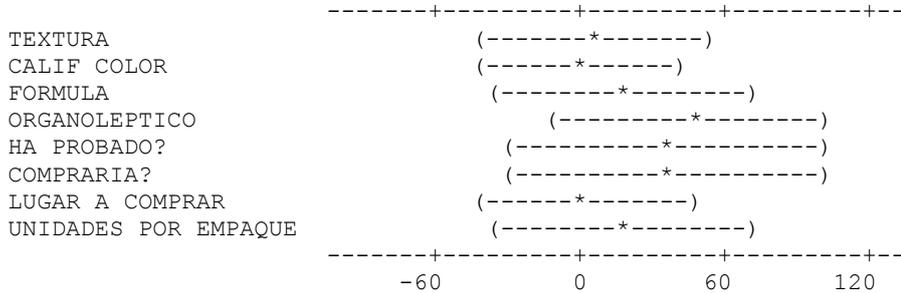
Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 99,77%

CALIF SABOR subtracted from:

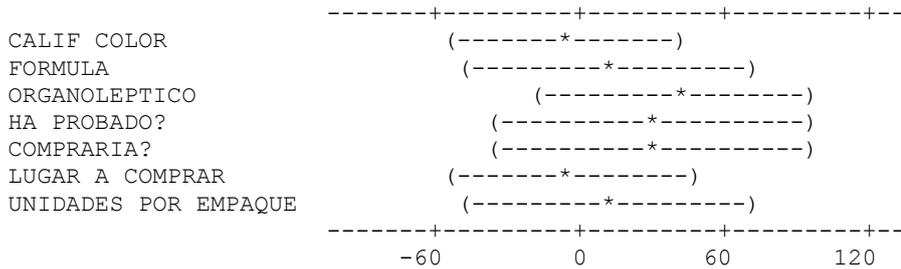
	Lower	Center	Upper
TEXTURA	-41,12	5,71	52,55
CALIF COLOR	-42,75	0,00	42,75
FORMULA	-36,15	19,05	74,24
ORGANOLEPTICO	-10,15	45,05	100,24
HA PROBADO?	-28,42	35,71	99,85
COMPRARIA?	-28,42	35,71	99,85

LUGAR A COMPRAR	-42,12	2,38	46,88
UNIDADES POR EMPAQUE	-36,15	19,05	74,24



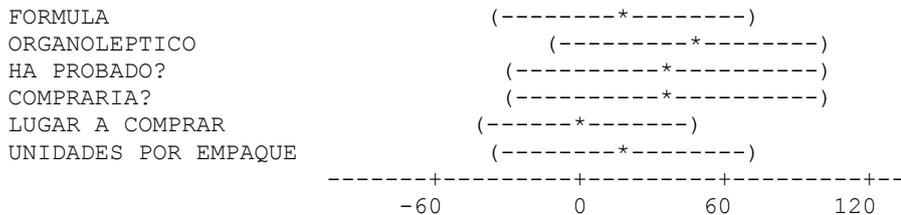
TEXTURA subtracted from:

	Lower	Center	Upper
CALIF COLOR	-52,55	-5,71	41,12
FORMULA	-45,08	13,33	71,75
ORGANOLEPTICO	-19,08	39,33	97,75
HA PROBADO?	-36,92	30,00	96,92
COMPRARIA?	-36,92	30,00	96,92
LUGAR A COMPRAR	-51,77	-3,33	45,10
UNIDADES POR EMPAQUE	-45,08	13,33	71,75



CALIF COLOR subtracted from:

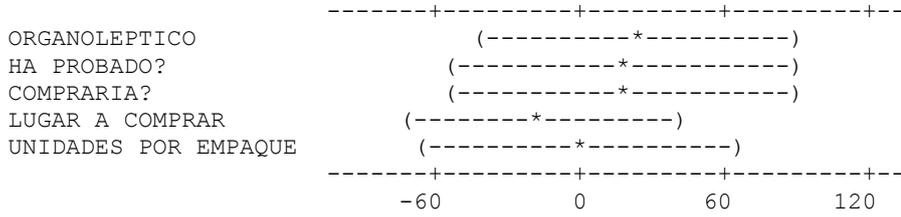
	Lower	Center	Upper
FORMULA	-36,15	19,05	74,24
ORGANOLEPTICO	-10,15	45,05	100,24
HA PROBADO?	-28,42	35,71	99,85
COMPRARIA?	-28,42	35,71	99,85
LUGAR A COMPRAR	-42,12	2,38	46,88
UNIDADES POR EMPAQUE	-36,15	19,05	74,24



FORMULA subtracted from:

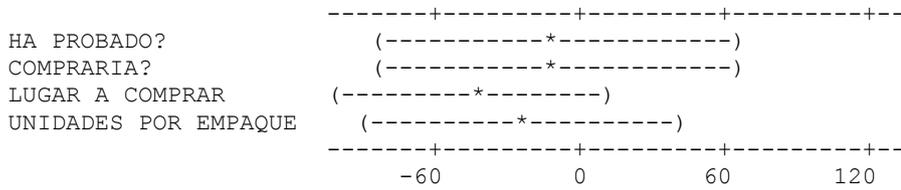
	Lower	Center	Upper
ORGANOLEPTICO	-39,31	26,00	91,31
HA PROBADO?	-56,35	16,67	89,68
COMPRARIA?	-56,35	16,67	89,68
LUGAR A COMPRAR	-73,23	-16,67	39,89

UNIDADES POR EMPAQUE -65,31 0,00 65,31



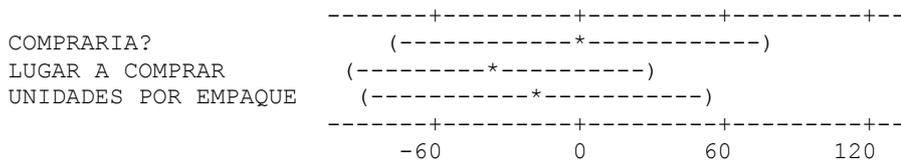
ORGANOLEPTICO subtracted from:

	Lower	Center	Upper
HA PROBADO?	-82,35	-9,33	63,68
COMPRARIA?	-82,35	-9,33	63,68
LUGAR A COMPRAR	-99,23	-42,67	13,89
UNIDADES POR EMPAQUE	-91,31	-26,00	39,31



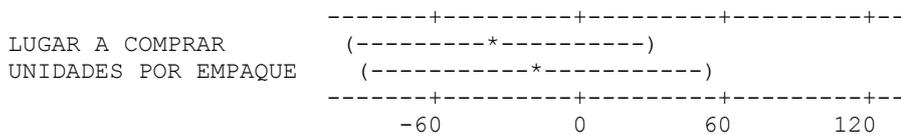
HA PROBADO? subtracted from:

	Lower	Center	Upper
COMPRARIA?	-79,99	0,00	79,99
LUGAR A COMPRAR	-98,64	-33,33	31,98
UNIDADES POR EMPAQUE	-89,68	-16,67	56,35



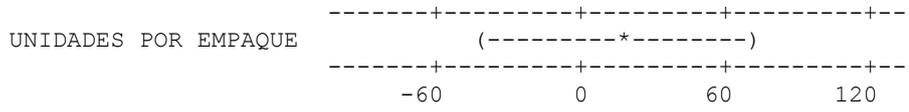
COMPRARIA? subtracted from:

	Lower	Center	Upper
LUGAR A COMPRAR	-98,64	-33,33	31,98
UNIDADES POR EMPAQUE	-89,68	-16,67	56,35



LUGAR A COMPRAR subtracted from:

	Lower	Center	Upper
UNIDADES POR EMPAQUE	-39,89	16,67	73,23



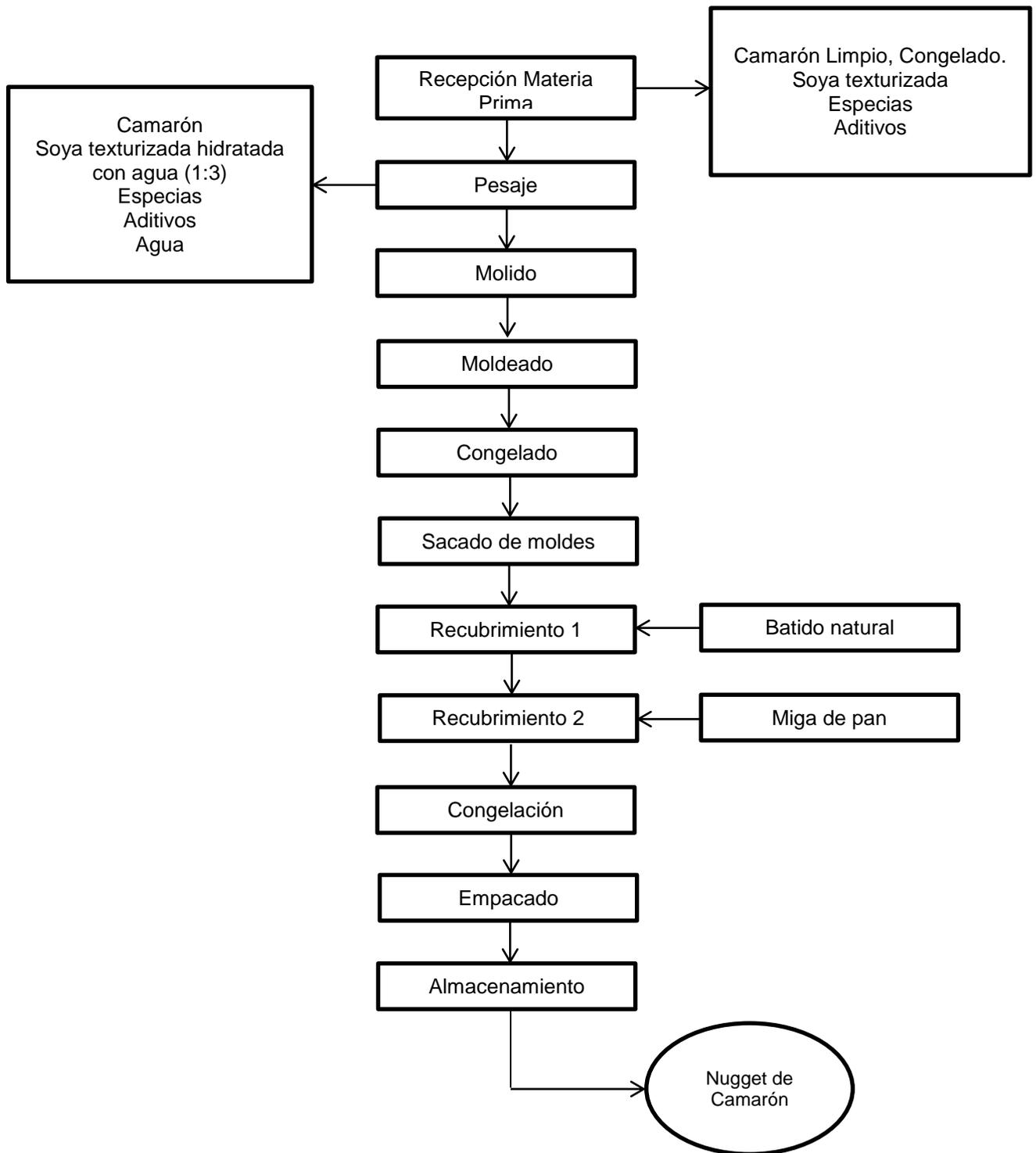
### 3. Otros Anexos

Tabla 8. Costos de los insumos utilizados en los tratamientos.

<b>Costo de Insumos para los Tratamientos</b>				
<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Unidad</b>	<b>V./UNIT.</b>	<b>V./TOTAL</b>
2	Batido apanado al natural neo 4504	kg.	\$ 2,42	\$ 4,84
2	Proteína de soya texturizada (response) 4410	kg.	\$ 4,15	\$ 8,30
2	Extendedor de embutidos export 8/20	kg.	\$ 3,25	\$ 6,50
2	Miga de pan export blanca 20/60 4016	kg.	\$ 2,78	\$ 5,56
1	Molde para mini muffin	Unidad	\$ 23,50	\$ 23,50
2	Molde para chocolates plástico	Unidad	\$ 1,50	\$ 3,00
12	<b>Molde para chocolates silicón</b>	<b>Unidad</b>	\$ 2,67	\$ 32,04
1	Procesador de alimentos <i>Black&amp;Decker</i>	Unidad	\$ 69,62	\$ 69,62
1	Licuada Oster	Unidad	\$ 89,62	\$ 89,62
100	Camarón (pelado y desvenado)	lb.	\$ 4,50	\$ 450,00
100	Azafrán en polvo	g.	\$ 0,05	\$ 5,00
100	Agua	Litro	\$ 0,10	\$ 10,00
2	Sal	kg.	\$ 0,50	\$ 1,00
2	Tripolifosfato	kg.	\$ 0,38	\$ 0,76
2	Eritorbato	kg.	\$ 25,00	\$ 50,00
250	Pimienta roja en polvo	g.	\$ 0,03	\$ 7,50
250	Pimienta negra en polvo	g.	\$ 0,02	\$ 5,00
250	Jengibre en polvo	g.	\$ 0,02	\$ 5,00
500	Ajo en polvo	g.	\$ 0,01	\$ 5,00
			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>\$ 782,24</b>
			<b>IVA</b>	<b>\$ 93,87</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 876,11</b>

Autor: César I. Andrade Guamán.

### 3.1. Flujograma de elaboración



### 3.2. Modelo de encuestas

#### 3.2.1. Encuesta 1

## NUGGET DE CAMARÓN

Sexo: F. ( ) M. ( )      Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál de las siguientes Formulas te agrada más?

A	B	C

2. ¿Y Por qué?

Color	
Sabor	
Textura	

3. ¿Te agrada el tamaño del nugget de camarón?

Si ( )

No ( )

**3.2.2. Encuesta 2**

**NUGGET DE CAMARÓN**

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: F. ( ) M. ( )

1. Pruebe la muestra, luego coloque una **X** sobre la calificación sobre el sabor que usted le coloque al producto.

Me disgusta muchísimo	No me gust a nada	Me disgusta ligeramente	Ni me gusta, ni me disgusta	Me gusta ligeramente	Me gusta mucho	Me gusta muchísimo
.	.	.	.	.	.	.

2. ¿Cuántas unidades de nugget de camarón crees que debería contener un empaque?

8 ( )

20 ( )

12 ( )

3. ¿Compraría el nugget de camarón?

Si ( )

No ( )

4. ¿Si comprarías el producto, donde te gustaría obtenerlo?

Supermercados \_\_\_\_\_

Tiendas \_\_\_\_\_

Delicatesen \_\_\_\_\_

5. ¿Usted ha probado alguna vez el nugget de camarón?

Si ( )

No ( )

6. Califica con una **X** el color del nugget de camarón.

Me disgusta muchísimo	No me gust a nada	Me disgusta ligeramente	Ni me gusta, ni me disgusta	Me gusta ligeramente	Me gusta mucho	Me gusta muchísimo
.	.	.	.	.	.	.

7. ¿Sobre la textura del Producto que le parece?

- Excelente ( )
- Muy Bueno ( )
- Bueno ( )
- Regular ( )
- Indiferente ( )

