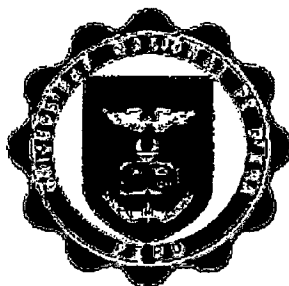


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA PESQUERA



**“ELABORACIÓN EXPERIMENTAL DE SNACK A PARTIR
DE PULPA DE CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas*
(D’Orbigny 1835)”**

PRESENTADA POR:

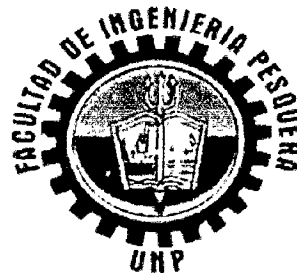
Br. JUAN CARLOS CHUMACERO FLORES

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO PESQUERO**

PIURA, PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA PESQUERA



**“ELABORACIÓN EXPERIMENTAL DE SNACK A PARTIR
DE PULPA DE CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas*
(D´Orbigny 1835)”**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO PESQUERO.**

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser "Edgardo David Quinde Rentería".

Ing° EDGARDO DAVID QUINDE RENTERÍA., M.Sc.

ASESOR

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser "Juan Carlos Chumacero Flores".

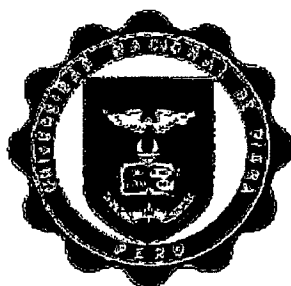
Br. JUAN CARLOS CHUMACERO FLORES

TESISTA

PIURA, PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA PESQUERA



**“ELABORACIÓN EXPERIMENTAL DE SNACK A PARTIR
DE PULPA DE CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas*
(D’Orbigny 1835)”**

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

Firma manuscrita de José Lachira Coveñas.

Dr. JOSÉ LACHIRA COVEÑAS.
PRESIDENTE

Firma manuscrita de Juan A. Julcahuanga Dominguez.

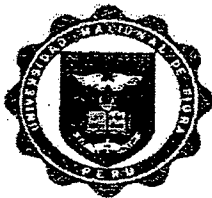
Ing° JUAN A. JULCAHUANGA DOMINGUEZ., M. Sc.
VOCAL

Firma manuscrita de Fidel Gonzales Mechato.

Ing° FIDEL GONZALES MECHATO.
SECRETARIO

PIURA, PERÚ

2016



"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para la sustentación de la Tesis titulada: "ELABORACIÓN EXPERIMENTAL DE SNACK A PARTIR DE PULPA DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*)", presentado por el Br. JUAN CARLOS CHUMACERO FLORES; oídas las observaciones y respuestas, la declaran:

Aprobada

Con el calificativo de:

Muy Bueno

En consecuencia, queda en condiciones de ser calificado **APTO** por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura y recibir el **TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO**, de conformidad con lo estipulado en la ley.

Piura, 23 de marzo del 2016.

DR. JOSÉ LACHIRA COVEÑAS
PRESIDENTE

ING. JUAN A. JULCAHUANGA DOMÍNGUEZ, M. Sc.
VOCAL

ING. FIDEL GONZALES MECHATO
SECRETARIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA



CALIFICATIVO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

"ELABORACIÓN EXPERIMENTAL DE SNACK A PARTIR DE PULPA DE CALAMAR GIGANTE
(Dosidicus gigas)"

EJECUTOR: BR. JUAN CARLOS CHUMACERO FLORES

DE CONFORMIDAD A LO ESTABLECIDO EN EL ART. 37°.- DEL REGLAMENTO PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL MEDIANTE TESIS EN LAS DIFERENTES FACULTADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA.


(Aprobado según Resolución de Consejo Universitario N° 1073-CU-2014 de fecha 01 de octubre del 2014).

| MIEMBRO | PUNTAJE |
|------------|---------|
| Presidente | 17 |
| Secretario | 17 |
| Vocal | 17 |
| Promedio | 17 |

- Excelente : (20)
- Sobresaliente : (19; 18)
- Muy Bueno : (17; 16)
- Bueno : (15; 14; 13)
- Regular : (12; 11)

Piura, 23 de marzo del 2016.


DR. JOSÉ LACHIRA COVEÑAS
PRESIDENTE


ING. JUAN A. JULCAHUANGA DOMÍNGUEZ, M. Sc.
VOCAL


ING. FIDEL GONZALES MECHATO
SECRETARIO

DEDICATORIA:

Este proyecto de investigación está dedicado a mi abuela que fue la persona que me crio y me enseñó los valores de la vida me inculco una cultura de superación a mi abuela por parte de padre ya fallecida que me apoyo desde mi niñez, a mi tío que a pesar de su discapacidad física siempre estuvo ahí para alentarme en cada etapa de mi vida, a mi madre que fue la mujer que me dio la vida.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco primeramente a Dios por permitir desarrollar este proyecto de tesis, por esa fuerza que me da cada día para realizar mis labores, agradecer al ingeniero Edgardo David Quinde Renteria, por sus enseñanzas y compartir su experiencia para desarrollar este proyecto, agradecer a mis seres queridos por estar a mi lado en cada etapa de superación en mi vida profesional.

RESUMEN

La población mundial necesita disponer de más alimentos proteicos, con alta calidad biológica, los cuales se pueden suplir con fuentes de origen animal, en el cual el calamar gigante (*Dosidicus gigas*) es un recurso de gran beneficio nutricional. El reciente auge de la pesquería de calamar gigante y el conocimiento previo de la composición química proximal consideran al calamar gigante *D. gigas* como un alimento de alto valor nutricional, capaz de satisfacer las necesidades alimenticias. En este trabajo de tesis se logró obtener un producto tipo snack a base de pulpa de calamar gigante o pota, el cual permitirá disponer de una alternativa para diversificar el consumo de tan bondadoso recurso para todos los estratos sociales y edades de la población.

Actualmente en el mercado existe una gran variedad de alimentos tipo Snack, los cuales son elaborados principalmente a partir de frutas deshidratadas o liofilizadas, cereales y piel de cerdo extruidos. También los hay salados, con nueces y semillas, de queso y congelados; sin embargo, no existen este tipo de productos elaborados con pulpa de calamar gigante disponible en las tiendas o bodegas.

Las unidades experimentales fueron elaboradas y procesados los análisis respectivos en el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura. También se determinó cuál de las tres formulaciones presentadas satisfacía el gusto de las personas que degustaron de nuestro producto y se evaluó la vida útil del mismo en condiciones normales.

El proceso de elaboración del snack se da en varios pasos, comienza con la adquisición de las materias primas, los ingredientes, las herramientas, y termina con el producto listo para consumir. En la investigación realizada se pudo determinar las variaciones de los componentes, obteniéndose valores dentro de lo estipulado en la reglamentación peruana.

PALABRAS CLAVES: Snack, pulpa, formulación, Análisis químico proximal, Análisis microbiológico.

ABSTRACT

World population needs to have more protein foods with high biological quality, which can be supplemented with animal sources, in which the giant squid (*Dosidicus gigas*) is a resource of great nutritional benefit. The recent rise of giant squid fishery and foreknowledge of proximal chemical composition considered the giant squid *D. gigas* as a food of high nutritional value, able to meet the nutritional needs. In this thesis it was possible to obtain a product type based snack pulp giant squid or squid, which allow you to have an alternative to diversify consumption so kind resource for all ages and social strata of the population.

Currently on the market there are a variety of snack type foods, which are mainly made from dehydrated or freeze-dried fruits, cereals and extruded pig skin. There are also salty, with nuts and seeds, cheese and frozen; however, there are no such products made from pulp giant squid available in stores or warehouses products.

The experimental units were developed and processed the respective analysis in the Quality Control Laboratory of the Faculty of Fisheries Engineering of the National University of Piura. Which of the three formulations presented satisfy the taste of people who tasted our product and service life thereof was evaluated under normal conditions was determined.

The snack making process occurs in several steps, beginning with the acquisition of raw materials, ingredients, tools, and ending with the product ready for consumption. The research was conducted to determine the changes in the components, yielding values within the terms of the Peruvian regulations.

KEYWORDS: Snack, pulp, formulation, proximal chemical analysis, microbiological analysis.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|------------|--|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| | 1.1. Problema de la Investigación | 2 |
| | 1.2. Objetivos de la Investigación | 3 |
| | 1.3. Hipótesis | 4 |
| | 1.4. Justificación | 5 |
| II. | MARCO TEÓRICO | 7 |
| | 2.1. Generalidades del Calamar Gigante o Pota (<i>Dosidicus gigas</i>) | 7 |
| | 2.1.1. Aspectos Biológico Pesquero | 7 |
| | 2.1.2. Características físicas y rendimientos | 8 |
| | 2.2. Áreas de pesca del calamar gigante | 10 |
| | 2.3. Los recursos pesqueros y su valor nutricional | 10 |
| | 2.4. Consumo pércapita de productos marinos | 12 |
| | 2.5. Composición química y nutricional | 13 |
| | 2.6. Generalidades del snack | 15 |
| | 2.7. Antecedentes del estudio | 19 |
| | 2.7.1. Hojuelas de origen natural | 21 |
| | 2.8. Tecnologías para la obtención del snack | 22 |
| | 2.8.1. Extrusión | 23 |
| | 2.8.1.1. Extrusor | 23 |
| | 2.8.1.2. Proceso de extrusión | 25 |
| | 2.8.1.3. Factores que influyen en la extrusión | 28 |
| | 2.8.1.4. Ventajas de la extrusión | 29 |
| | 2.8.1.5. Aplicaciones de la extrusión | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 2.8.2. Fritura convencional | 31 |
| 2.8.2.1. Proceso de fritura | 31 |
| 2.8.2.2. Equipos para freir | 33 |
| 2.8.2.3. Beneficios de la fritura | 33 |
| 2.8.2.4. Obtención de snack a partir de fritura | 34 |
| 2.9. Beneficiarios | 35 |
| 2.10. Descripción del estudio | 35 |
| 2.10.1. Proceso de elaboración de los snacks | 36 |
| 2.10.2. Análisis de los snacks elaborados | 38 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 45 |
| 3.1. Ubicación del proyecto | 45 |
| 3.2. Materiales y Equipos | 45 |
| 3.2.1. Materiales | 45 |
| 3.2.2. Equipos | 46 |
| 3.2.3. Materias primas | 46 |
| 3.2.4. Insumos y reactivos | 46 |
| 3.3. Metodología | 47 |
| 3.4. Método para la recolección de la información | 47 |
| 3.5. Procedimiento de la investigación | 48 |
| 3.5.1. Primera etapa | 48 |
| 3.5.2. Segunda etapa | 48 |
| 3.5.3. Tercera etapa | 48 |
| 3.6. Análisis químico proximal | 48 |
| 3.6.1. Humedad | 50 |
| 3.6.2. Proteínas totales | 50 |
| 3.6.3. Lípidos totales | 50 |
| 3.6.4. Cenizas | 50 |
| 3.7. Análisis microbiológicos | 51 |
| 3.7.1. Mohos | 52 |
| 3.7.2. Staphylococcus aureus | 54 |
| 3.7.3. Bacillus cereus | 56 |
| 3.7.4. Salmonella | 56 |
| 3.8. Evaluación Sensorial | 58 |
| 3.9. Unidad Experimental | 61 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.10. | Diseño Experimental y Análisis estadístico----- | 61 |
| 3.11. | Variables de estudio----- | 61 |
| 3.12. | Diseño estadístico de la evaluación sensorial----- | 62 |
| 3.13. | Elaboración del snack de pota (D. gigas)----- | 62 |
| 3.14. | Diagrama de flujo para la elaboración del snack de pota ----- | 65 |
| IV. | RESULTADOS Y DISCUSIONES ----- | 66 |
| 4.1. | Resultados ----- | 66 |
| 4.1.1. | Procedimiento de la investigación----- | 66 |
| 4.1.2. | Análisis Químico Proximal de la pulpa de pota----- | 64 |
| 4.1.3. | Formulaciones del snack de pota----- | 66 |
| 4.1.4. | Análisis químico proximal del snack de calamar gigante----- | 68 |
| 4.1.5. | Análisis microbiológico del snack de calamar gigante----- | 70 |
| 4.2. | Análisis estadístico ----- | 75 |
| 4.2.1. | Determinación de variables de respuestas----- | 75 |
| 4.2.2. | Resultados de la prueba de aceptabilidad----- | 76 |
| 4.2.3. | Diseño del experimento----- | 81 |
| 4.2.4. | Seguimiento de la vida útil del producto terminado----- | 82 |
| 4.3. | Discusión ----- | 84 |
| V. | CONCLUSIONES ----- | 86 |
| VI. | RECOMENDACIONES ----- | 88 |
| VII. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ----- | 89 |
| VIII. | ANEXOS ----- | 94 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | | |
|---------------------|---|--------|
| Cuadro N°01 | Análisis proximal de la pota o calamar gigante (Dosidicus gigas) | Pág.14 |
| Cuadro N°02 | Macro y micro elementos de la pota (Componentes minerales) | Pág.15 |
| Cuadro N°03 | Composición física de la pota | Pág.15 |
| Cuadro N°04 | Condiciones normales en el proceso de extrusión | Pág.28 |
| Cuadro N°05 | Aplicaciones industriales de la extrusión | Pág.30 |
| Cuadro N°06 | Método de análisis según el componente a determinar | Pág.49 |
| Cuadro N°07 | Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. | Pág.51 |
| Cuadro N°08 | Valoración numérica para la evaluación escala Hedónica | Pág.59 |
| Cuadro N°09 | Planilla utilizada para la evaluación de aceptabilidad | Pág.60 |
| Cuadro N°10 | Tratamientos del snack de calamar gigante | Pág.61 |
| Cuadro N°11 | Formulaciones para el snack de pulpa de calamar gigante | Pág.62 |
| Cuadro N° 12 | Resultados de la composición química de la pulpa de pota | Pág.66 |
| Cuadro N°13 | Tratamiento del snack de calamar gigante | Pág.67 |
| Cuadro N°14 | Ensayo proximal del snack sin freir | Pág.69 |
| Cuadro N°15 | Composición de alimentos industrializados | Pág.71 |
| Cuadro N° 16 | Resultados proximales del snack frito | Pág.72 |
| Cuadro N°17 | Resultados del ensayo microbiológico del snack de calamar gigante | Pág.74 |

| | | |
|---------------------|---|--------|
| Cuadro N°18 | Valoración numérica para la evaluación de la escala Hedónica | Pág.75 |
| Cuadro N°19 | Resultados de la prueba de aceptabilidad | Pág.77 |
| Cuadro N° 20 | Resultados de la valoración de la evaluación Hedónica | Pág.77 |
| Cuadro N°21 | Porcentaje de aceptabilidad del snack de pota por formulación | Pág.79 |
| Cuadro N°22 | ANOVA prueba sensorial del snack de calamar gigante | Pág.81 |
| Cuadro N°23 | Escala de Karlshure | Pág.81 |
| Cuadro N°24 | Seguimiento organoléptico y físico del snack de pota | Pág.83 |
| Cuadro N°25 | Componentes hojuela de pescado | Pág.84 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|---------------------|--|---------|
| GRÁFICO N°01 | Composición químico de la pulpa de pota | Pág.66 |
| GRÁFICO N°02 | Tratamiento para snack de pota | Pág.68 |
| GRÁFICO N°03 | Composición químico del snack de calamar gigante sin freir | Pág.70 |
| GRÁFICO N°04 | Composición químico del snack de calamar gigante frito | Pág.72 |
| GRÁFICO N°05 | Evaluación de aceptabilidad del snack de calamar gigante | Pág. 78 |
| GRÁFICO N°06 | Tendencia de aceptabilidad del snack de pota | Pág.79 |
| GRÁFICO N°07 | Porcentaje de aceptabilidad del snack | Pág.80 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | | |
|---------------------|--|---------|
| IMAGEN N° 01 | Calamar gigante (<i>Dosidicus gigas</i>) | Pág. 7 |
| IMAGEN N° 02 | Distribución del calamar gigante (<i>Dosidicus gigas</i>) | Pág. 9 |
| IMAGEN N° 03 | Taxonomía y valor nutricional del calamar gigante. | Pág.11 |
| IMAGEN N° 04 | Hojuelas o Fishnacks | Pág.22 |
| IMAGEN N° 05 | Principales partes de un extrusor | Pág.24 |
| IMAGEN N° 06 | Productos obtenidos mediante extrusión | Pág.30 |
| IMAGEN N° 07 | Diagrama de la transferencia de calor y masa durante la fritura. | Pág. 32 |
| IMAGEN N° 08 | Diagrama de flujo para la elaboración del snack de calamar gigante | Pág. 65 |
| IMAGEN N° 09 | Snack de calamar gigante o pota | Pág.74 |

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El calamar gigante *Dosidicus gigas*, es un recurso que presenta un alto valor nutritivo, exhibe bajo contenido de lípidos y contiene vitaminas A, C y D y del complejo B, compuestos glicerofosfóricos, minerales como cloruros y fosforo, colágeno y proteínas en cantidades adecuadas y de fácil digestión. Las proteínas que están presentes son digeribles casi en su totalidad, contra una digestibilidad de las proteínas de carnes en general de $94 \pm 3\%$. (Villarino et al., 2005).

Actualmente la industria del congelado se respalda en el procesamiento del calamar gigante, por lo que se está aplicando aditivos químicos para disminuir la acidez del manto, aplicación de valor agregado en productos finales como anillas, tabletas, botones, anillas empanizadas, tabletas, surimi, minced, tiras, hamburguesas y otros sucedáneos a base de este recurso tan apreciado por los consumidores europeos y asiáticos.

En el Perú, la pota es uno de los principales productos de exportación no tradicional. Según la Comisión de Promoción para la Exportación y el Turismo (Prompex), el volumen de exportación de pota se ha incrementado en forma notable en los últimos años debido a los bajos precios y la gran variedad de presentaciones que impulsan una demanda internacional cada vez mayor. En cuanto a la demanda, China es uno de los principales importadores de pota. Además, se trata de un alimento de alto valor nutritivo, bajo en calorías y grasas, con alta calidad de proteínas y otros nutrientes; tiene, a su vez, un bajo costo, es sencilla de preparar y ofrece múltiples posibilidades gastronómicas para su consumo habitual.

En los supermercados, mercado, bodegas y ambulantes encontramos una gran variedad de snack, la mayoría de ellos elaborados en base a maíz, así también están las papas fritas, tubérculos fritos (camote frito) o los llamados

chicharrones, elaborados con cuero de cerdo y no podemos dejar de lado los chifles de plátano un producto muy representativo de nuestra región Piura.

Con el desarrollo de este trabajo de investigación, se logró presentar una nueva alternativa de solución al problema de carencia nutricional proteica en nuestra población de estratos de clase B y C, específicamente los niños, aprovechando este recurso tan prodigioso como es el calamar gigante *Dosidicus gigas*, integrando esta materia prima en la elaboración de un nuevo producto tipo snack, proporcionando valor agregado e inclusión en la alimentación humana por las propiedades nutritivas que posee.

1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN:

El desarrollo de la Tecnología pesquera, es de vital importancia para aprovechar los recursos alimenticios acuáticos. Los diferentes métodos de conservación y procesamiento del pescado, constituyen una alternativa para los países con elevada producción marítima y continental. La utilización industrial de la carne de pescado y de los subproductos, mejora el componente nutricional de poblaciones humanas y animales. (Terranova Editores, 1995).

El músculo del calamar gigante contiene principales constituyentes químicos como son agua, proteína bruta y lípidos; en conjunto forman hasta el 98% del peso total de la carne. Estos tienen máxima importancia en lo referente a valor nutritivo, propiedades texturales, calidad organoléptica y capacidad de almacenamiento de la carne. Los restantes constituyentes, es decir, los hidratos de carbono, vitaminas y sales minerales, aunque se presentan en menor cantidad, también desempeñan un significativo papel en los procesos bioquímicos que tienen lugar en los tejidos post mortem. (Zdzislaw, E.S. 1994).

Actualmente en nuestro departamento han surgido centros comerciales que ofrecen productos alimenticios entre ellos productos tipo snack, la gran cantidad de personas que hacen compras en supermercados, lo

hacen de manera espontánea. Es decir, que mientras van por el supermercado y encuentran algo nuevo y atractivo, lo compran para probarlo. En el mercado existen gran variedad de snacks y la oferta de ellos se renueva constantemente. Esto representa una gran oportunidad para elaborar un tipo de snacks a base de pulpa de pota, ya que estos productos tipo piqueos o snacks a base de recursos pesqueros son de gran demanda y consumo en los mercados asiáticos, aprovechando en este caso una fuente de proteína de alta calidad y de gran contenido nutricional.

De acuerdo a nuestro planteamiento para el presente trabajo de tesis se formuló la siguiente pregunta:

¿Se puede obtener un producto tipo snack a partir de pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*), con alto valor nutricional, de gran aceptación por el público consumidor y que contribuya a la disminución de la desnutrición poblacional?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general del presente estudio fue elaborar un producto tipo snack a partir de pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*).

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Los objetivos específicos del estudio fueron los siguientes:

1.2.2.1. Evaluar las características organolépticas de la pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*),

1.2.2.2. Caracterizar la pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*), mediante análisis fisicoquímico.

1.2.2.3. Establecer las formulaciones de los componentes para la elaboración de un producto tipo snack a partir de pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*).

1.2.2.4. Evaluar las características microbiológicas, composición química proximal y organoléptica del producto obtenido.

1.2.2.5. Determinar, con la participación del panel de degustadores, la aceptabilidad del producto final.

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. HIPÓTESIS NULA (H_0)

El snack elaborado a partir de pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) será un producto innovador.

1.3.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H_1)

El snack elaborado a partir de pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) no será un producto innovador.

1.3.3. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS (H_e)

1.3.3.1. La pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) reúne las cualidades idóneas como materia prima para elaborar un producto alimenticio tipo snack.

1.3.3.2. Las formulaciones seleccionadas para elaborar el snack de calamar gigante (*Dosidicus gigas*), nos darán como resultado un producto aceptable por los consumidores.

1.3.3.3. El snack elaborado a partir de la pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) es un producto que cumple con los requisitos sanitarios y nutricionales para consumo humano directo.

1.3.3.4. El snack elaborado a partir de la pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) es un producto de aceptación por el panel de degustadores.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Con la globalización y el comercio Piura al igual que el resto del mundo está cambiando. El Comercio global es el acto de comprar y vender bienes y servicios entre países. Dado que la “globalización” ha hecho del mundo un lugar mucho más pequeño, estos bienes y servicios pueden viajar más lejos y más rápido de forma que, por ejemplo, se pueden encontrar productos de todo el mundo en cualquier tienda del barrio; lo mismo frutas y verduras que servicios de banca, ropa y agua embotellada.

Consecuentemente las actividades de la gente han variado, así como las costumbres y los hábitos en todos los sentidos. Los alimentos de fácil preparación o los “listos para consumir”, son parte ahora de los productos más populares y de mayor consumo. Según la misma revista Gestión, esa es la razón por la que los alimentos tipo snack o los alimentos que solo necesitan calentarse, hayan tenido tanto éxito en los últimos tiempos. Canchas, papas nativas, camotes, chifles y motes diversifican la oferta de snacks en el mercado local e internacional. Aunque diferentes, ambas experiencias podrían dar más valor a productos peruanos.

Los peruanos han crecido por décadas viendo en mesas de los restaurantes potes con chifles (plátano seco en pequeñas rodajas) y cancha (maíz tostado), que se ofrecen a modo de aperitivo para preparar los paladares a la comida vernácula, que tiene en el cebiche de pescado a uno de sus platos de bandera a escala mundial.

Esto representa una gran oportunidad para los productores de este tipo de alimentos, ya que existe una demanda potencial en consumidores que puede ser satisfecha. El desarrollar un snack a base de pulpa de pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*), el cual puede ser disfrutado en momentos de ocio y tiempo libre, como un recreo de niños o en una fiesta o reunión social en personas jóvenes y adultas puede representar una buena oportunidad de negocio; por ser novedoso, atractivo y diferente a lo disponible en el mercado.

CAPÍTULO II

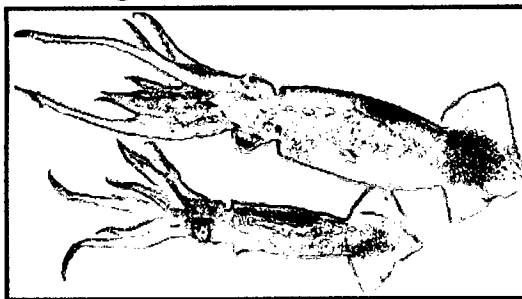
MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES DEL CALAMAR GIGANTE “*Dosidicus gigas*”

El calamar gigante (*Dosidicus gigas*) es una especie habitual del Pacífico, encontrándose desde las costas de los Estados Unidos hasta las costas de Chile, siendo las zonas de mayor aglomeración frente a las costas de Perú y México. Se distribuye en el Pacífico Este desde aproximadamente 36° N a 26° S y por el Oeste hasta 125° W. Las áreas de mayor concentración se localizan entre el Ecuador y los 18° S y desde los 28° a 16° N, incluyendo el Golfo de California. Es una especie migratoria relacionada con procesos de alimentación y reproducción. Tiene un cuerpo en forma cilíndrica al que se le llama manto, el cual cumple la función de envolver y proteger los órganos internos, teniendo en un extremo las aletas, mientras que en el extremo opuesto se encuentra la cabeza, boca, tentáculos y brazos. (Kreuzer, 1986; Abugoch y col., 1999).

2.1.1. Antecedente Biológico Pesquero

Imagen N° 01: Calamar Gigante



Fuente: Imarpe

Nombre Científico

Dosidicus gigas

Nombre Común

Pota, Calamar gigante, Jibia, Calamar volador

Nombre Inglés

Jumbo Squid

Símil de importancia internacional
Illex argentinus (Argentina), *Todarores pacificus* (Japón).

Distribución geográfica
Desde Baja California hasta Valparaíso (Chile).

Localización de la Pesquería en el Perú
Tumbes, Talara, Paita.

2.1.2. Características Físicas y Rendimientos

1. Composición Física

| COMPONENTE | PROMEDIO (%) |
|---------------|--------------|
| Cuerpo o tubo | 49,3 |
| Aleta | 13,4 |
| Tentáculos | 21,4 |
| Vísceras | 15,4 |

2. Características Físico Organolépticas: Cuerpo

| TEXTURA | FIRME |
|------------------------------------|----------|
| Peso de ejemplar entero (rango, g) | 800-2000 |

3. Densidad

| PRODUCTO | DENSIDAD (Kg/ m ³) |
|-----------------|--------------------------------|
| Producto entero | 850 |

4. Rendimientos

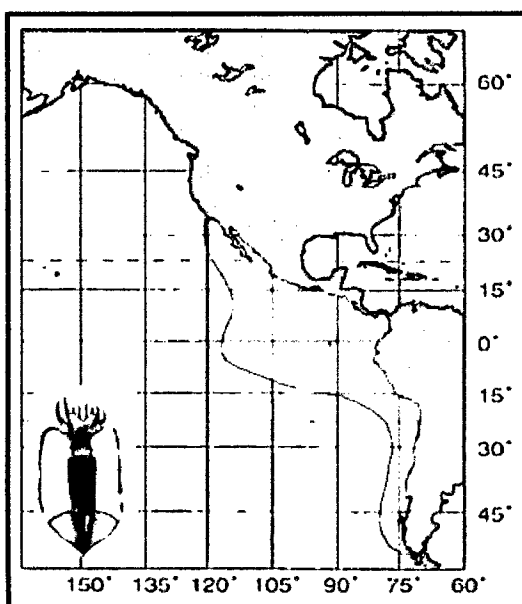
| PRODUCTO | % |
|-----------------|-------|
| Sazonado - seco | 14-18 |
| Pulpa | 45-49 |

FUENTE: Compendio Biológico Tecnológico de las
Principales Especies Hidrobiológicas
Comerciales del Perú (Marzo de 1996)
Instituto del Mar del Perú - Instituto Tecnológico Pesquero del Perú

Las diferencias que existen entre el calamar gigante y los demás moluscos es que la cabeza, los tentáculos y los brazos forman una sola estructura, y la boca se encuentra en medio de los tentáculos (Brusca, 1990).

En general, en el Golfo de California el tamaño de estos moluscos varía desde los 25 cm hasta los 150 cm y con pesos superiores a los 65 kg (Nevarez-Martinez y col., 2006). La longitud media de su manto es de aproximadamente 64 cm, la cabeza es ancha en su porción posterior y en los brazos poseen de 100 a 200 ventosas diminutas las cuales contienen de 8 a 25 dientecillos (Enhardt, 1991; Hochberg y Gordon, 1980; Nevarez-Martinez y col., 2006; Markaida y Sosa-Nishizaki, 2001).

Imagen N° 02: Distribución del Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*)



Fuente: IMARPE

Su ubicación geográfica, según la temperatura del medio, es bastante amplia, abarcando desde los 16° hasta los 30°C; además, su población sigue un patrón de comportamiento migratorio bastante complejo al parecer está relacionado con su biología reproductiva (Klett-Traulsen y Casas-Valdez, 1996). Posee un amplio espectro de movimiento dentro de la zona oceánica nerítica, presentando una distribución desde la superficie hasta profundidades mayores a los 500 m (De la Rosa, 1994).

El calamar gigante es un consumidor voraz cuya dieta incluye una amplia variedad de especies dentro de las cuales se encuentran crustáceos, peces y calamares de menor tamaño, razón por la cual es un organismo de rápido

crecimiento ya que llega a alcanzar una medida de 0.8 a 1 m de longitud en tan solo un año de vida (Enhardt, 1991). En general, su alimentación está relacionada con especies que habitan zonas de temperaturas bajas cercanas a los 16°C, incrementándose esta actividad durante la noche. Su dieta varía conforme crece, aunque es típicamente cazador de organismos nectónicos (Nesis, 1983). Esta dieta cubre una amplia diversidad de organismos y al parecer no tiene preferencias. La lista de organismos encontrados en su estómago, incluye especies que dependen más del hábitat por donde se desplaza que a alguna preferencia notable por dicho organismo. Los calamares juveniles son depredadores más activos que los adultos debido a que estos requieren de mayor energía dado que nadan a mayor velocidad, entre 5-25 km/h; en cambio, los calamares adultos pueden acechar a su presa individualmente, mientras que los adultos de mayor tamaño son organismos más oportunistas (Nesis, 1983).

2.2. ÁREAS DE PESCA DEL CALAMAR GIGANTE “*Dosidicus gigas*”

IMARPE (2004), Se presentan dos zonas de pesca: entre Punta Balcones, la Islilla, y también al sur de Punta Negra, Salaverry, Matarani. En el 2009 entre las 10 y 30 millas, actualmente entre 100 a 150 millas.

Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), según el Anuario Estadístico Pesquero (2011), Antes del 2009 el CPUE era aproximadamente entre 4 a 6 Ton/marea/día; Del 2010 a 2011 el CPUE era aproximadamente entre 5 a 7 Ton/marea/3 días; Del 2011 a la fecha el CPUE es entre 7 a 10 Ton/marea/7 días; En el 2009, la captura de pota se efectuaba entre las 10 y 30 millas marinas al frente de la costa; actualmente está entre las 100 a 150 millas.

2.3. LOS RECURSOS PESQUEROS Y SU VALOR NUTRICIONAL


Los recursos pesqueros en general, presentan un contenido calórico bajo, son buena fuente de proteínas de alto valor biológico, aportan vitaminas tanto hidrosolubles como liposolubles así como algunos minerales. Además muchas especies son ricas en ácidos grasos poliinsaturados (omega 3), cuyo beneficio para la salud cada vez es más relevante. Estos se incluyen dentro de los llamados

alimentos proteicos, caracterizados por presentar una cierta composición (Villarino et al., 2005).

Una de las especies que sustenta la pesca artesanal, fuente de abastecimiento de alimentos hidrobiológicos para consumo humano al estado fresco, y que es considerado una de las especies de cefalópodos pelágicos más importantes del Pacífico Sur, es la Pota o Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*), que por sus cualidades nutricionales y abundancia la hacen aptas para la elaboración de nuevos productos como cereales o papillas de alto valor agregado y fuente de proteína animal a bajo costo y de gran calidad (Sáez, 2011).

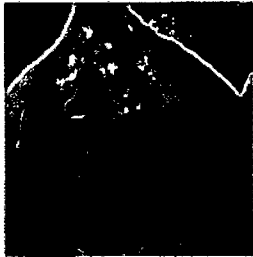
Imagen N° 03: Taxonomía y Valor nutritivo del Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*)

| Taxonomía | |
|---------------|---------------------------------|
| Phylum: | Mollusca |
| Clase: | Cephalopoda |
| Subclase: | COLEOIDEA |
| Orden: | Teuthida |
| Suborden: | Oegopsina |
| Familia: | Ommastrephidae |
| Genero: | <i>Dosidicus</i> |
| Especie: | <i>d. gigas</i> (orbigny, 1835) |
| Nombre común: | Pota, calamar gigante |
| N. en ingles | Jumbosquid |



| Valor Nutritivo | |
|-----------------|--------------|
| Componente | Promedio (%) |
| Humedad | 81.1 |
| Grasa | 1.1 |
| Proteína | 16 |
| Salas Minerales | 1.7 |
| Calorías | 101 |

| Macro elementos | |
|-----------------|------------|
| Macro elemento | (mg/ 100g) |
| Sodio | 198.2 |
| Potasio | 321.9 |
| Calcio | 9.1 |
| Magnesio | 45.6 |



Fuente: Sector Pesquero (2011)

2.4. CONSUMO PÉR CAPITA DE PRODUCTOS MARINOS

Un análisis del consumo per cápita de productos marinos (peces y en menor proporción mariscos y mamíferos) lleva a concluir que las diferencias son notables entre países y, especialmente, entre la población oriental y la occidental. Sólo a modo de ejemplo, puede mencionarse que la población de Groenlandia, que constituye probablemente un caso extremo, tiene un consumo per cápita de 88 kg/año; Japón, otro país con tradición culinaria de productos del mar tiene un consumo de 72 kg/año. Algunos países europeos también muestran altos consumos de pescado: Noruega con 41 kg/año, España con 38 kg/año y Portugal con 32 kg/año. (<http://www.inta.cl/Consumidor/>)

Por su parte, en el continente americano el consumo es muy dispar. Por ejemplo, Perú, un país con una fuerte tradición pesquera, consume 22 kg/año; Estados Unidos, otro país con alto grado de industrialización de productos del mar, tiene un consumo de 21 kg/año.

Finalmente, quizás el ejemplo más paradójico es el de Chile al igual que Perú posee una importante captura e industrialización de pescado y mariscos, consume por cada habitante sólo 4,7 kg/año. En este caso son muchas las razones que se pueden argumentar, aunque la más importante deriva del hecho que más del 97% de la captura se destina a la fabricación de aceite y harina de pescado, utilizados principalmente en la alimentación animal.

Se recomienda consumir entre 3-4 raciones semanales de carne magra (aves), de pescado (blanco, bajo en grasas; azul, rico en grasas, poliinsaturadas omega-3 que ayudan a la salud cardiovascular) y de huevos. Aportan proteínas de elevada calidad, vitaminas y minerales. Es decir, en el consumo de productos cárnicos se debe preferir, en primer lugar, el pescado seguido del pavo y el pollo. C. Wurmman y G. Moreno, (2000).

La población mundial necesita disponer de más alimentos proteicos, con alta calidad biológica, los cuales se pueden suplir con fuentes de origen animal, en el cual el calamar gigante (*Dosidicus gigas*) es un recurso de gran beneficio nutricional. La población mundial es alrededor de 7 billones de habitantes y se

estima que para el año 2050 la tierra albergará una población de 9 billones, la cual ejercerá una gran presión sobre los recursos naturales. La FAO (2010), estima que para el año 2030 se necesitará aumentar en 40 millones de toneladas la disponibilidad de alimentos acuáticos, representando un incremento de alrededor del 28 % respecto a la producción mundial piscícola del año 2009 que fue de 142 millones de toneladas. Si la demanda por los alimentos marinos se incrementa de manera rápida, será inevitable el aumento de los precios, impidiendo que un alto porcentaje de la población tenga acceso a este tipo de alimentos.

Actualmente en el mercado existe una gran variedad de alimentos tipo Snack, los cuales son elaborados principalmente a partir de frutas deshidratadas o liofilizadas, cereales y piel de cerdo extruidos. También los hay salados, con nueces y semillas, de queso y congelados; sin embargo, no existen este tipo de productos elaborados con pulpa de calamar gigante disponible en las tiendas o bodegas.

2.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL

(Sikorski, 1990). Dentro del grupo de alimentos de origen marino, el calamar gigante destaca por la calidad de su carne, la cual es de consistencia suave y posee un delicado pero característico sabor. La composición química del músculo de especies marinas, como es el caso del calamar gigante, varía dependiendo de algunos factores como: sexo, talla, alimentación, temporada y localización de la captura entre otros. Existen muchas variaciones, en cuanto a composición química se refiere, de especie a especie así como también dentro de la misma especie; esta variación en la composición del músculo puede ocasionar cambios de sabor, color, textura y apariencia.

Sikorski, (1986). Esta composición indica que los compuestos nitrogenados no proteicos representan alrededor del 37% del total de compuestos nitrogenados incluida la proteína; esta fracción está compuesta principalmente de 300-1300 mg/100 g de óxido de trimetilamina (OTMA), así como de productos de su metabolismo, otras aminas como el cloruro de amonio, aminoácidos libres y sobre todo octopina en concentraciones de 450-1110 mg/100 g, arginina (hasta 11600 mg/100 g), además de glicina, alanina, betaínas y nucleótidos, todos estos

compuestos considerados como precursores de sabor. La composición de ácidos grasos ha sido encontrada muy similar a la de los tejidos de peces magros o blancos como la lisa y el lenguado.

Borgstrom, (1961). El alto contenido de agua en el músculo puede influir en reacciones deteriorativas, y a su vez en las propiedades reológicas que pueda presentar. La variación en la composición química del músculo de calamar puede ocasionar cambios de sabor, color, textura y apariencia.

Luna y col., (2006). El calamar exhibe bajo contenido de lípidos y contiene vitaminas A, C y D y del complejo B, compuestos glicerosfóricos, minerales como cloruros y fosforo, colágeno y proteínas en cantidades adecuadas y de fácil digestión. Las proteínas que están presentes son digeribles casi en su totalidad, contra una digestibilidad de las proteínas de carnes en general de $94 \pm 3\%$.

Sikorski y Kolodziejska, (1986). La composición química del manto y tentáculos del calamar, que constituyen alrededor del 60% del peso total, es similar a la de los peces magros. La carne contiene 75-84% de agua, 13-22% de proteína cruda, 0.1-2.7 % de lípidos y 0.9-1.9% de minerales, así como los compuestos nitrogenados no proteicos que representan alrededor del 37% del total de la fracción nitrogenada incluida la proteína. Dentro de estos compuestos se encuentran el óxido de trimetilamina, aminoácidos libres, octopina, betaínas y nucleótidos, a quienes en conjunto por presentar altas concentraciones de nitrógeno monoaminado, se les atribuye el sabor ácido-amargo característico del calamar.

Cuadro No 01. Análisis proximal de la pota

| Contenido | Promedio (%) |
|------------------|--------------|
| Humedad | 81.1 |
| Grasa | 1.1 |
| Proteína | 16.0 |
| Sales minerales | 1.7 |
| Calorías (100 g) | 101.0 |

Cuadro No 02. Macro y microelementos de la pota (componentes minerales)

| Parámetros | Promedio |
|-------------------|-----------------|
| Sodio (mg/100g) | 198,2 |
| Potasio | 321,9 |
| Calcio | 9,1 |
| Magnesio | 45,6 |
| Fierro (ppm) | 0,8 |
| Cobre (ppm) | 1,4 |
| Cadmio (ppm) | 0,2 |
| Plomo (ppm) | 0,2 |

Cuadro No 03. Composición física de la pota.

| Componente | Promedio (%) |
|----------------------|---------------------|
| Cuerpo o tubo | 49.3 |
| Aleta | 13.4 |
| Tentáculos | 21.4 |
| Visceras | 15.4 |

Fuente: Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú. (Marzo de 1996) – Instituto del Mar del Perú – Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

2.6. GENERALIDADES DEL SNACK.

Snacks, es un término americano difícil de definir, el cual podría ser traducido como "pequeña comida" o "comida ligera" y debe cumplir varias condiciones como ser fácil de manipular, listo para comer, ración individual y lo más importante debe satisfacer el hambre por un momento. El proceso industrial para obtener los snacks es la extrusión-cocción a alta temperatura y presión por corto tiempo y es uno de los procesos tecnológicos de mayor versatilidad para la elaboración de productos alimenticios a partir de cereales (Pacheco *et al.* 1997).

Los snack de papas fritas las hizo por primera vez en 1853 un cocinero indio-americano en Nueva York, EEUU. En Inglaterra estos snacks no se hallaron ampliamente distribuidas hasta principios de este siglo. En 1913 se introducen las

patatas fritas de Francia luego comienzan a fabricarlas en Londres. En 1920 una pareja inglesa, montó su propio negocio en un garaje del norte de Londres. En 1951 se comienzan a preparar en Alemania. (Alonso 2006)

El producto denominado “Fishnacks”, es un alimento con alto poder nutritivo y un prolongado periodo de conservación, que por su bajo costo puede ser destinado para el consumo masivo de la población, tanto de adultos como de infantes y/o jóvenes. Dada su definición como un producto con características organolépticas similares, al de las galletas o chicharrón, que resulta de un proceso de molido, mezclado, cocido, secado y freído, adquiere propiedades intrínsecas como color de tonalidad acentuada, olor característico de la especie, sabor delicado y textura crocante agradable al gusto. Mediante un sencillo proceso de envasado al vacío, se garantiza su conservación hasta un periodo de 3 meses o más, garantizando el producto para el consumo humano (CIDAB, 2002)

A medida que ha pasado el tiempo el hombre ha buscado alternativas alimentarias en las que se elaboren alimentos que sean prácticos para su consumo además de buscar que sean nutritivos. Con esto nace la idea de innovar y de poder incursionar en nuevas técnicas para aplicarlas en alimentos. Una de las cuales se está desarrollando en los últimos años es la elaboración de alimentos tipo Snack a partir de pulpa de pescado y mezcla de diferentes materias primas. (Goh, 2004)

Adicional a esto, la demanda de alimentos tipo snack (dulces o salados) va en aumento debido a que se vive un estilo de vida más agitado, horarios de trabajo prolongados, sumado a una mayor presencia de la mujer en la vida laboral. Como consecuencia a la hora de elegir un producto se busca aquello que sea fácil de consumir, listo para calentar y preparar y si el envase es de una porción, es lo ideal. (Torres, 2009).

Un snack es aquel producto que se considera como un aperitivo, el cual es consumido antes del plato principal, es de fácil portabilidad, usualmente su tamaño es de un bocado y es un producto que se consume entre las comidas regulares. Actualmente existen diferentes tipos de snack en el mercado como lo son salados, de nueces y semillas, de carne, de queso y congelados (Correa, 2011).

Se puede definir el snack de pescado, como un alimento procesado a partir de pulpa de pescado mezclada con fécula de maíz, polvo para hornear y sal común, moldeado, cocido y secado en láminas delgadas para que finalmente, mediante el contacto brusco con el aceite caliente se expanda y adquiera textura crocante (Jiménez et al., 2001)

Con los diferentes procedimientos para elaborar un Snack entra también el buscar que tipo de antioxidante es el más efectivo para ayudar a prolongar la vida útil del mismo. Uno de los antioxidantes que se usa en este tipo de alimentos procesados es el BTH que proporciona estabilidad y duración contra el proceso de oxidación, el cual conduce a la rancidez, la que se manifiesta en los alimentos por alteraciones en el aroma y en el sabor (Droguería Cosmopolita, 2014).

Actualmente por el auge que está teniendo este tipo de alimentos se busca principalmente no solo brindar alternativas diferentes e innovadoras sino también saludables. Esto se debe a investigaciones que se han realizado en relación a la obesidad que ha ido aumentando en los últimos años en América, las cuales demuestran que el consumo de snack suministra alrededor del 27 % de las calorías diarias (Negroni, 2012)

Este tipo de alimentos generalmente contienen cantidades representativas de edulcorantes, sal, conservantes, saborizantes, y otros ingredientes atractivos, como el chocolate, maníes y sabores diseñados especialmente para atraer al consumidor. Considerables ocasiones a estos alimentos se los clasifican como “comida basura” al tener poco o ningún valor nutricional, exceso de aditivos, y no contribuir a la salud general. Un sinnúmero de empresas luchan por dominar el mercado con estos productos realmente rentables. (Torres, 2009).

Lo importante es que la industria alimentaria, puede rediseñar a los alimentos tipo snack para hacerlos nutritivos, mejorando el contenido de micronutrientes, fitoquímicos y vitaminas, antioxidantes, todos los ingredientes que los hacen atractivos al consumidor, y que además cumplen con los requerimientos de regulación. También se elaboran diversas mezclas con granos, frutas, vegetales y

algunos extractos y concentrados para la elaboración de productos que posean un alto valor nutricional. (Nesis, 1983).

La comercialización y distribución es una característica importante en este tipo de productos, además del marketing con los que son promocionados, esa presentación es la que atrae la atención de los consumidores. (Alonso 2006)

De manera general los bocaditos son definidos como productos alimenticios que aminoran el hambre sin llegar a ser una comida completa, denomina también como pasabocas, snacks o botanas” (Torres, 2009).

Como se puede observar, las posibilidades para la innovación en esta industria son bastas. En este artículo solo se han recalcado algunos pocos ejemplos relevantes, sin embargo la cantidad de productos innovadores en cuanto a sabores, formas y nivel de experiencia al consumidor son grandes y se convierten siempre en una nueva oportunidad para la innovación de este sector (Pineda, 2012).

El snack de pescado es un alimento tipo bocadillo muy difundido países asiáticos y comúnmente conocido con el nombre de “Khao Kreab Kung” en Tailandia y “Keropok” en Indonesia, es un producto crocante, saladita, tipo chizito; su elaboración es a partir de pulpa de pescado y sus principales ingredientes son: maicena, sal común, colorantes, etc. La pulpa obtenida se mezcla con los ingredientes con en un cutter por tiempo de 15 a 20 minutos, luego se retira y posteriormente es embolsada para su posterior cocción a vapor a una temperatura 90°C, por un tiempo de 40 minutos, luego es enfriado para ser llevado a una maquina cortadora de rodajas finas, enseguida es secado por un secador (secado mecánico por aire forzado) a una temperatura de 40°C por un tiempo de 3 a 4 horas aproximadamente, finalmente es frito por inmersión, pesado, embolsado y sellado (Quispe, 1998).

2.7. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

La población mundial necesita disponer de más alimentos proteicos, con alta calidad biológica, los cuales se pueden suplir con fuentes de origen animal, en la cual existen muchos recursos que pueden ser aprovechados masivamente aportando proteínas baratas y de alta digestibilidad como es en nuestro caso el calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*). La población mundial es de alrededor de 7 billones de habitantes y se estima que para el año 2050 la tierra albergará una población de 9 billones, la cual ejercerá una elevada presión sobre los recursos naturales. La FAO (2010), estima que para el año 2030 se necesitará aumentar en 40 millones de toneladas la disponibilidad de alimentos de origen hidrobiológicos. Si la demanda por alimentos de origen marino se incrementa de manera rápida, será inevitable el aumento de los precios, impidiendo que un alto porcentaje de la población tenga acceso a este tipo de alimentos.

Las estadísticas muestran que el abastecimiento de productos del mar no aumenta desde la década de los noventa. En el año 2002 se capturaron 91 millones de toneladas, mientras que para el año 2008 la captura fue de 89,7 millones de toneladas (FAO, 2010). En este contexto urge la necesidad de sacar máximo provecho en los recursos pesqueros y dinamizar los productos alternativos con la aplicación de valor agregado para el consumo humado directo.

La hojuela se obtiene a partir de pulpa de pescado de carne blanca y magra, que mezclada con diversos ingredientes y sometida a diferentes operaciones de procesamiento, da lugar a un producto seco, frito y crocante, que puede ser clasificado dentro de la categoría de alimentos tipo "snack". El procesamiento de este producto se inicia con la obtención de la pulpa blanca y magra de pescado, libre de piel y espinas, la cual es mezclada uniformemente con fécula de maíz, sal, agua, leudantes, colorantes y saborizantes naturales hasta obtener una masa, que es luego embutida y sometida a un proceso de cocinado a vapor a 85°C durante 60 min; Después de un periodo de enfriado y "curado" en refrigeración durante 12 horas, el bloque gelatinizado se corta en láminas delgadas de 1,5mm de espesor (slices), las cuales son sometidas a intenso secado hasta alcanzar una humedad de 10 a 11%. Las láminas son fritas en aceite a 190°C por algunos segundos - produciéndose un fenómeno de expansión que da origen a la

crocantez del producto – seguido del envasado en bolsas plásticas de alta barrera al oxígeno y vapor de agua (polipropileno saranizado), para una vida útil de 3 semanas aproximadamente. La hojuela se consume directamente del envase como bocadito y puede ser un complemento ideal para la alimentación de niños. También puede ser comercializada cruda para su preparación a nivel doméstico. (Fichas técnicas ITP, 2010).

Hojuelas de pota: alternativas de un alimento proteico a bajo costo (2005, setiembre 23).- El proyecto consiste en realizar un estudio de viabilidad técnica y económica para instalar una planta de producción de hojuelas con pota para ser destinado a los programas de asistencia alimentaria del país. "Una de las finalidades es apoyar el trabajo de la pesca artesanal de la zona norte del Perú mediante la diversificación de uno de los recursos más capturados en la costa como es la pota. La hojuela como producto final es de alto nivel de proteína y puede ser orientado para satisfacer la demanda de este nutriente por la población de las zonas alejadas de la costa"; sostuvo el M.Sc. David Roldán. La hojuela presenta en promedio de 32% de proteína y una humedad de 3%, además tiene un alto grado de rehidratación y puede ser elaborada con diversos insumos propios de la zona como por ejemplo la harina de plátano. Cabe destacar que la delegación feroense quedó conforme con las exposiciones vertidas, en las que participaron el M.Sc. Raúl Porturas O., quien dio a conocer a la pota como recurso hidrobiológico, y la del M.Sc. David Roldán A., quien explicó de manera concisa las tecnologías utilizadas para elaborar las hojuelas y proteínas de la pota. Las ventajas del proyecto presentado fueron las siguientes:

- Apoyo a la pesca artesanal y compromiso de los pescadores.
- Apoyo al gobierno en la generación de empleo
- Utilización de proteínas de recursos hidrobiológicos en regiones alejadas de la costa.
- Utilización de una proteína de menor costo en comparación de otras fuentes de proteína animal.

(<http://www.lamolina.edu.pe/gaceta/notas/nota32.htm>)

2.7.1. HOJUELAS DE ORIGEN NATURAL

Es un alimento tipo boquita (tipo snacks), elaborado con carne de origen animal, fécula de maíz, sal refinada, colorantes y saborizantes, son comidas ligeras, puede ser un pedazo de comida que con una simple mordida de la apariencia de una comida regular.

Su vida de anaquel puede prolongarse hasta 8 semanas, siempre y cuando ya estén fritas; y hasta 36 meses cuando se encuentran solamente deshidratada. Se caracterizan por presentar una durabilidad ilimitada almacenándose a temperatura ambiente y debe someterse a fritura antes de su consumo.

El consumidor identifica fácilmente las comidas snacks ya que son comidas que se consumen por placer y no tanto por nutrición y no se usan comúnmente como comida normales. Algunas comidas sí son usadas como snacks y como componentes de la comida, tal es el caso de la pizza y el tocino.

Los snacks que contienen carne, tiene una textura, apariencia y sabor que se asemejan a los snacks de cereales fritos o inflados y se comen regularmente en las comidas normales. Muchas harinas y alimentos se han utilizado para inflar los productos snacks. La harina de maíz se expande muy bien a pedazos crujientes, con el sabor característico a maíz. Los aditivos como colorantes y saborizantes son necesarios para mejorar la aceptación de muchas comidas snacks. (Pedrero, 1989)

Muchos productores de comidas snacks han buscado el mercado dirigido a las comidas de dieta, ofreciendo productos que reúnan los requerimientos para personas por razones de salud, religión o creencias filosóficas. Entre los tipos de snacks podemos encontrar: los de pocas calorías, con nada de grasa, libres de colesterol, contenidos de sal reducida, libres de gluten, enriquecidos con fibra, comida kosher. (Pedrero, 1989)

2.8. TECNOLOGÍAS PARA LA OBTENCIÓN DEL SNACK

Los aperitivos o “snacks” son alimentos ingeridos como entremés, han sido ideados para ser consumidos por placer o como complemento energético o nutritivo, pero no constituyen por sí mismos ninguna de las principales comidas del día. Una gran variedad de alimentos como: cereales, tubérculos, carne, pescado, etc. pueden ser industrialmente transformados en snacks (García, 2008).

Los snacks se clasifican de acuerdo al tipo de técnicas que han sido usadas, así, se encuentran los snacks obtenidos mediante un proceso de fritura (chips de frutas y tubérculos) y los que pasan por un proceso de extrusión o expansión (hojuelas de maíz, cebada, chitos, etc.). Además existen las confituras obtenidas mediante deshidratación osmótica (Roberson, 1993).

El snack tipo hojuela se obtiene a partir de pulpa de pescado de carne blanca y magra, que mezclada con diversos ingredientes y sometida a diferentes operaciones de procesamiento da lugar a un producto seco, frito y crocante, que puede calificar dentro de la categoría de alimentos tipo “snack” (Camacho, 2010).

Un beneficio, de este proceso, es en el ahorro de combustible (o energía) para realizar el proceso de cocción donde se necesita utilizar una máquina para cocinar el producto, pero es allí donde reemplazamos por una etapa de congelación. Congelamos al producto y luego seguimos con los procesos sucesivos que se sigue normalmente (Camacho, 2010).

Imagen N° 04: Hojuelas o FISHNACKS



Fuente: Fichas Técnicas ITP

2.8.1. EXTRUSIÓN

La tecnología de la extrusión se aplicó por primera vez a los alimentos a mediados del siglo XIX, cuando la carne picada empezó a embutirse en tripas mediante un extrusor de pistón (Brennan, 2008).

El extrusor de tornillo simple se introdujo en la industria de pastas o fideos en los Estados Unidos a mediados de la década de los 30; entre 1950 y 1960 se desarrollan las primeras instalaciones de comida extruida para animales; a partir de 1970 empieza la nueva generación de extrusores, es decir, extrusores de doble tornillo (García, 2004).

La extrusión es un proceso que combina diversas operaciones unitarias: mezcla, cocción, compresión, amasado y moldeo (Harper, 1992).

Según Callejo 2002, la extrusión se define como “el moldeo o conformación de una sustancia blanda o plástica mediante tratamiento por calor y fuerzas de corte y fricción mecánicas, hasta hacerla pasar por un orificio con forma especial para conseguir una estructura y características del producto terminado”.

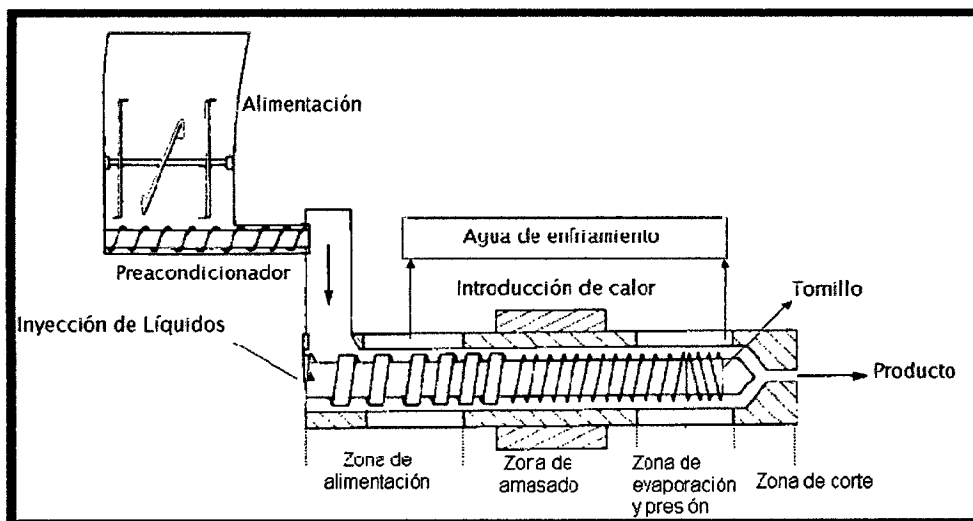
El principal objetivo de la extrusión consiste en ampliar la gama de alimentos que componen la dieta, a partir de ingredientes básicos, alimentos de distinta forma, textura, color y bouquet (Fellows, 1993).

2.8.1.1. Extrusor

El extrusor es una máquina para moldear materiales por el proceso de cambio de presión y calor, un extrusor consta principalmente de un tornillo de Arquímedes con las aletas helicoidales adheridas a su alrededor, con rotación corta, en una estrecha armadura cilíndrica (Mújica *et al.*, 2006).

En la imagen 5, se aprecia de forma esquemática las principales partes de un extrusor.

Imagen 05: Principales partes de un extrusor



Fuente: (Apró *et al.*, 2000)

El pre acondicionador está en la mayor parte de extrusores y sirve para mezclar los ingredientes con el agua y el vapor previo a la cocción. Provee una dispersión homogénea de todos los micro ingredientes a través de una matriz conformada por almidones o proteínas. Una función adicional es el calentamiento con vapor que se combina con la humedad anterior, para poder alcanzar la humedad prevista para el proceso (Harper, 1992).

Durante el pre acondicionamiento la humedad alcanzada está en el rango de 18-25% de humedad y alcanza una temperatura de 80-95°C en un lapso de 2,5 minutos (Rokey, 1995).

El cilindro mezclador consiste en un compartimento en donde se homogeniza la mezcla de la materia prima e insumos, asegura un mezclado continuo y completo de todas las sustancias el momento que ingresan al barril extrusor. El extrusor en sí, puede ser de tornillo simple o de doble tornillo co-rotante con inter-engranado (Guy, 2002).

En el tornillo de extrusión la materia prima es comprimida y arrastrada con el objeto de transformar su estructura granular en una masa semisólida plástica. Dicha masa es posteriormente extruida a través de una boquilla y

cortada a su salida por una cuchilla rotatoria o guillotina, que da lugar a diversas formas: tubos, cintas, barritas, etc. (Callejo, 2002).

El tornillo de extrusión consta de tres secciones: la alimentación donde entra el producto, la de transición y en la parte final donde se produce la presión. En la parte de alimentación las aletas son altas y ayudan a transportar la masa. A medida que la masa avanza, la presión aumenta de forma gradual hasta llegar a la sección donde hay más presión. En la sección final se logra una alta homogenización del producto, lo que permite que se eleve la presión previa a la salida por el dado final (Harper, 1992).

La forma particular del tornillo hace que cumpla doble función: transportar el producto y aplicar sobre el mismo una presión creciente. La relación de presión en el tornillo es la relación de presión existente entre los volúmenes de masa en la parte izquierda y derecha (Harper, 1992).

El dado constituye el dispositivo en el cual el efecto de flujo continuo es el máximo, obliga al material a tener un alineamiento que posteriormente constituirá la textura del producto final (Harper, 1992).

2.8.1.2. Proceso de extrusión

El procedimiento se puede hacer bien en frío o en caliente. Mediante la extrusión en frío, la temperatura del alimento no aumenta y se obtienen productos de elevada densidad y elevada humedad, como galletas, panecillos o golosinas (Gimferrer, 2009).

En la extrusión en caliente se utiliza un sistema de calefacción que aumenta la temperatura y que permite obtener los productos con poca densidad y baja humedad, como aperitivos o snacks y también productos más densos que posteriormente pasan por un secado como el pienso para animales (Gimferrer, 2009).

La extrusión de alimentos es un sistema de cocción de alta temperatura en corto tiempo (HTST, por sus siglas en inglés), utilizado para reestructurar material alimenticio con contenido de almidón y proteínas y de esta forma elaborar diferentes tipos de alimentos texturizados (Mújica *et al.*, 2006).

Las características de cocción de la tecnología de extrusión permiten procesar cualquier tipo de cereales y productos basados en almidón, con una alta productividad y diversidad de productos en comparación con la cocción convencional discontinua hidrotérmica (Guy, 2002).

El agua necesaria para la cocción de la mezcla proviene de la materia prima y de los ajustes de humedad que se realizan mediante una bomba volumétrica dentro de la sección de alimentación; el contenido total de humedad dentro del extrusor está en un intervalo de 16% - 20%, la velocidad de tornillo usualmente se halla entre 200 a 450 rpm (Guy, 2002).

Durante la extrusión, los alimentos ricos en almidón incrementan su humedad debido a la adición de agua, también se somete a elevadas temperaturas y a intensas fuerzas de cizalla. Como consecuencia de ello los gránulos de almidón se hinchan, absorben agua y se gelatinizan, y su estructura macromolecular se abre y da paso a una masa viscosa y plástica (Fellows, 1993).

Las elevadas temperaturas a las que se lleva a cabo el proceso, así como el incremento de humedad hace que la estructura cuaternaria de las proteínas durante la extrusión se abra y se genere una masa húmeda y viscosa. Las moléculas de proteína se polimerizan, se establecen enlaces intermoleculares y se reorientan, que permiten obtener una textura fibrosa, clásica de las proteínas vegetales texturizadas (Fellows, 1993).

La tensión que sufre el producto al salir del extrusor (40 – 100 bar), hace que tenga lugar una evaporación del 10% en el mismo, y a la vez, la expansión (Callejo, 2002).

La evaporación del agua genera una caída rápida de la temperatura de la mezcla fundida, que se vuelve más y más viscosa. Una vez afuera del extrusor, el producto se endurece rápidamente en una estructura altamente aireada que da al producto final una textura crujiente (Guy, 2002).

Desde que el producto entra en el extrusor hasta que sale por las boquillas transcurren 30 segundos. Este corto tiempo permite mantener mejor los valores nutritivos y se produce la gelatinización del almidón. Cada producto y cada proceso requieren parámetros diferentes (Callejo, 2002).

En resumen, durante la extrusión el alimento se somete a altas temperaturas, elevada compresión e intenso esfuerzo cortante, en períodos cortos, las cuales producen entre otros, los siguientes fenómenos:

- Modificación de las características físicas, químicas y fisico-químicas de las macromoléculas; ocurren fenómenos como la gelatinización y dextrinización del almidón, desnaturalización y/o texturización de las proteínas y la desnaturalización de partes de las vitaminas presentes. Además se reduce la contaminación microbiana con pérdidas mínimas en el valor nutritivo del alimento. Por su baja actividad de agua, estos alimentos se pueden conservar por mucho tiempo.
- Fusión y plastificación de la materia prima, en este sentido las partículas cambian de granular a amorfo, luego a masa plástica viscosa y uniforme.
- Tendencia a la orientación de las moléculas en dirección del flujo de masa.
- Expansión de la materia prima por evaporación instantánea de la humedad (Fellows, 1993).

Normalmente un proceso de extrusión tiene las características que se presentan en el cuadro 04:

Cuadro 04: Condiciones normales en el proceso de extrusión

| Variable | Condiciones |
|--------------------------|------------------------------------|
| Temperatura | 150 – 220° C |
| Tiempo de residencia | 10 – 200 seg |
| Presión | 100 – 200 bar |
| Velocidad de corte | >100/seg |
| Giro del tornillo | 50 – 1000 rpm |
| Humedad | 10 – 30% |
| Energía dada al producto | 0.3 – 2.0 MJ/Kg (70 – 480 kcal/kg) |

Fuente: Pólit, 1996

La tecnología de extrusión es una de las utilizadas para fabricar los cereales y snacks listos para el consumo. Acepta tanto cereales como almidones aislados, crea productos expandidos con gran variedad de formas y texturas, coce y forma en un solo paso, además de procesar con humedades relativamente bajas. (Harper, 1992).

2.8.1.3. Factores que influyen en la extrusión

Existen dos factores que influyen principalmente sobre la naturaleza del producto extruido, estos son: las condiciones durante la extrusión y las propiedades reológicas del alimento en cuestión.

Dentro de los parámetros durante la extrusión están: temperatura, presión, diámetro de los orificios de la boquilla y la velocidad de cizalla (depende de la forma del tornillo así como del diseño interno del cilindro del extrusor).

Las características del material a extruir influyen sobre la textura y el color del producto, las más importantes son: el contenido de agua, el estado físico de los componentes y la composición química, es decir, el contenido de almidón, proteína y grasa (Fellows, 1993).

Es importante que el funcionamiento del extrusor sea estable, esto permite la obtención de un producto uniforme con las características deseadas. Variaciones pequeñas en algunas de las variables pueden generar grandes

cambios en el producto terminado. Entre las variables a controlar están: humedad, contenido de grasa, flujo de alimentación, aditivos adicionados a la mezcla, modificador de pH o emulsificantes en la formulación (Pólit, 1996).

2.8.1.4. Ventajas de la extrusión

La extrusión posee ventajas que han hecho que gane popularidad, entre ellas están:

- Versatilidad: permite combinar una diversa proporción de ingredientes a partir de los cuales se puede obtener una gran variedad de productos. Los productos extruidos difícilmente se pueden obtener por otros métodos.
- Menores gastos: Es un proceso económico, pues combina varias operaciones en un solo equipo.
- Mínimo deterioro de nutrientes de los alimentos en el proceso.
- Ausencia de efluentes.
- Inactivación de enzimas y factores anti nutricionales.
- Producción de alimentos inocuos.
- Proceso automático con gran capacidad de producción (Callejo, 2002; Apró *et al.*, 2000).

2.8.1.5. Aplicaciones de la extrusión

Las aplicaciones de la extrusión son muy variadas, en todas se aprovecha en distinto grado las funciones de mezclado, cocción y formado. El efecto de mezclado se aprovecha en la producción de confites, piensos, para la elaboración de productos complejos con cereales, productos cárnicos. Las aplicaciones en las que predomina la cocción permiten la transformación de alimentos amiláceos para mejorar sus aptitudes tecnológicas y nutricionales. Entre las aplicaciones en las que predomina la formación de productos se puede mencionar a los snacks y a los cereales para desayuno (Casp y Abril, 2003).

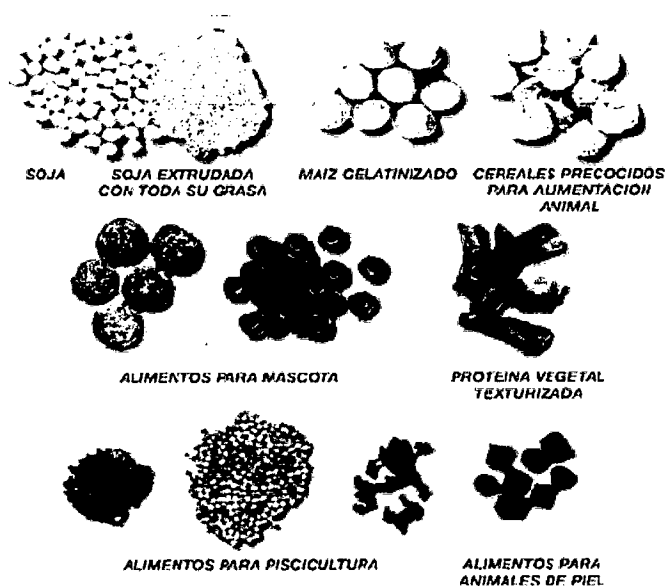
En el cuadro 05, se muestran varias de las aplicaciones de la extrusión y en la Imagen 6 se pueden apreciar varios de los productos obtenidos mediante extrusión.

Cuadro 05: Aplicaciones industriales de la extrusión

| Aplicación Industrial | Ejemplo | |
|-----------------------|--|--|
| Procesado de cereales | Alimentación humana | Cereales para desayuno, aperitivos, alimentos infantiles |
| | Alimentación animal | Fish foods, Pet foods |
| Elaboración de dulces | Chicles, masapan, caramelos, barritas de frutas y chocolates | |
| Industria Cárnica | Proteínas vegetales texturizadas | |
| Industria Láctea | Proteínas texturizadas, procesado de queso, helados | |
| Ingredientes | Sabores Maillard, Almidones modificados, Nutracéuticos | |

Fuente: García, 2004

Imagen 06: Productos obtenidos mediante extrusión



Fuente: (INTI, 2000)

2.8.2. FRITURA CONVENCIONAL

Se denomina fritura al proceso culinario mediante el cual el alimento es sumergido en aceite caliente a una temperatura superior al punto de ebullición del agua, normalmente entre 150 a 200° C, a presión atmosférica, donde se lo mantiene por un determinado período de tiempo (Madrid y Madrid, 2001; Bravo *et al.*, 2006).

Esta operación unitaria es ampliamente aplicada en la industria debido principalmente a que confiere a los alimentos características únicas de sabor y textura que no es posible conseguir con otros métodos (Saguy, 2003).

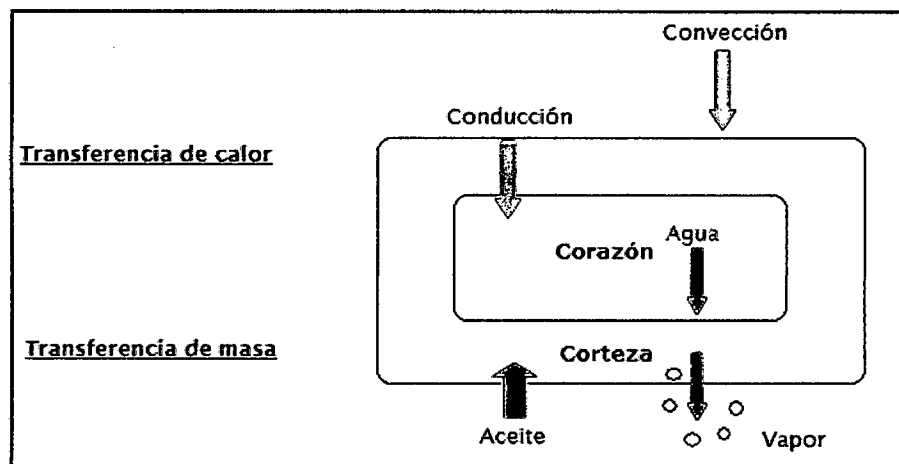
2.8.2.1. Proceso de Fritura

La fritura es un proceso físico-químico complejo, en el cual el producto a freír se introduce crudo o cocido en el aceite durante determinado tiempo a temperaturas altas (150 a 200° C) para favorecer una rápida coagulación de las proteínas de la superficie del producto y provocar una casi impermeabilización del mismo, la que controla la pérdida de agua desde su interior, al convertirse en vapor (Navas, 2005).

La fritura es un proceso complejo que implica simultáneamente una transferencia de masa y calor (Brennan, 2008).

En la Imagen 7 se muestra un diagrama esquemático del proceso, donde se observa cómo se transfiere calor por convección desde el medio de fritura a la superficie del producto y como, posteriormente, la transferencia del calor por conducción tiene lugar dentro del alimento. La transferencia de masa se caracteriza por la pérdida de agua del alimento en forma de vapor de agua y por el paso del aceite al interior del alimento.

Imagen 07: Diagrama de la transferencia de calor y masa durante la fritura



Fuente: (Brennan, 2008)

Muchas de las características deseables de los alimentos fritos se derivan de la formación de una estructura amalgamada: una corteza porosa, crujiente y grasienta con el interior húmedo y cocinado. La capa externa es el resultado de varias alteraciones que principalmente ocurren a nivel celular y subcelular y se localizan en las capas más externas del producto.

Estos cambios físicos y químicos incluyen: el daño físico producido cuando el producto se corta y se forma una superficie rugosa con salida de material intracelular, la gelatinización del almidón y la consecuente deshidratación, desnaturalización proteica, pérdida de la adhesión celular, evaporación del agua y deshidratación rápida del tejido, con lo que el contenido de humedad se reduzca hasta 3% o menos y finalmente, la absorción del aceite (Brennan, 2008).

El producto frito logra un color entre dorado a pardo que lo hace atractivo a la vista, éste color se debe a las reacciones de las proteínas y los azúcares por acción del calor, el pardeamiento no enzimático (Reacción de Maillard) y de los azúcares al sufrir la caramelización. El grado de oscurecimiento del alimento frito depende más del tiempo y la temperatura de fritado en combinación con la composición química del producto, que de la composición del aceite utilizado en la fritura (Navas, 2005).

La deshidratación del producto, producida por las altas temperaturas y absorción de aceite distinguen a la fritura de la cocción, ya que esta última ocurre en un ambiente en el que la temperatura en la superficie no excede a la del punto de ebullición del agua (Aguilera, 2002).

2.8.2.2. Equipos para freír

Según Brennan (2008), los equipos para freír pueden dividirse en dos grupos:

a) *Equipos de fritura por módulos*, que se usan en pequeñas plantas y restaurantes. Consisten en una o más cámaras de acero inoxidable con capacidades entre 5-25 litros de aceite, provistos de resistencias eléctricas para calentar el aceite. Normalmente, los operarios pueden introducir y retirar manualmente las cestas del aceite.

b) *Equipos para freír en continuo*, que se usan a escala industrial para procesar grandes cantidades de producto con incorporación continua de materia prima. Este equipo consiste de un recipiente donde el aceite se mantiene a la temperatura deseada, una cinta transportadora que desplaza el producto a través de la unidad y un sistema de extracción que elimina los humos. El aceite puede calentarse tanto directamente, mediante un calentador eléctrico o por una batería de quemadores de gas, como indirectamente, mediante el bombeo de un fluido térmico previamente calentado por las tuberías inmersas en el baño de aceite.

2.8.2.3. Beneficios de la fritura

Altas temperaturas en el aceite producen la formación rápida de una costra y cierran la superficie del alimento. Esto reduce los cambios para la masa del alimento, en consecuencia retienen una alta proporción de los nutrientes (Egan *et al*, 2002).

Hay muchos beneficios que se derivan de la fritura de alimentos:

- El sabor de los alimentos mejora.
- Se logra una excelente sensación de palatabilidad en la boca y una textura apetecible.

- La fritura permite crear una corteza crocante en alimentos, así como un color exterior dorado o tostado agradable.
- Las temperaturas superficiales que se alcanzan (superiores a 150° C) permiten escaldar los alimentos con lo que se consigue inactivar enzimas, reducir el aire intercelular y destruir ciertos organismo patógenos (Aguilera, 2002).

2.8.2.4. Obtención de snack a partir de fritura

2.8.2.4.1. Laminado

El laminado es una operación unitaria que permite formar láminas a partir de una masa homogénea. El laminador forma la pasta en láminas o cintas, que se cortan en formas geométricas simples tales como triángulos, rectángulos o círculos. Los trozos de pasta húmeda se fríen posteriormente a temperaturas de 180-190° C en aceite vegetal para formar un aperitivo crujiente y quebradizo con una pequeña cantidad de expansión en la estructura similar a la papa frita (Guy, 2002).

El laminador está compuesto básicamente de dos rodillos, requiere una alimentación continua de la masa, la cual debe ser completamente homogénea. Para optimizar su funcionamiento, el laminador lleva como regulador un canal vibrante que distribuye el producto en el alimentador (Callejo, 2002).

2.9. BENEFICIARIOS

Los alimentos tipo *snack* siempre han tenido una parte importante en la vida y dieta de todas las personas, estos son aperitivos, piqueos, bocaditos, botana, etc., no reemplazan a los alimentos principales. Generalmente se utiliza para satisfacer el hambre temporalmente, proporcionar una mínima cantidad de energía para el cuerpo, o simplemente por placer. (Salas, J., et.al, 2005)

Los programas de asistencia alimentaria (generalmente administrados por el Programa Nacional de Asistencia Alimentaria - PRONAA) en el marco de la lucha contra la pobreza y la desnutrición tienen como una de sus principales actividades el reparto de sustitutos lácteos (papillas lácteas) a sus beneficiarios.

Las mencionadas papillas tienen a la leche como principal fuente de proteína animal, lo cual hace que estos productos tengan un precio elevado. Además, considerando que estos programas van dirigidos a la población que se encuentra en situación de pobreza total y de pobreza extrema (según estadísticas del INEI al 2009 el 38,9 % de la población peruana vive en pobreza total) y considerando también que nuestro país no cuenta con los suficientes recursos económicos para destinarlos a la ayuda de estas poblaciones (lo que le obliga en cierta medida a minimizar los costos de estas clases de programas) una alternativa viable es reemplazar parcialmente la leche por proteína de origen marino, específicamente por concentrado proteico de pota por su bajo costo y de iguales o mejores características nutricionales que la leche en polvo.

2.10. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Este tipo de alimentos generalmente contienen cantidades representativas de edulcorantes, sal, conservantes, saborizantes, y otros ingredientes atractivos, como el chocolate, maníes y sabores diseñados especialmente para atraer al consumidor. Considerables ocasiones a estos alimentos se los clasifican como “comida basura” al tener poco o ningún valor nutricional, exceso de aditivos, y no contribuir a la salud general. Un sinnúmero de empresas luchan por dominar el mercado con estos productos realmente rentables. (INEN, 1990)

2.10.1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS SNACKS

El proceso de elaboración del snack se da en varios pasos, comienza con la adquisición de las materias primas, los ingredientes, y las herramientas, y termina con el producto listo para consumir. Básicamente son los siguientes:

2.10.1.1. Pesado de ingredientes:

Este punto es de real importancia, proporciona una formula equilibrada y una reproducibilidad a mayor escala en la industria, lo que conlleva también a un control de costos.

2.10.1.2. Premezclado:

En un recipiente adecuado, grande y limpio, se agrega los ingredientes en las proporciones indicadas de acuerdo a las formulaciones estabilizadas.

2.10.1.3. Mezclado y amasado:

Al ir mezclando se va aumentando la velocidad de la batidora. Operación en la que se acondiciona las proteínas de la masa y van a determinar la textura del producto. Posteriormente se realiza el amasado manual para que la masa quede completamente homogénea, utilizando las medidas higiénicas pertinentes para el proceso.

2.10.1.4. Reposo:

Simplemente se realiza por un periodo de 10 minutos, para dar la contextura adecuada a la masa para moldearla.

2.10.1.5. Moldeado:

Operación manual, con el cual se da la forma a la masa, se procede a expandir la masa hasta que está quede lo más finamente posible. En esta etapa se emplea el papel film o papel transparente para evitar que la masa se rompa o se pegue al rodillo. Este proceso a nivel industrial se puede encontrar de dos maneras laminado y extrusión.

2.10.1.6. Cortado:

Esta operación permite cortar la masa, en trozos de forma uniforme. Se utiliza moldes de diferente medida o a su defecto planchas de corte.

2.10.1.7. Presecado:

De acuerdo al proceso elegido se realiza un presecado de los snacks cortados en un horno a temperatura controlada como lo recomienda la FAO. Así se evita la formación de sustancias como la acrilamida que puede ser dañina para el consumidor. Por un periodo de dos horas. Además se asegura una precocción de la masa.

2.10.1.8. Enfriado:

Tras el presecado en el horno se deja reposar los snacks hasta temperatura ambiente.

2.10.1.9. Fritura:

Operación que realiza una vez que el producto este a temperatura ambiente, en aceite vegetal a 120 °C por 10 segundos. Esto nos permite resaltar el sabor del producto, conservando las características organolépticas y nutritivas que se desea. Se deja enfriar y escurrir el aceite.

2.10.1.10. Envasado.

Después de que los snacks fritos estén a temperatura ambiente y escurridos el exceso de aceite, se procede a envasar de acuerdo a la presentación que se oferte en el mercado. En determinadas ocasiones se puede usar fundas transparentes, de llenado al vacío. O en su defecto fundas de recubrimiento metálico. Lo que proporciona mayor estabilidad de los componentes. (Taiz, 2003).

Lo importante es que la industria alimentaria, puede rediseñar a los alimentos tipo snack para hacerlos nutritivos, mejorando el contenido de micronutrientes, fitoquímicos y vitaminas, antioxidantes, todos los ingredientes que los hacen atractivos al consumidor, y que además cumplen con los requerimientos de regulación. También se elaboran diversas mezclas con granos, frutas, vegetales y

algunos extractos y concentrados para la elaboración de productos que posean un alto valor nutricional. (INEN, 2010).

La comercialización y distribución es una característica importante en este tipo de productos, además del marketing con los que son promocionados, esa presentación es la que atrae la atención de los consumidores. (INEN, 1990)

2.10.2. ANÁLISIS DE LOS SNACKS ELABORADOS

Se deben analizar los snacks para conocer su valor nutricional, asegurar que sean aptos para el consumo y que cumplen con las características y composición que se espera de ellos. (Jacobsen, et. Al. 2004)

La calidad del producto se determina mediante el análisis bromatológico y microbiológico así se establecerá si tiene las condiciones normales o presentan un déficit, para lo cual es necesario conocer la composición química por cuantificación de los componentes de dicho producto, esto quiere decir que se realizaran análisis de proteínas, carbohidratos, grasa, cenizas, vitaminas y la carga microbiana. (Pokomy, J., Yanishileva, N., 2004).

Los investigadores deben estar constantemente buscando las conexiones existentes entre la estructura de los diferentes compuestos y las propiedades organolépticas, porque los alimentos son compuestos dinámicos y continuamente cambiantes, y que por efecto de los diferentes procesos pueden producir deterioro en los mismos. (Pokomy, J., Yanishileva, N., 2004).

En definitiva la evaluación de un alimento tiene tres tipos de análisis que permitirán establecer la calidad y seguridad del mismo, estos son los análisis físico-químicos, microbiológicos y sensoriales. Los cuales se podrán realizar diferentes métodos de evaluación. (Velasco, V., 2007)

2.10.2.1. Análisis físico-químico:

Este análisis implica la determinación de los alimentos desde el punto de vista físico-químico, de las sustancias presentes en los alimentos y en qué cantidades se encuentran. El análisis físico-químico brinda poderosas herramientas que permiten caracterizar un alimento desde el punto de vista nutricional y toxicológico, y constituye una disciplina científica de enorme impacto en el desarrollo de otras ciencias como la bioquímica, la medicina y las ciencias farmacéuticas, por solo mencionar algunas. (Velasco, V., 2007)

2.10.2.2. pH:

La acidez medida por el valor de pH, junto con la humedad son, probablemente, las determinaciones que se hacen frecuentemente. El pH es un buen indicador del estado general del producto ya que tiene influencia en múltiples procesos de alteración y estabilidad de los alimentos, así como en la proliferación de microorganismos. Se puede determinar colorimétricamente mediante los indicadores adecuados, para su mayor exactitud, se recurrirá métodos eléctricos mediante el uso de pH-metros. (Taiz, 2003)

2.10.2.3. Análisis bromatológico:

La Bromatología es la ciencia que estudia de la composición química de los alimentos, el valor nutricional, la acción en el organismo, el valor calórico así como sus propiedades físicas, químicas, toxicológicas y las posibles adulteraciones, alteraciones, contaminantes, etc. Abarca todo aquello que concierne de alguna forma con los alimentos, desde la producción, recolección, transporte de la materia prima, etc. Hasta su venta como alimento natural o procesado, comprobando si el alimento se incluye en las especificaciones legales determinadas para cada país, detectando la presencia de adulterantes, aditivos perjudiciales para la salud, la adecuación en la esterilización, el correcto envasado y los materiales del embalaje.

Este análisis en los alimentos es un punto clave en el control de calidad, el procesamiento y almacenamiento de los alimentos manufacturados.

El análisis proximal es parte del análisis bromatológico conocido también como análisis inmediato de los alimentos, que está proporcionada por la determinación conjunta de un grupo de sustancias, como es el contenido de humedad, proteína, grasa o extracto etéreo, ceniza y fibra; además de los elementos extraídos no nitrogenados (ELnN) o carbohidratos digeribles se obtienen al restar de 100 la suma total de los cinco componentes antes mencionados. Al ser datos aproximados se puede agregar el término cruda y/o bruta. (Taiz, 2003)

Cabe indicar que es preciso seguir con exactitud las condiciones del análisis, pues las determinaciones son empíricas. Los resultados obtenidos en las determinaciones de ceniza y contenido de agua están muy influidos por la temperatura y el tiempo de calentamiento. (Taiz, 2003)

2.10.2.4. Análisis microbiológico:

Este examen comprende al análisis de especies, familias o grupos de microorganismos que presentes en un alimento refleja las condiciones sanitarias de los productos ya sean naturales, elaborados en la industria o artesanalmente. (Pascual, et.al, 2000)

Mediante esta prueba se obtiene la información que permite conocer las fuentes de contaminación del alimento que se analiza, evaluar las normas de higiene que se utiliza en la elaboración y manipulación de los productos, detectar la posible presencia de microorganismos patógenos que supongan un riesgo para la salud del consumidor, establecer cuando se producen alteraciones en los distintos alimentos, con la finalidad de definir su período de conservación. (Pascual, et.al, 2000)

Los alimentos son sensibles al ataque y posterior desarrollo de microorganismos, por ser un sistema complejo de gran riqueza nutritiva. (Pascual, et.al, 2000)

De forma general todos los alimentos poseen una cierta carga microbiana, la cual no debe sobrepasar ciertos límites, por lo que debe estar controlada, para evitar que comience a producirse el deterioro del producto y con ello la consecuente pérdida de su calidad y aptitud para el consumo. El análisis microbiológico se utiliza para identificar y cuantificar los microorganismos presentes en un producto, lo que constituye una poderosa herramienta en la determinación de la calidad higiénico-sanitaria de un proceso de elaboración de alimentos. (Velasco, V. 2007)

2.10.2.4.1. *Escherichia coli*

Los intestinos del hombre y de los animales de sangre caliente tienen como huésped a *Escherichia coli*. Está considerado como un índice de contaminación fecal por su especificidad. Su presencia en los alimentos indica contaminación reciente por el inconveniente de vivir poco tiempo en el ambiente extraentérico. Se destruye a temperatura de pasteurización, y también su almacenamiento en frío sobre todo a temperatura de congelación. Perteneció a la familia *Enterobacteriaceae*. (INEN) 2006.

Esta especie de bacteria pertenece a la flora normal intestinal, por lo que es necesaria para la función digestiva además de ser capaz de sintetizar vitaminas B y K que nosotros absorbemos. (Tapia, et, al. 1979)

2.10.2.4.2. Aerobios mesófilo

El indicador de la calidad de los alimentos más utilizado es el recuento de microorganismos aerobios mesófilos. Existen algunos métodos para el recuento este tipo de microorganismos, tales como el de la placa pobre, de siembra por extensión en superficie, siembra por gotas en superficie, filtración a través de membrana, además de métodos automatizados. Con la temperatura especificada en cada método de incubación. (INEN) 2006.

2.10.2.4.3. Mohos y levaduras

Existen cientos de especies de mohos y levaduras que contaminan los alimentos. Sus requerimientos ambientales son tan versátiles que le proveen de una capacidad para atacar varios alimentos. La mayoría de las especies de mohos y levaduras son aerobios obligados con un rango de pH es amplio de 2 a 9, al igual que el de la temperatura (10 – 35°C). Pocas especies pueden crecer fuera de estos rangos. Los requerimientos de humedad son relativamente bajos, la mayoría de especies crecen a actividades de agua de 0.85 o menos, las levaduras requieren altas actividades de agua. (Pascual, et.al, 2000)

En los alimentos los hongos causan varios grados de deterioro, pueden invadir y crecer en cualquier tipo de alimento y en diferente tiempo, invaden cultivos de granos, hortalizas, legumbres y frutas en el campo antes de la cosecha y durante el almacenamiento en condiciones inadecuadas. También crecen en alimentos procesados y en mezclas de alimentos. (Pascual, et.al, 2000)

Estos microorganismos crecen más lentamente que las bacterias en alimentos no ácidos y húmedos. Pero en los alimentos ácidos y en los de baja actividad de agua crecen más rápido que las bacterias. (Pascual, et.al, 2000)

El alimento contaminado puede estar ligeramente o severamente dañado y completamente descompuesto. El crecimiento se manifiesta por manchas de diversos colores, costras, limo, micelio blanco algodonoso, o muy coloreado. Se producen sabores y olores anormales. Un alimento puede verse aparentemente libre de mohos pero el examen micológico lo encuentra contaminado. (Pascual, et.al, 2000)

2.10.2.5. Evaluación sensorial:

2.10.2.5.1. Análisis sensorial

Permite científicamente evaluar, analizar e interpretar las características sensoriales u organolépticas de un alimento, mediante uno o más órganos de los sentidos humanos. Diversas ocasiones esto define el grado de aceptación o rechazo de un determinado producto. Si un alimento no resulta grato al paladar, a la vista o al olfato, no será aprobado a pesar de tener todos los constituyentes nutritivos necesarios y sea apto desde el punto de vista microbiológico. La aplicación de los métodos físico-químicos, microbiológicos y sensoriales puede ofrecer evidencia objetiva de la calidad integral de un alimento. (VELASCO, V., 2007).

La persona desde la infancia posee la función de evaluar sensorialmente, y le lleva consiente e inconscientemente a aceptar o rechazar los alimentos de acuerdo con las sensaciones que experimentan al observarlos o ingerirlos. A nivel de las industrias alimentarias la vista, el olfato, el gusto y el oído son elementos idóneos para determinar las características organolépticas del producto, para cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de seguridad y calidad alimentaria establecida, para que éste sea aceptado por el consumidor. En general el análisis se realiza con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrade al consumidor, buscando también la calidad, e higiene del alimento para que tenga éxito en el mercado. (Barros, C. 2009).

2.10.2.5.2. Prueba descriptiva

Se utiliza estas pruebas para realizar los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto presente los atributos que le den mayor aceptación en el consumidor.

2.10.2.5.3. Escala de atributos

Estas pruebas permiten evaluar los atributos de un producto alimenticio, se consigue, describirlo, conocerlo y cuantificarlo para posteriormente evaluar su aceptación por parte del consumidor.

2.10.2.5.4. Prueba de preferencia

Se emplea para definir el grado de aceptación y preferencia de un producto, determinado por parte del consumidor. Para estas pruebas se requiere de un grupo numeroso los cuales no necesariamente deben ser entrenados. (SNACK, <http://www.kiwalife.com/2011/02/snacks-y-confiteria-ecuador/2013/05/29>)

Hasta los años setenta, los productos que se comercializaban como tipo snacks eran las clásicas papas chips, nueces, galletas y confituras. Hoy en día estos aperitivos incluyen un amplio rango de productos. Existe una tendencia mundial en la que los actuales consumidores prefieren los snacks por su facilidad de consumo y por ser buenos a cualquier hora del día. Estos aperitivos o botanas constituyen un mercado de miles de millones de dólares en todo el mundo. (Villacrés, et, al. 2011)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Este trabajo de investigación titulado “Elaboración experimental de snack a partir de pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*), se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura, así como los análisis respectivos realizados a la materia prima y al producto final.

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. MATERIALES

- Bolsas de polipropileno.
- Plumón indeleble.
- Cooler de 10 litros.
- Cinta de embalaje.
- Canastillas caladas.
- Guantes quirúrgicos.
- Indumentaria completa.
- Paneras plásticas de 1000 gr de capacidad.
- Lavadores plásticos.
- Calculadora digital.
- Cuchillos.
- Sartén.
- Batidora manual.
- Coladera metálica
- Crisoles.
- Bolsas plásticas
- Balón Kjeldahl de 100 ml
- Fiola de 100 ml
- Embudo
- Pizeta con agua destilada
- Bureta 25 ml
- Soporte universal

- Matraz Erlenmeyer de 125 ml
- Probeta 10 ml
- Papel filtro

3.2.2. EQUIPOS

- Molino de carne
- Termómetro
- Balanza analítica
- Cámara digital.
- Estufa
- Mufla eléctrica
- Incubadora
- Equipo Soxhlet (condensador, extractor, balón)
- Equipo Kjeldahl
- Cocina eléctrica

3.2.3. MATERIAS PRIMAS:

- Pota

3.2.4. INSUMOS Y REACTIVOS:

- Proteína de soya
- Almidón de maíz
- Huevos
- Polvo para hornear
- Sal
- BHT (Butil Hidroxitolueno)
- Ajos en polvo
- Especies procesadas
- Agua
- Hielo
- Hexano
- Ácido sulfúrico concentrado
- Catalizador para proteína

- Solución de NaOH al 40%
- Solución de ácido bórico al 3%
- Solución de HCl 0.1 N
- Solución de Permanganato de potasio
- Indicador rojo de metileno enmascarado.

3.3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue de carácter descriptivo, se caracterizó por tratarse de una investigación experimental, se utilizó el método científico, procesamiento de unidades de análisis en el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura, se realizaron pruebas de determinación proximal, análisis microbiológico y evaluación de las características organolépticas para este tipo de producto, identificando la mejor formulación del producto.

La materia prima, calamar gigante (*Dosidicus gigas*) fue adquirido en el mercado central de Piura, los insumos y algunos materiales fueron comprados en los centros comerciales, el desarrollo del snack junto con los análisis físico-químicos y microbiológicos fueron realizados en las instalaciones del Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura.

La prueba de evaluación sensorial para determinar la aceptación o rechazo del producto elaborado se realizó de forma aleatoria en la que participaron docentes, alumnos y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura.

3.4. MÉTODO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los pasos que se siguieron en el desarrollo de este trabajo básicamente fueron:

- **Recolección primaria de la información.** Que hace referencia a toda la parte práctica de la investigación, la cual se basa en las pruebas y respectivo análisis que se realizó durante el desarrollo de la investigación en los

laboratorios de control de calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura.

- **Recolección secundaria.** Esta hace referencia a la recopilada por medio de revisión de literatura en libros, manuales, revistas, folletos e Internet, en lo referente al marco conceptual.

3.5. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

3.5.1. ETAPAS

3.5.1.1. Primera etapa: La primera etapa fue la determinación de la composición proximal de la materia prima que fue manto de calamar gigante con el fin de conocer las características y calidad de la materia prima.

3.5.1.2. Segunda etapa:

- Se realizaron las formulaciones y su posterior desarrollo.
- Se realizaron pruebas microbiológicas y proximales.
- Desarrollo y aplicación de encuesta sobre el producto obtenido a 30 personas, para la evaluación de las características sensoriales.

3.5.1.3. Tercera etapa:

- Elaboración de un diseño estadístico de bloques completamente al azar.
- Análisis de varianza para determinar la significancia de los datos obtenidos en las diferentes pruebas.

3.6. ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

Existen un número considerable de técnicas analíticas para determinar una propiedad particular del alimento. De ahí que es necesario seleccionar la más apropiada para la aplicación específica. La técnica seleccionada dependerá de la propiedad que sea medida, del tipo de alimento a analizar y la razón de llevar a cabo el análisis.

Las determinaciones que se realizan más frecuentemente para conocer la composición de los alimentos incluyen la determinación de humedad, cenizas, extracto etéreo (grasa cruda), proteína total, fibra y carbohidratos asimilables, en un protocolo conocido como Análisis Proximal. Así mismo, dependiendo del objetivo del análisis, resultan importantes las determinaciones relacionadas con la caracterización de algún grupo de nutrientes en particular, tal es el caso del análisis de carbohidratos en el que se podría considerar la diferenciación de los que presentan poder reductor, del contenido total. En el mismo sentido se podrían analizar las proteínas solubles o considerar la caracterización de los lípidos extraídos de un alimento.

La serie de análisis se realizaron en el Laboratorio de Control de Calidad de la FIP UNP, siguiendo la metodología establecida por la AOAC (1995). A continuación se resume la determinación de cada análisis y en el cuadro No 06 se indican los métodos empleados.

Cuadro No 06: Método de análisis según el componente a determinar

| DETERMINACIÓN | MÉTODO | TIEMPO |
|----------------------------------|---|---------------|
| <i>HUMEDAD</i> | Gravimétrico (Ref. N.T.P 209.264-2001) | 12 horas |
| <i>CENIZAS</i> | Gravimétrico (Ref. N.T.P 209.265-2001) | 4 horas |
| <i>GRASAS</i> | Soxhelt (Ref. N.T.P 209.263-2001) | 6 horas |
| <i>PROTEINAS</i> | Semi-micro Kjeldahl (Ref. N.T.P 209.262-2001) | 4 horas |
| <i>CONTENIDO CALÓRICO</i> | Cálculo | |

Fuente: Laboratorio Control de Calidad FIP-UNP

3.6.1. HUMEDAD:

Se realizó por diferencia de peso seco, la muestra se colocó en un crisol de porcelana y se dejó 12 horas a 105° C en la estufa.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso muestra inicial} - \text{Peso muestra final}}{\text{Peso muestra inicial}} * 100$$

3.6.2. PROTEÍNAS TOTALES:

Se realizó mediante el Método Semi Microkjeldahl, donde se obtuvo el producto del porcentaje de nitrógeno y para realizar la conversión se utilizó el factor 6.25, el cual es el recomendado para este tipo de alimento.

$$\% \text{ Proteínas totales} = \% N_2 * \text{Factor}$$

Del cual:

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{V_t - V_o * N * 0.05 * 0.014}{g} * 100$$

V_t = ml de HCl gastados en la titulación muestra
 V_o = ml de HCl gastados en la titulación blanco
 N = normalidad del HCl
 g = peso de la muestra

3.6.3. LÍPIDOS TOTALES:

Se realizó la extracción de las muestras con 250 ml de éter de petróleo y se dejaron 6 horas en el extractor.

$$\% \text{ Lípidos totales} = \frac{\text{Peso muestra inicial} - \text{Peso muestra final}}{\text{Peso muestra inicial}}$$

3.6.4. CENIZAS:

Se realizó por diferencia de peso carbonizado, la muestra se colocó en un crisol de porcelana y se dejó 4 horas a 500° C en la mufla.

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{Peso de muestra carbonizada}}{\text{Peso muestra inicial}} * 100$$

El análisis de humedad fue el único realizado con materia húmeda, el resto de los análisis (%proteínas, %lípidos y %cenizas) fueron con materia seca.

3.7. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS:

Para estas determinaciones se tomó como referencia la Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y Bebidas de Consumo Humano, según se indica en el cuadro N° 7, para este tipo de producto procesado.

A fin de evaluar la calidad sanitaria del producto, se monitoreó el crecimiento de los microorganismos de interés en los snacks elaborados. Se recolectaron en forma aséptica 20 g de muestra de las diferentes formulaciones. Las mismas se colocaron en el equipo Stomacher y se homogeneizaron durante 1 min con 80 ml de agua peptonada al 0,1 % estéril en equipo Stomacher a velocidad normal. Se sembró 1 ml de cada homogenato, por duplicado, en las placas apropiadas cubriéndose con 15 ml de medio fundido y templado, con agitación por rotación suave de las respectivas placas. Se practicaron las diluciones correspondientes cuando el número de colonias desarrolladas no permitió el conteo de las mismas.

Cuadro N° 07. Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y Bebidas de Consumo Humano.

| V.4. Pastas y masas frescas y/o precocidas sin relleno refrigeradas o congeladas (panes, precocidos, masas para wantan, para lasaña, para fideos chinos, pre pizzas, masas crudas, otros). | | | | | | |
|--|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Límite por g | |
| | | | | | m | M |
| Mohos | 2 | 3 | 5 | 2 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 ² | 10 ³ |
| <i>Bacillus cereus</i> (*) | 7 | 3 | 5 | 2 | 10 ³ | 10 ⁴ |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | ----- |

(*) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.

Fuente: MINSA/DIGESA. V.01

3.7.1. Mohos

Los hongos y las levaduras se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en equipos mal sanitizados. Ciertas especies de hongos y levaduras son útiles en la elaboración de algunos alimentos, sin embargo también pueden ser causantes de la descomposición de otros alimentos. Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los hongos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento bacteriano es menos favorable. Estas condiciones pueden ser bajos niveles de pH, baja humedad, alto contenido en sales o carbohidratos, baja temperatura de almacenamiento, la presencia de antibióticos, o la exposición del alimento a la irradiación. Por lo tanto pueden ser un problema potencial en alimentos lácteos fermentados, frutas, bebidas de frutas, especias, oleaginosas, granos, cereales y sus derivados y alimentos de humedad intermedia como las mermeladas, cajetas, especias, etc.

Los hongos y levaduras pueden utilizar ciertos sustratos como pectinas, carbohidratos como polisacáridos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos. También pueden causar problemas a través de: (a) síntesis de metabolitos tóxicos (micotoxinas), (b) resistencia al calor, congelamiento, antibióticos o irradiación y (c) habilidad para alterar sustratos no favorables permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas. Pueden también causar malos olores y sabores y la decoloración de las superficies de alimentos. El término moho se suele aplicar para designar a ciertos hongos filamentosos multicelulares cuyo crecimiento en la superficie de los alimentos se suele reconocer fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso, a veces pigmentado. Generalmente todo alimento enmohecido se considera no apto para el consumo. La identificación y clasificación de los mohos se basa en observaciones macroscópicas y microscópicas. (Camacho, A., et,al. 2009).

El papel de los mohos y las levaduras es secundario en la contaminación microbiana de alimentos, las condiciones ambientales de preservación de estos, que tienden a inhibir el crecimiento de bacterias, han favorecido la aparición de levaduras contaminantes, causantes igualmente de afectaciones en los parámetros organolépticos de buena calidad en alimentos frescos, semi-elaborados y elaborados. La importancia de estos microorganismos es que Las levaduras alteradoras de alimentos, se definen como especies particulares capaces de causar deterioro en alimentos y bebidas que han sido procesados y empacados según las Normas de Buenas Prácticas para producción, manejo y empaque de los alimentos. Estas se determinan en alimentos de origen vegetal, frutos, verduras y granos; productos de panadería; alimentos elaborados en salmueras y ácidos; leche y productos lácteos; así como carnes frescas y curadas.

Procedimiento:

- Colocar por duplicado en cajas Petri 1 ml de la muestra líquida directa o de la dilución primaria, utilizando para tal propósito una pipeta estéril.
- Repetir el procedimiento tantas veces como diluciones decimales se requiera sembrar, utilizando una pipeta estéril diferente para cada dilución.
- Verter de 15 a 20 ml de agar papa dextrosa acidificado, fundido y mantenido a 45 ± 1 °C en un baño de agua. El tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que es vertido el medio de cultivo, no debe exceder de 20 minutos.
- Mezclar cuidadosamente el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis en el sentido de las manecillas del reloj, seis en el sentido contrario y seis de atrás para adelante, sobre una superficie lisa. Permitir que la mezcla se solidifique

dejando las cajas Petri reposar sobre una superficie horizontal fría.

- Preparar una caja control con 15 ml de medio, para verificar la esterilidad.
- Invertir las cajas y colocarlas en la incubadora a $25 \pm 1^\circ\text{C}$.
- Contar las colonias de cada placa después de 3, 4 y 5 días de incubación. Después de 5 días, seleccionar aquellas placas que contengan entre 10 y 150 colonias. Si alguna parte de la caja muestra crecimiento extendido de mohos o si es difícil contar colonias bien aisladas, considerar los conteos de 4 días de incubación y aún de 3 días. En este caso, informar el periodo de incubación de 3 o 4 días en los resultados del análisis.
- Si es necesario, cuando la morfología colonial no sea suficiente, examinar microscópicamente para distinguir las colonias de levaduras y mohos de las bacterias.

<http:// analisisaproductoscarnicos.blogspot.pe/2012/06/determinacion-de-mohos-y-levaduras.html>)

3.7.2. *Staphylococcus aureus*

El crecimiento de *Staphylococcus aureus* en alimentos, tiene gran importancia por tratarse de un microorganismo capaz de producir una poderosa enterotoxina, que al ingerirse causa intoxicaciones severas al hombre. Como se mencionó con anterioridad son 5 enterotoxinas: A, B, C, D y E, siendo la “A” la más nociva.

La especie *aureus*, es la considerada patógena dentro del género *Staphylococcus* y está comúnmente asociado a casos de artritis, osteomielitis, meningitis, neumonía y en algunos casos puede llegar a ocasionar pérdida del conocimiento. Las cepas de este microorganismo que producen enzimas extracelulares y toxinas, son las más importantes por ser causante de intoxicaciones alimentarias.

Los estafilococos son cocos anaerobios facultativos, son Gram positivos y se presentan solos, en pares o racimos, no son móviles, ni esporulados; algunos biotipos son capaces de producir una toxina altamente termoestable, así por ejemplo, *Staphylococcus aureus* produce 5 toxinas, que pueden provocar severas intoxicaciones en el hombre. Su metabolismo es oxidativo/fermentativo, es catalasa-positivo y puede metabolizar una gran variedad de carbohidratos en condiciones aeróbicas, con la subsecuente liberación de ácido, principalmente ácido acético con pequeñas cantidades de bióxido de carbono; en condiciones anaerobias, el producto principal de la fermentación es el ácido láctico.

Las tres condiciones necesarias para su óptimo desarrollo son: pH cercano a la neutralidad, temperatura alrededor de 30°C y ausencia de microorganismos competitivos. Este último punto es importante, ya que *Staphylococcus aureus* no es competitivo en presencia de otros microorganismos.

Staphylococcus se puede encontrar en a) medio ambiente como puede ser: aire, polvo, superficies en donde se manejan alimentos, agua, agua residual, b) en alimentos: por ejemplo los que presentan un alto contenido proteico, como puede ser la leche y derivados lácteos, también se desarrolla en aquellos alimentos que presentan altas concentraciones de sal, uno de ellos sería el jamón; otro factor importante en los alimentos es el pH, así tenemos en el caso de la mayonesa, ésta tiene un pH lo suficientemente bajo para inhibir el desarrollo de *S. aureus*, sin embargo, al diluirse y neutralizarse en una ensalada por ejemplo, el pH asciende lo suficiente como para permitir el desarrollo de este microorganismo enterotoxigénico y finalmente c) también se puede localizar en personas y animales. Estos últimos, los animales y las personas son los principales reservorios de estos microorganismos. (http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/patogNOMStaphylococusaureus_17365.pdf)

3.7.3. *Bacillus cereus*

Bacillus cereus es un bacilo Gram positivo, aerobio-anaerobio facultativo. Es formador de esporas, las que se encuentran en la tierra, polvo y por esta razón es un frecuente contaminante de alimentos.

Para llevar a cabo la determinación presuntiva de *B. cereus* se utilizan medios que contengan yema de huevo en su composición, para poner de manifiesto la lecitinasa, produciendo una zona opaca que rodea la colonia, mientras que otras bacterias formadoras de esporas como por ejemplo, *B. thuringiensis*, por lo general no producen la zona opaca, o si la producen, es muy restringida. En los medios que contienen manitol y rojo de fenol como indicador, el *B. cereus* no fermenta el carbohidrato y por lo tanto las colonias se presentan rodeadas por zonas de color rojo.

Los medios de cultivo recomendados para su determinación son, el agar selectivo para *Bacillus cereus* según MOSSEL, agar yema de huevo-polimixina-rojo de fenol, agar yema de huevo piruvato, agar selectivo según REUTER y agar sangre de caballo en el cual se puede observar la hemólisis provocada por cepas de *B. cereus*. Y es aplicable a cualquier alimento en el cual este procedimiento analítico especifica el método de enumeración en placa de *B. cereus* y es aplicable a cualquier alimento en el cual *B. cereus* esté viable y presente.

(http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/3patogenos3-no-normados_6425.pdf)

3.7.4. *Salmonella spp.*

Salmonella spp. es un bacilo Gram-negativo anaerobio facultativo perteneciente a la familia Enterobacteriaceae. Aunque los miembros de este género son capaces de moverse por medio de flagelos peritricos, existen variantes no móviles, *S. enterica* serovar Pullorum

y *S. enterica* serovar Gallinarum, así como cepas no móviles debido a la presencia de flagelos disfuncionales. Las especies de *Salmonella* son quimioorganótrofas, con habilidad para metabolizar nutrientes por las vías fermentativa y respiratoria. Las bacterias crecen óptimamente a 37°C y pueden catabolizar la Dglucosa y otros carbohidratos con producción de ácido y gas. Estos microorganismos son oxidasa negativos y catalasa negativos, crecen en citrato como única fuente de carbono, generalmente producen ácido sulfhídrico, descarboxilan la lisina y ornitina, y no hidrolizan la urea. La mayoría de estas características se utilizan para la identificación bioquímica de cepas aisladas de *Salmonella*.

De acuerdo con la definición contemporánea, una cepa de *Salmonella* típica produce ácido y gas a partir de la glucosa en el agar hierro tres azúcares, pero no es capaz de utilizar lactosa y sacarosa en éste medio, o en medios sólidos selectivos tales como verde brillante, xilosa lisina desoxicolato y/o entérico de Hektöen. Las especies típicas de *Salmonella* producen en agar hierro lisina, una rápida reacción alcalina por la descarboxilación de la lisina y generan cadaverina. La variabilidad genética observada en este microorganismo ha originado mutaciones, e intercambio intra e intergenérico de plásmidos lo cual ha reducido los biotipos típicos de *Salmonella*. En muestras clínicas y de alimentos se han encontrado biotipos lac+ y/o sac+; biotipos que no descarboxilan la lisina, que incluso hidrolizan la urea, que producen indol y que crecen rápidamente en KCN. Esta situación ha llevado a reevaluar el esquema de identificación del género, e incluso a utilizar tecnologías moleculares para establecer loci genéticos y/o productos únicos para el género *Salmonella*.

(http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Pagogenosnorm.Salmonella_17364.pdf)

3.8. EVALUACIÓN SENSORIAL

El análisis sensorial es una disciplina muy útil para conocer las propiedades organolépticas de los alimentos, así como de productos de la industria farmacéutica, cosméticos, etc., por medio de los sentidos.

La evaluación sensorial es innata en el hombre ya que desde el momento que se prueba algún producto, se hace un juicio acerca de él, si le gusta o disgusta, y describe y reconoce sus características de sabor, olor, textura etc.

El análisis sensorial se realiza a través de los sentidos. Para este caso, es importante que los sentidos se encuentren bien desarrollados para emitir un resultado objetivo y no subjetivo.

El análisis sensorial de los alimentos es un instrumento eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que éste sea aceptado por el consumidor, más aún cuando debe ser protegido por un nombre comercial los requisitos son mayores, ya que debe poseer las características que justifican su reputación como producto comercial.

La herramienta básica o principal para llevar a cabo el análisis sensorial son las personas, en lugar de utilizar una máquina, el instrumento de medición es el ser humano, ya que el ser humano es un ser sensitivo, sensible, y una máquina no puede dar los resultados que se necesitan para realizar un evaluación efectiva.

En general el análisis se realiza con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrada al consumidor, buscando también la calidad, e higiene del alimento para que tenga éxito en el mercado.

Una vez obtenido el snack de papa con las formulaciones propuestas y para determinar si el mismo era un producto aceptado se procedió a realizar la evaluación sensorial.

Se seleccionó la prueba hedónica ya que es la prueba para medir el grado de satisfacción por parte de los consumidores hacia el producto, permitiéndonos determinar si los consumidores detectaban diferencias entre los snacks elaborados. A tal efecto se realizaron evaluaciones con 30 miembros no entrenados.

La prueba constó de 3 muestras (muestra A, muestra B y muestra C). La diferencia entre cada prueba eran las formulaciones empleadas en cada tipo de producto elaborado. Así la muestra T1 contenía una mezcla del 43.9 % de pulpa de papa, 14.6 % proteína de soja y 41.5 % de ingredientes, especias y aditivos. La muestra B contenía una mezcla del 29.5 % de pulpa de papa, 29.5 % de proteína de soja y 41.5 % de ingredientes, especias y aditivos. La muestra C contenía una mezcla del 14.6 % de pulpa de papa, 43.9 % proteína de soja y 41.5 % de ingredientes, especias y aditivos.

Se utilizaron escalas hedónicas del 3 al -3, donde el punto 3 corresponde con “Me gusta mucho” y el -3 con “Me desagrada mucho”. Según se puede observar en el cuadro N° 8.

Cuadro N° 08. Valoración numérica para evaluación escala Hedónica

| Valoración numérica | Escala |
|----------------------------|------------------------------------|
| 3 | Me gusta mucho |
| 2 | Me gusta |
| 1 | Me gusta ligeramente |
| 0 | Ni me gusta, ni me disgusta |
| -1 | Me desagrada ligeramente |
| -2 | Me desagrada |
| -3 | Me desagrada mucho |

Fuente: Autor

Cada panelista recibió una planilla como la que se muestra en el cuadro N° 9.

Cuadro N°9. Planilla utilizada para la evaluación de aceptabilidad por atributo

ACEPTABILIDAD SENSORIAL DE LOS SNACKS DE POTA POR ATRIBUTOS

Nombre..... Fecha.....

Nombre del Producto.....

Marque con una "X" el renglón que corresponda a la calificación para cada muestra utilizando las siguientes escalas.

| Valoración Numérica | Escala | OPCIONES | | |
|---------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Muestra N° A | Muestra N° B | Muestra N° C |
| 3 | Me gusta mucho | | | |
| 2 | Me gusta | | | |
| 1 | Me gusta ligeramente | | | |
| 0 | Ni me gusta, ni me desagrada | | | |
| -1 | Me desagrada ligeramente | | | |
| -2 | Me desagrada | | | |
| -3 | Me desagrada mucho | | | |

Comentarios: _____

GRACIAS

Fuente: Autor

3.9. UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental en la presente investigación estuvo conformada por bolsas ziploc conteniendo 50 gramos de snack de calamar gigante (*Dosidicus gigas*).

3.10. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El experimento se trabajó con un Diseño por bloques completamente al azar. Cada ensayo se realizó por triplicado y se expresó como \pm la desviación estándar. El Diseño experimental para realizar la evaluación de la calidad del producto final fue de tipo factorial 3 x 3. Se aplicó el análisis de varianza y el nivel de significancia ($p < 0,05$), para establecer las diferencias significativas en cada una de las presentaciones de los productos obtenidos.

Cuadro N° 10. Tratamientos del snack de calamar gigante.

| ITEMS | TRATAMIENTOS | | |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|
| | T1 | T2 | T3 |
| PULPA DE POTA | 43.9% | 29.5% | 14.6% |
| PROTEÍNA DE SOJA | 14.6% | 29.5% | 43.9% |
| INGREDIENTES, ESPECIAS Y ADITIVOS | 41.5% | 41.5% | 41.5% |

Fuente: Elaboración propia

3.11. VARIABLES DE ESTUDIO

3.11.1. Variable Independiente:

Para este caso se considerará como variable independiente las formulaciones propuestas referidas a los componentes: pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*), proteína de soja, Ingredientes, especias y aditivos.

3.11.2. Variable Dependiente:

Para este caso se considerará como variable dependiente las características organolépticas inherentes del producto obtenido como son: olor, sabor, color, textura, aspecto, consistencia y aceptabilidad por parte del panel degustador.

3.12. DISEÑO ESTADÍSTICO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

El Diseño estadístico que se aplicó en la presente investigación fue el DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR (D.C.A), aplicando ANOVA a 0.05.

$$\text{Modelo: } Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde: U = Efecto de la medida poblacional

T_i = Efecto i-ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental.

El análisis estadístico se apoya en el análisis de varianza para cada uno de estos modelos, cuyo valor de significancia $P < \alpha$ se considera estadísticamente significativo si α es menor o igual a 0.05.

3.13. ELABORACIÓN DEL SNACK DE POTA (*Dosidicus gigas*).

3.13.1. Formulación del Snack: Se aplicaron tres formulaciones

Cuadro N° 11. Formulaciones para el Snack de pulpa de calamar gigante

| Componentes | Formulación 1 (%) | Formulación 2 (%) | Formulación 3 (%) |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Pulpa de pota | 75 | 50 | 25 |
| Proteína de soya | 25 | 50 | 75 |
| Almidón de maíz * | 28 | 28 | 28 |
| Agua * | 28 | 28 | 28 |
| Huevos * | 8 | 8 | 8 |
| Polvo para hornear | 4 | 4 | 4 |
| * | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Sal común * | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| BHT * | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| Ajos en polvo * | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| Especias * | | | |

Fuente: Elaboración propia

* Ingredientes, especias y aditivos

El proceso de elaboración del snack se da en varios pasos, comienza con la adquisición de las materias primas, los ingredientes, y termina con el producto listo para consumir. Básicamente son los siguientes:

3.13.2. Procedimiento

3.13.2.1. Pesado de ingredientes:

Este punto es de real importancia, proporciona una fórmula equilibrada y una reproducibilidad a mayor escala en la industria, lo que conlleva también a un control de costos.

3.13.2.2. Premezclado:

En un recipiente adecuado, grande y limpio, se agrega los ingredientes en las proporciones indicadas de acuerdo a las formulaciones estabilizadas.

3.13.2.3. Mezclado y amasado:

Al ir mezclando se va aumentando la velocidad de la batidora. Operación en la que se acondiciona las proteínas de la masa y van a determinar la textura del producto. Posteriormente se realiza el amasado manual para que la masa quede completamente homogénea, utilizando las medidas higiénicas pertinentes para el proceso.

3.13.2.4. Reposo:

Simplemente se realiza por un periodo de 10 minutos, para dar la contextura adecuada a la masa para moldearla.

3.13.2.5. Moldeado:

Operación manual, con el cual se da la forma a la masa, se procede a expandir la masa hasta que está quede lo más finamente posible. En esta etapa se emplea el papel film o papel transparente para evitar que la masa se rompa o se pegue al rodillo. Este proceso a nivel industrial se puede encontrar de dos maneras laminado y extrusión.

3.13.2.6. Cortado:

Esta operación permite cortar la masa, en trozos de forma uniforme. Se utiliza moldes de diferente medida o a su defecto planchas de corte.

3.13.2.7. Presecado:

De acuerdo al proceso elegido se realiza un presecado de los snacks cortados en un horno a temperatura controlada como lo recomienda la FAO. Así se evita la formación de sustancias como la acrilamida que puede ser dañina para el consumidor. Por un periodo de dos horas. Además se asegura una precocción de la masa.

3.13.2.8. Enfriado:

Tras el presecado en el horno se deja reposar los snacks hasta temperatura ambiente.

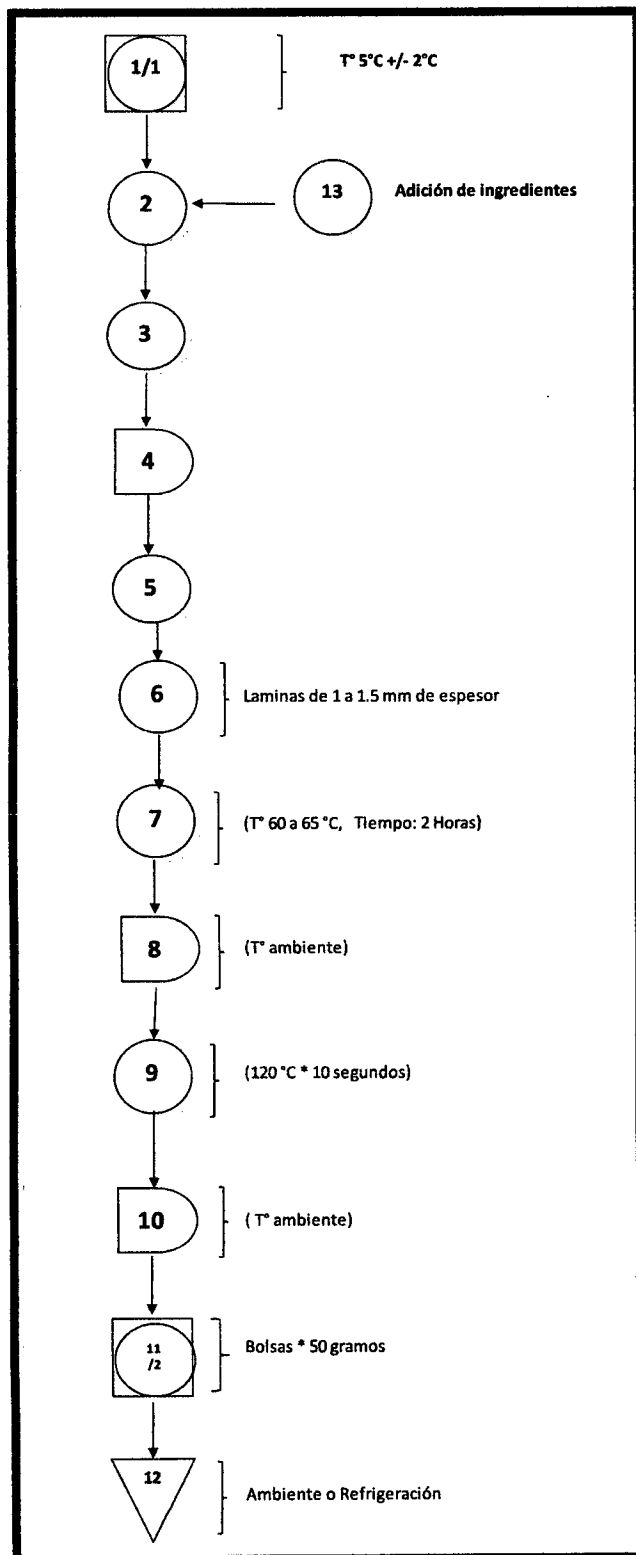
3.13.2.9. Fritura:

Operación que realiza una vez que el producto este a temperatura ambiente, en aceite vegetal a 120 °C por 10 segundos. Esto nos permite resaltar el sabor del producto, conservando las características organolépticas y nutritivas que se desea, se deja enfriar y escurrir el aceite.

3.13.2.10. Envasado.

Después de que los snacks fritos estén a temperatura ambiente y escurridos el exceso de aceite, se procede a envasar de acuerdo a la presentación que se oferte en el mercado. En determinadas ocasiones se puede usar fundas transparentes, de llenado al vacío, en su defecto fundas de recubrimiento metálico. Lo que proporciona mayor estabilidad de los componentes.

3.14. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE SNACK DE CALAMAR GIGANTE O POTA.



- | | |
|----|-------------------------------|
| 1 | Recepción de la pulpa de pota |
| 2 | Pre mezclado |
| 3 | Mezclado y amasado |
| 4 | Reposo |
| 5 | Moldeado |
| 6 | cortado |
| 7 | Presecado |
| 8 | Enfriado |
| 9 | Fritado |
| 10 | Enfriado |
| 11 | Envasado |
| 12 | Almacenamiento |

Fuente: Autor

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS:

4.1.1 Procedimiento de la Investigación

En el desarrollo de nuestra investigación como primera etapa se realizó el análisis químico proximal de la pulpa de calamar gigante, la cual se obtuvo de los recortes de anillas y botones precocidos de pota.

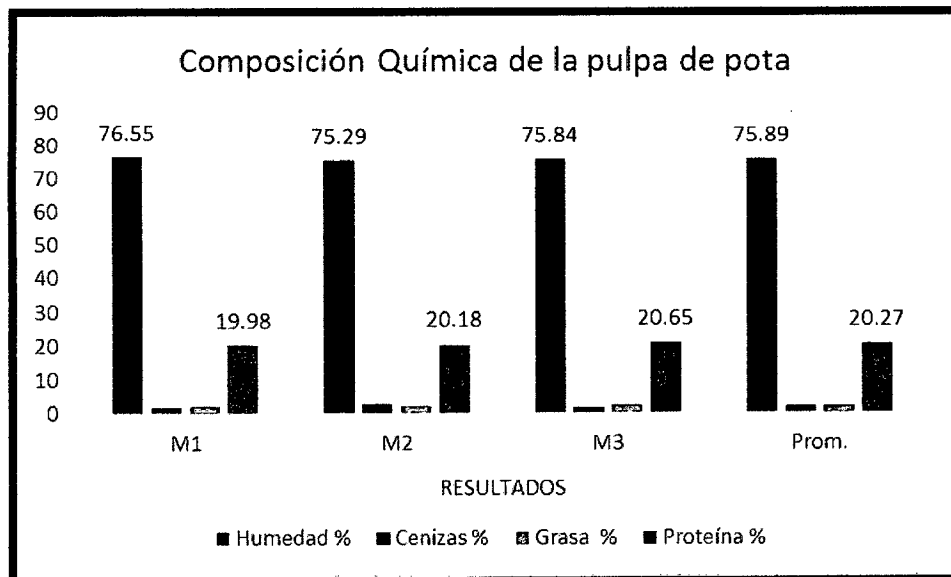
4.1.2 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA PULPA DE POTA

Cuadro N° 12 Resultados de la composición química de la pulpa de pota

| ENSAYOS | UNIDADES | RESULTADOS | | | | MÉTODO |
|----------|----------|------------|-------|-------|-------|--------------------|
| | | M1 | M2 | M3 | Prom. | |
| Humedad | % | 76.55 | 75.29 | 75.84 | 75.89 | NTP. ISO 1442:2006 |
| Cenizas | % | 1.69 | 2.57 | 1.41 | 1.89 | NTP 201.022:2002 |
| Grasa | % | 1.78 | 1.96 | 2.10 | 1.95 | NTP 201.016:2002 |
| Proteína | % | 19.98 | 20.18 | 20.65 | 20.27 | NTP 201.021:2002 |

Fuente: Laboratorio Control de Calidad FIP-UNP

Gráfico N° 01 Composición Química de la pulpa de pota



Fuente: Laboratorio Control de Calidad FIP-UNP

Con los resultados de la pulpa de calamar gigante o pota obtenida a partir de recortes de anillas y botones precocidos de pota, esta presenta resultados de proteína en promedio del 20.27 %, humedad 75.89 %, Grasa total 1.95 % y Cenizas 1.89 %. Comparado con los valores de estos componentes reportados por el Sector Pesquero (2011): Humedad 81.1 %, Grasa total 1.1 %, Proteína 16 %, cabe resaltar que estas diferencias obtenidas fueron porque para este estudio se utilizó como materia prima recortes de anillas y botones precocidos de pota.

4.1.3. FORMULACIONES DEL SNACK DE POTA

Se realizaron tres formulaciones para el snack según se aprecia en el cuadro N° 13

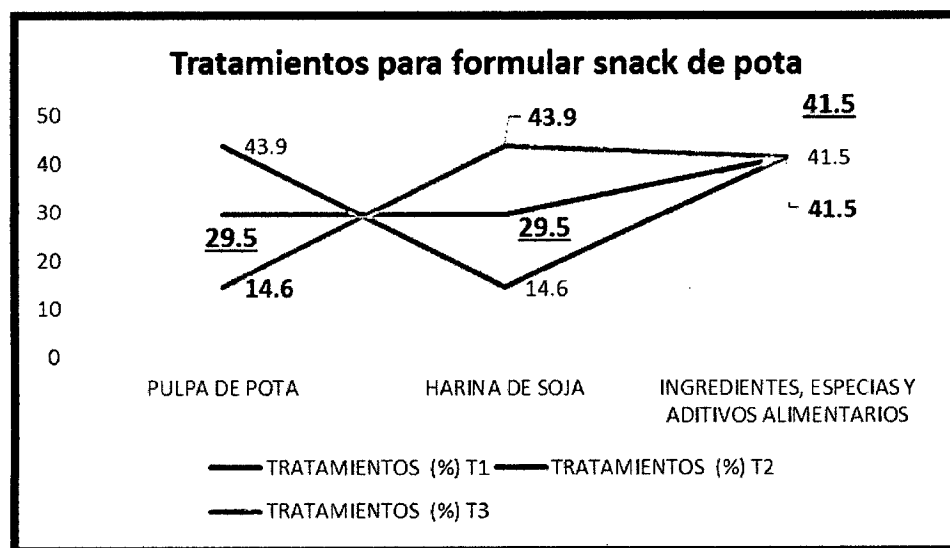
Cuadro N° 13 Tratamientos del snack de calamar gigante

| COMPONENTES | TRATAMIENTOS (%) | | |
|---|------------------|------|------|
| | T1 | T2 | T3 |
| PULPA DE POTA | 43.9 | 29.5 | 14.6 |
| HARINA DE SOJA | 14.6 | 29.5 | 43.9 |
| INGREDIENTES, ESPECIAS Y ADITIVOS ALIMENTARIOS | 41.5 | 41.5 | 41.5 |

Fuente: Autor

- Formulación 1: Pulpa de pota 43.9 %, Harina de soja 14.6 % e ingredientes, especias y aditivos alimentarios 41.5 %.
- Formulación 2: Pulpa de pota 29.5 %, Harina de soja 29.5 % e ingredientes, especias y aditivos alimentarios 41.5 %.
- Formulación 3: Pulpa de pota 14.6 %, Harina de soja 43.9 % e ingredientes, especias y aditivos alimentarios 41.5 %.

Gráfico N° 02 Tratamientos para snack de pota



Fuente: Laboratorio Control de Calidad FIP-UNP

En el cuadro N° 13 se indican los valores de las formulaciones las cuales varían de acuerdo a los constituyentes de las materias primas e ingredientes. Siendo los porcentajes de 43.9%, 29.5%, 14.6% para pulpa de pota; 14.6%, 29.5%, 43.9% para la harina de soja y 41.5% en lo que respecta ingredientes, especias y aditivos alimentarios para las tres formulaciones, a partir de las mismas se elaboró nuestro producto.

Se elaboró el snack a partir de pulpa de calamar gigante, y se obtuvo un producto con las características deseadas en cuanto a la textura crocante y expandida (que es indispensable para este tipo de productos elaborados), buen sabor y color dorado en la superficie del mismo.

Esta nueva presentación del producto a punta a ser una buena alternativa para presentar y comercializar el calamar gigante o pota a través de la incorporación del valor agregado y como sucedáneo de los snack que tan solicitados es por los jóvenes y niños en su mayoría, siendo además un alimento sano, nutritivo y que puede ser introducido en programas de loncheras escolares o programas sociales para el consumo directo.

4.1.4. ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL SNACK DE CALAMAR GIGANTE.

En el cuadro N° 14 se observa que a mayor concentración de pulpa de pota el contenido de humedad es directamente proporcional es decir también es mayor, en la formulación 01 esta se mezcló con 43.9% de pulpa de pota; para el contenido de cenizas la formulación 03 fue la presentó el más alto de todos (2.09%), lo que nos indica que a mayor contenido de harina de soja el % de cenizas va aumentando a esta se le aplicó 43.9 %; el contenido porcentual de grasa total en el snack de pota registró valores de 0.98%, 1.15% y 1.20% para las formulaciones 1, 2 y 3, lo que nos queda claro que este valor es susceptible por la cantidad de harina de soja incorporada al snack de pota, referente a proteínas esta nos dio valores proporcionales al porcentaje de pulpa de pota utilizado en nuestro producto elaborado, en cambio el porcentaje de carbohidratos va en aumento guardando equivalencia respecto al contenido de harina de soja y a la disminución de la pulpa de calamar gigante.

^Cuadro N° 14 ENSAYO PROXIMAL DEL SNACK SIN FREIR

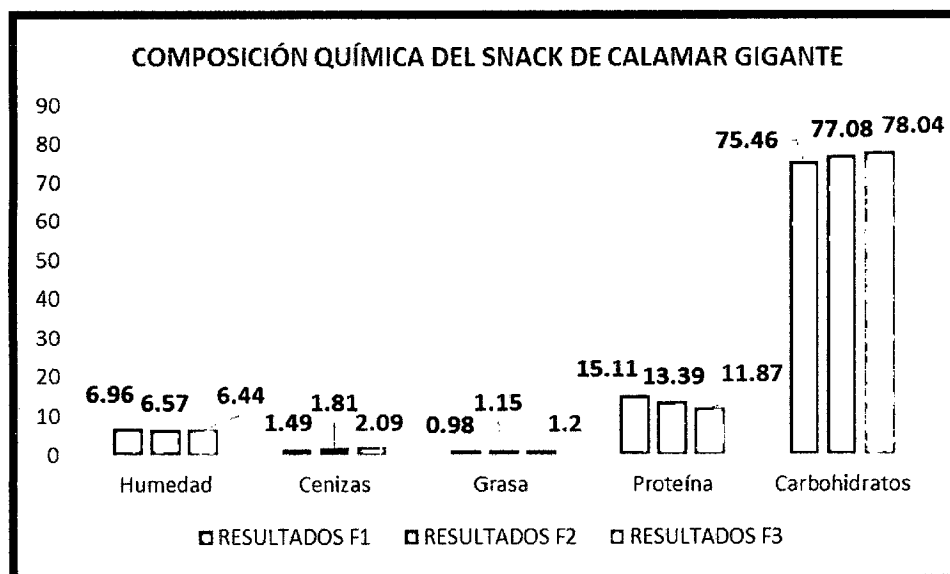
| ENSAYOS | UNIDADES | RESULTADOS | | | MÉTODO |
|---------------|----------|------------|-------|-------|------------------|
| | | F1 | F2 | F3 | |
| Humedad | % | 6.96 | 6.57 | 6.44 | NTP 201.046:1999 |
| Cenizas | % | 1.49 | 1.81 | 2.09 | NTP 201.046:1999 |
| Grasa | % | 0.98 | 1.15 | 1.20 | NTP 201.046:1999 |
| Proteína | % | 15.11 | 13.39 | 11.87 | NTP 201.046:1999 |
| Carbohidratos | % | 75.46 | 77.08 | 78.04 | Por diferencia |

Fuente: Laboratorio Control de Calidad FIP-UNP

En el cuadro N° 14, se puede observar el análisis bromatológico reportado según el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura para el snack de pulpa de pota, esta presenta valores muy satisfactorios de acuerdo a lo esperado, presentando excelentes características nutricionales, ya que reportan valores proteicos de 15.11 %, 13.39 % y 11.87 %.

La aplicación de la pulpa de pota en productos como el snack constituye en una nueva alternativa de comercialización y estímulo para el consumo del calamar gigante, ya que no existe la cultura de consumo, por lo que es necesario promover el gusto por este recurso tan prodigioso como el calamar gigante o pota en las nuevas generaciones, contribuyendo de ésta manera a erradicar aunque sea en mínima parte la desnutrición ya que este producto presentó mayor contenido de proteínas que cualquiera de los otros similares presentes en el mercado nacional.

Gráfico N° 03 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SNACK DE CALAMAR GIGANTE SIN FREIR.



Fuente: Autor

Siendo la formulación N° I la que presentó mayor valor en contenido proteico de 15.11% y valor bajo de grasa el cual fue de 0.98% respectivamente comparado con las otras formulaciones planteadas y desarrolladas en nuestro trabajo de investigación.

Es de resaltar que los datos obtenidos son satisfactorios, puesto que el snack de pota o de calamar gigante está por encima de valores nutricionales de productos similares ofertados en el mercado como se puede apreciar en el cuadro N° 15.

Cuadro N° 15. COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

| Tabla de composición de alimentos industrializados Contenido en 100 gramos de alimento | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|---------------|-----------|-----------|------------|------------------------|------------|-------------|
| Alimento | Descripción | Energ kcal | Agua g | Prot g | Grasa g | CH ₂ O g | Fibra g | Coniza g |
| Bocaditos | | | | | | | | |
| Boliqueso | De maíz, saborizado, con sal | 476 | 2,1 | 7,3 | 19,2 | 68,6 | 0,0 | 2,8 |
| Camote | En tajadas, fritas, con sal | 513 | 2,8 | 4,3 | 27,1 | 62,9 | 1,7 | 2,9 |
| Chicharrones | Pellejo de chancho, con sal | 540 | 2,1 | 59,2 | 33,7 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Chicharrones | De maíz, saborizado, con sal | 491 | 4,5 | 9,2 | 24,9 | 57,6 | 0,0 | 3,8 |
| Chifles | Tajadas de plátano frito, con sal | 518 | 5,7 | 2,0 | 30,0 | 60,0 | 2,9 | 2,3 |
| Chizitos | De maíz, saborizado, con sal | 425 | 2,5 | 6,7 | 9,0 | 79,4 | 0,0 | 2,4 |
| Habas | Fritas, con sal | 451 | 2,8 | 23,0 | 15,8 | 54,1 | 0,3 | 4,3 |
| Maní | Tostado | 612 | 1,9 | 24,7 | 46,5 | 23,7 | 2,2 | 3,2 |
| Maní | Tostado, con sal | 607 | 3,6 | 31,8 | 48,1 | 11,7 | 2,5 | 4,8 |
| Maní | Tostado, confitado | 481 | 4,7 | 19,3 | 22,2 | 50,9 | 1,9 | 2,9 |
| Palitos | De maíz, con ajonjolí y sal | 517 | 1,8 | 8,0 | 26,8 | 60,9 | 0,0 | 2,5 |
| Papas | En tajadas fritas, con sal | 567 | 1,7 | 5,5 | 38,2 | 50,4 | 1,4 | 4,2 |
| Pop Corn | Maíz insuflado, con grasa y sal | 508 | 2,6 | 9,8 | 26,7 | 57,2 | 0,6 | 3,7 |
| Pop Corn | Maíz insuflado, con grasa y confitado | 498 | 2,9 | 7,2 | 22,8 | 66,0 | 0,3 | 1,1 |
| Tico Tico | De maíz, saborizado y confitado | 398 | 3,6 | 4,8 | 0,3 | 90,9 | 0,0 | 0,4 |
| Tor Tees | De maíz, en hojuelas fritas, con sal | 526 | 1,3 | 7,7 | 27,5 | 61,9 | 0,0 | 1,6 |

Fuente: <http://cienciaysalud.laverdad.es/lanutricionesconciencia/03-Alimentos/Complementario/TablaComposicionalimentosIndustrializados.pdf>

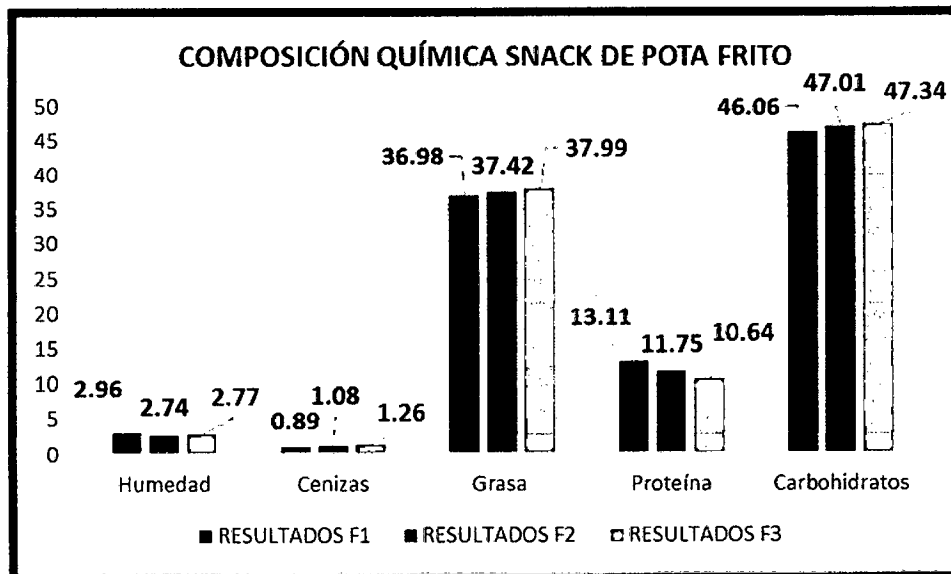
Una vez deshidratadas las hojuelas estas fueron sometidas al proceso de frito en aceite vegetal por un tiempo relativamente corto de 10 segundos a 120 °C etapa en la que permite resaltar el sabor del producto, conservando las características organolépticas y nutritivas que se desean en el producto para luego escurrir y absorber el aceite en papel toalla.

Cuadro N° 16. RESULTADOS PROXIMAL DEL SNACK FRITO

| ENSAYOS | UNIDADES | RESULTADOS | | |
|---------------|----------|------------|-------|-------|
| | | F1 | F2 | F3 |
| Humedad | % | 2.96 | 2.74 | 2.77 |
| Cenizas | % | 0.89 | 1.08 | 1.26 |
| Grasa | % | 36.98 | 37.42 | 37.99 |
| Proteína | % | 13.11 | 11.75 | 10.64 |
| Carbohidratos | % | 46.06 | 47.01 | 47.34 |

Fuente: Laboratorio Control de Calidad FIP-UNP

Gráfico N° 04 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SNACK DE CALAMAR



Fuente: Laboratorio Control de Calidad FIP-UNP

El contenido de grasa es relativamente alto comparado con otros productos porque el snack de papa como se aprecia en la gráfica N° 04 requiere que sea sometido a fritura, lo cual hace que se eleve el porcentaje y calidad de grasa, por lo que se debe prever de la utilización de diversos tipos de aceites deben ser saludables. Así mismo debido al incremento de la fracción de grasa (36.98%, 37.42% y 37.99%) para las formulaciones 01, 02 y 03; se puede constatar que los valores de los otros componentes también sufren variaciones opuestas a la grasa total.

4.1.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SNACK DE CALAMAR GIGANTE.

En el cuadro N° 17 se aprecia que los resultados obtenidos para nuestro producto snack de papa son bastantes satisfactorios, ya que estos se encuentran por debajo de los rangos de aceptabilidad de los análisis, por lo que podemos deducir que para la elaboración de nuestro producto se aplicaron correctamente las buenas prácticas de manufactura (BPM), obteniéndose un producto de excelente calidad, estos resultados microbiológicos obtenidos fueron comparados con los requisitos microbiológicos exigidos por la Norma Sanitaria que establece los criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01), en cuanto a los estándares de control de calidad para el consumo humano y se observó que estos resultados estaban por debajo del límite máximo permitido, destacándose su buena calidad higiénico sanitaria convirtiendo nuestro producto obtenido apto para su consumo.

La Norma Sanitaria establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano define los criterios microbiológicos para distintos grupos de alimentos, donde el snack de papa se encuentra en la categoría V. Granos de cereales, leguminosas, quenopodiáceas y derivados (harinas y otros).

Para este tipo de alimento, el reglamento establece como parámetro el recuento de mohos, debido a la baja actividad de agua del producto, siendo el límite inferior 10^3 ufc/g y el límite máximo 10^4 ufc/g.

Cuadro N° 17. RESULTADOS DE ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS DEL SNACK DE CALAMAR GIGANTE

| ENSAYOS | UND. | RESULTADOS | Limite por g. | | MÉTODO |
|-----------------------|-------|------------|---------------|--------|-------------------------|
| | | | m | M | |
| Mohos | UFC/g | <10 | 10^3 | 10^4 | Recuento en placas APHA |
| Staphylococcus aureus | UFC/g | <10 | 10^2 | 10^3 | Recuento en placas APHA |
| Bacillus cereus | UFC/g | <10 | 10^3 | 10^4 | Recuento en placas APHA |
| Salmonella sp. | P/A | Ausencia | Ausencia/25g | -- | ISO |

Fuente: Laboratorio Control de Calidad FIP-UNP

Para el recuento de mohos, como lo establece NTS No 071-MINSA\DIGESA-V.01, el análisis para la muestra dio como resultado valores menores a 10 ufc/g, determinándose que las muestras no superan los parámetros establecidos por la NTS No 071-MINSA\DIGESA-V.01, por lo que se puede asegurar que se trata de un alimento inocuo.

Imagen N° 17. SNACK DE CALAMAR GIGANTE



Fuente: Autor

4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis se realizó para evaluar la aceptabilidad de nuestro producto elaborado con los 3 tipos de formulaciones para el snack de calamar gigante, se desarrolló la prueba sensorial y de aceptabilidad con un panel de degustación y encuesta del producto terminado conformado por 30 personas según lo estipulado en trabajos de investigación similares. (Gewerc y Muñoz, 2006).

4.2.1. Determinación de Variables de Respuestas

La variable de respuesta que se busca evaluar es la aceptabilidad del snack de pota, lo que se busca es obtener un producto con un sabor y olor agradable aportado por cada uno de los ingredientes de cada una de las formulaciones presentadas.

Para evaluar estos atributos en el snack de pota se usó la escala hedónica verbal de siete puntos, la cual se basa en utilizar una escala de agrado y desagrado hacia las muestras (Cuadro N° 18), donde se divide en tres para el nivel de agrado y tres para el nivel de desagrado y uno que especifica indiferencia a la muestra, a través de la prueba se determina cuanto le agrada o desagrada a los evaluadores, los cuales estuvo conformado por 30 panelistas no entrenados entre ellos docentes, personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura y público de a pie.

Cuadro No 18. Valoración numérica para evaluación escala Hedónica

| Valoración numérica | Escala |
|---------------------|-----------------------------|
| 3 | Me gusta mucho |
| 2 | Me gusta |
| 1 | Me gusta ligeramente |
| 0 | Ni me gusta, ni me disgusta |
| -1 | Me desagrada ligeramente |
| -2 | Me desagrada |
| -3 | Me desagrada mucho |

Fuente: Autor

A las tres formulaciones obtenidas se les asignó un código aleatorio: **Tratamiento N° 1 = A; Tratamiento N° 2 = B; Tratamiento N° 3 = C.** La diferencia entre cada prueba era la proporción de pulpa de calamar gigante y harina de soja. Así la muestra asignada con el código A contenía 43.9% de pulpa de pota, 14.6% de harina de soja y 41.5% conformado por otros ingredientes, especias y aditivos. La muestra con el código B contenía 29.5% de pulpa de pota, 29.5 % de harina de soja y 41.5.4% de ingredientes, especias y aditivos. La muestra con el código C contenía 14.6% de pulpa de pota, 43.9% de harina de soja, el porcentaje de ingredientes, especias y aditivos se mantuvo igual.

Para esta prueba sensorial ninguna de las personas que degustaron del producto conocían el tipo de materias primas usadas para su elaboración, sorprendiéndose después que se les comunicó una vez terminada la evaluación que el producto evaluado era snack de calamar gigante.

La valoración numeración presentada en la Planilla utilizada para la evaluación de aceptabilidad por atributo (cuadro N° 19), fueron trabajadas tabulando los datos de las apreciaciones subjetivas de cada uno de los panelistas.



4.2.2. Resultados de la Prueba de aceptabilidad

| Cuadro N° 19 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTABILIDAD | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| EVALUADOR N° | MUESTRA "A" | MUESTRA "B" | MUESTRA "C" |
| 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | -1 |
| 3 | 2 | 2 | -1 |
| 4 | 3 | 3 | -1 |
| 5 | 1 | 3 | -1 |
| 6 | 0 | 3 | -1 |
| 7 | 1 | 3 | -1 |
| 8 | 2 | 3 | 1 |
| 9 | 2 | 3 | 1 |
| 10 | 2 | 3 | -1 |
| 11 | 1 | 3 | 1 |
| 12 | -1 | 3 | -1 |
| 13 | 2 | 3 | -2 |
| 14 | -2 | 3 | -3 |
| 15 | 1 | 3 | 1 |
| 16 | 2 | 3 | 1 |
| 17 | 2 | 3 | 1 |
| 18 | 2 | 3 | 1 |
| 19 | 2 | 3 | 1 |
| 20 | -1 | 2 | 1 |
| 21 | 1 | 2 | 1 |
| 22 | 2 | 3 | -1 |
| 23 | 2 | 2 | 1 |
| 24 | 1 | 3 | -1 |
| 25 | -1 | 3 | 1 |
| 26 | 2 | 3 | -1 |
| 27 | 1 | 3 | -1 |
| 28 | -1 | 2 | 1 |
| 29 | -1 | 3 | -1 |
| 30 | -2 | 1 | -1 |

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 05 EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL SNACK DE CALAMAR GIGANTE



Fuente: Autor

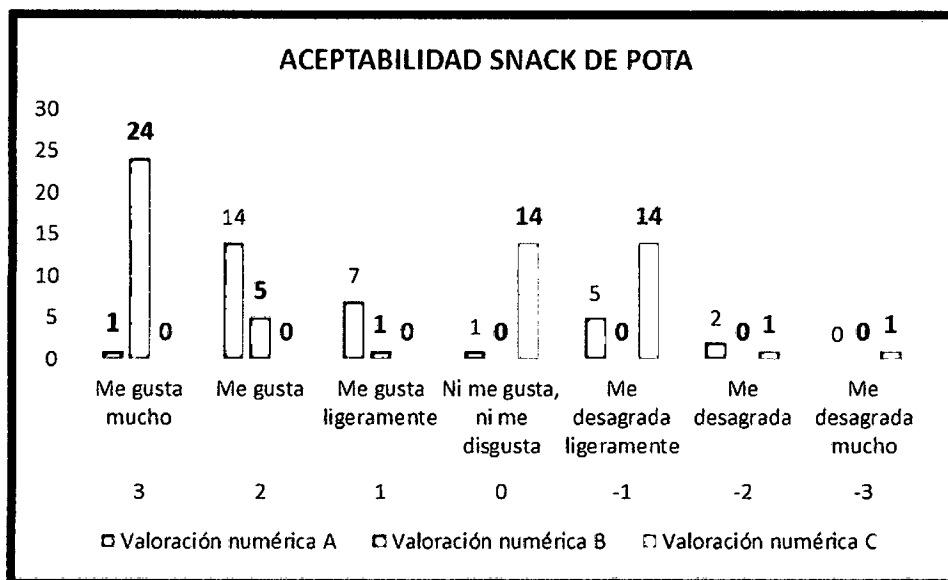
Como se puede apreciar en la gráfica N° 05 el tratamiento con la formulación N° 02 (B) fue la que presentó una mayor aceptación por parte de los degustadores, resultando para ello la innovación de este tipo de producto.

Cuadro No 20. Resultados de la valoración de la evaluación Hedónica

| Valoración numérica | Escala | A | B | C |
|---------------------|-----------------------------|----|----|----|
| 3 | Me gusta mucho | 1 | 24 | 0 |
| 2 | Me gusta | 14 | 5 | 0 |
| 1 | Me gusta ligeramente | 7 | 1 | 0 |
| 0 | Ni me gusta, ni me disgusta | 1 | 0 | 14 |
| -1 | Me desagrada ligeramente | 5 | 0 | 14 |
| -2 | Me desagrada | 2 | 0 | 1 |
| -3 | Me desagrada mucho | 0 | 0 | 1 |

Fuente: Autor

Gráfico N° 06. TENDENCIA DE ACEPTABILIDAD DEL SNACK DE POTA



Fuente: Autor

En el cuadro N° 21 y en la gráfica N° 07 se determinó el porcentaje de aceptabilidad por los degustadores, observándose que el tratamiento de la formulación 02 (código B) presentó 80% de valoración numérica 3 (Me gusta mucho), seguido del 16.67% valoración numérica 2 (Me gusta) y 3.33% con valoración 1 (Me gusta ligeramente).

Cuadro No 21. PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD DEL SNACK DE POTA POR FORMULACIÓN

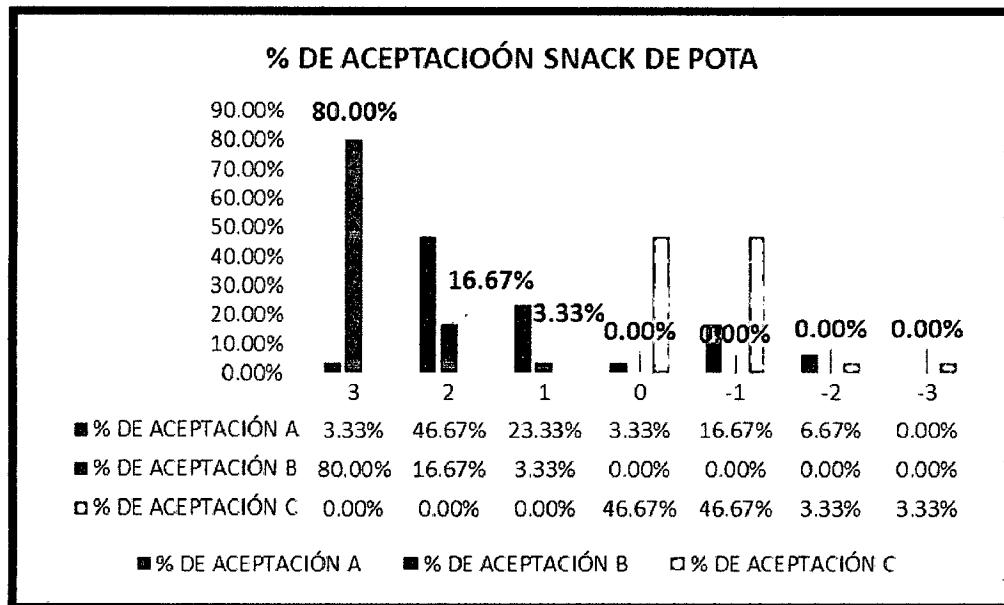
| Valoración numérica | % DE ACEPTACIÓN | | |
|---------------------|-----------------|--------|--------|
| | A | B | C |
| 3 | 3.33% | 80.00% | 0.00% |
| 2 | 46.67% | 16.67% | 0.00% |
| 1 | 23.33% | 3.33% | 0.00% |
| 0 | 3.33% | 0.00% | 46.67% |
| -1 | 16.67% | 0.00% | 46.67% |
| -2 | 6.67% | 0.00% | 3.33% |
| -3 | 0.00% | 0.00% | 3.33% |

Fuente: Autor

En cambio para la formulación 01 (código A) presentó 3.33% de valoración numérica 3, seguido del 46.67% de valoración numérica 2 (Me gusta), 23.33% con valoración 1 (me gusta ligeramente, cabe resaltar q los valores que siguen son valores en contra del producto como el 16.67% de la valoración -1 (Me desagrada ligeramente)).

Para el tratamiento 3 (código C) los valores fueron adversos para el producto elaborado bajo esta formulación dando valores iguales en las valoraciones 0 y -1 con porcentaje de 46.67 % para cada uno de ellos seguidos con valores -2 y -3 con 3.33% respectivamente.

Gráfico N° 07 PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD DEL SNACK



Fuente: Autor

4.2.3. Diseño de Experimento

Los resultados se procesaron aplicando el Diseño estadístico al azar (D.C.A), para las 3 formulaciones planteadas que influyen en cuanto a la coloración, olor y sabor del snack, variando las concentraciones de la pulpa de calamar gigante o pota y la harina de soja. Para poder determinar si existe diferencia significativa entre cada una de los componentes, ingredientes y concentraciones de pulpa de calamar gigante, se realizó un análisis ANOVA con los datos obtenidos de las pruebas realizadas a los degustadores.

Las hipótesis para realizar este análisis fueron las siguientes:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 \dots n$$

H_i: Por lo menos una media es distinta al resto

Cuadro N° 22. ANOVA PRUEBA SENSORIAL DEL SNACK DE CALAMAR GIGANTE

| FV | G.I | SC | CM | Fc | Ft 0.05 |
|-------------------------|-----|--------|-------|------------|---------|
| Tratamiento | 2 | 63.20 | 31.60 | 36.0787402 | 3.158 |
| Bloque | 29 | 48.40 | 1.67 | 1.90551181 | 1.402 |
| Error experimental | 58 | 50.80 | 0.88 | | |
| Suma de cuadrados total | 89 | 162.40 | | | |

Fuente: Autor

Con los valores de F obtenidos mediante los cálculos realizados, se los compara con la tabla de distribución de F (Anexo). Con los grados de libertad de la fuente de variación bajo consideración, ya sea GL_v o GL_j) como grados de libertad del numerador y GL_r como grados de libertad del denominador, y con el nivel de significancia escogido (para este trabajo 5 %).

En el cuadro N° 22 y calculado según tabla de distribución F, tenemos:

- GLv numerador y GLr denominador F de tabla 3.158
- GLj numerador y GLr denominador F de tabla 1.402

Si $F < F_t$ (F tabla) no hay efecto significativo de la fuente de variación considerada sobre los resultados; en cambio sí es mayor o igual, sí hay diferencia significativa.

En este trabajo:

$$F_v 36.08 > 3.158 F_t$$

$$F_j 1.91 > 1.402 F_t$$

Es decir que si existe diferencia significante entre las muestras, quiere decir que los evaluadores si detectaron la diferencia en la formulación de cada una de las muestras.

Por otro lado, si existe diferencia significativa entre los evaluadores, es decir que la población seleccionada tiene gustos diferentes.

4.2.4 Seguimiento de la vida útil del producto terminado

La vida útil puede ser definida como el periodo de tiempo en que el producto aún permanece aceptable y cumple las expectativas de calidad del consumidor. Es de especial relevancia para asegurar el éxito comercial y constituye un importante antecedente para cualquier producto. La vida útil depende de varios factores, entre los más importantes se pueden mencionar: calidad del producto final, sistemas de envase y embalaje, condiciones ambientales a las que es expuesto el producto durante: almacenamiento, distribución y comercialización, condiciones ambientales y manipulación en los hogares hasta su consumo. La vida útil se ve afectada por varios factores y parámetros entre los cuales se pueden mencionar: la contaminación por microorganismos, las reacciones químicas relacionadas con la naturaleza del producto, los cambios producidos durante el proceso, las condiciones ambientales durante la distribución y el almacenamiento.

Para la evaluación de la vida útil del snack de papa se utilizó la Escala de Karlshure

Cuadro N° 23. Escala de Karlshure

| | |
|--|---|
| CALIDAD GRADO 1: SUPERIOR u OPTIMA (Ingredientes típicos) | 9 = Excelente 8 = Muy buena 7 = Buena |
| CALIDAD GRADO 2: COMERCIAL o SATISFACTORIA (deterioro tolerable) | 6 = Satisfactoria 5 = Regular 4 = Aceptable |
| CALIDAD GRADO 3: DEFECTUOSO o RECHAZABLE (deterioro indeseable, inaceptable) | 3 = Defectuosa 2 = Mala 1 = Pésima |

Fuente: Evaluación objetiva de la calidad sensorial de alimentos procesados

En el cuadro N° 24 se observan los resultados obtenidos en la evaluación de vida útil del snack de calamar gigante indica que se encuentra entre las calificaciones de Muy Bueno hasta los primeros 5 días, luego nos da una grado de Satisfactorio hasta 8 días y por último a los 11 días este valor presentó un comportamiento descendente con respecto al tiempo de anaquel.

Cuadro N° 24. Seguimiento organoléptico y físico del snack de papa

| DURACIÓN (DIAS) | CAMBIOS ORGANOLÉPTICOS Y FÍSICOS | |
|----------------------------------|---|----------------------|
| | MUESTRA A | MUESTRA B |
| 0-2 | MUY BUENA | MUY BUENA |
| 3-5 | MUY BUENA | MUY BUENA |
| 6-8 | SATISFACTORIA | SATISFACTORIA |
| 9-11 | DEFECTUOSO | DEFECTUOSO |

Fuente: Autor

La muestra 03 se dejó de lado y no se evaluó la vida útil ya que presentó rechazo en su totalidad por los degustadores del producto elaborado.

Esto nos indica que el empaque empleado para envasar el snack de papa tiene un rol muy importante para la conservación de nuestro producto, ya que al no poseer empaque adecuado la hojuela pierde la característica de ser crujiente lo cual no agradó a los evaluadores, con un empaque adecuado este problema se puede corregir y prolongar por más tiempo las características idóneas del snack.

El incremento del porcentaje de lípidos en el producto elaborado snack de calamar gigante, se puede relacionar el deterioro por el incremento de peróxidos presentado. Se puede afirmar que este tipo de acontecimientos se encuentra muy ligado al tipo de aceite que se utilice al momento de realizar la fritura, debiendo objetarse el grado de saturación del mismo, el tiempo de fritura, la naturaleza del alimento ya que, el aumento de esta característica física indica el deterioro sufrido durante su almacenamiento del producto final. Esto se denota también en la parte sensorial (sabor rancio) del producto terminado (Grompone, 2009, Masson et al, 2001).

4.3. DISCUSIÓN.

Se investigó la elaboración de un producto de gran demanda por los niños, jóvenes y adultos como es el snack de pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*) con el objetivo de impulsar y aprovechar al máximo este recurso, especialmente como fuente de proteína para la población de bajos o escasos recursos.

De acuerdo a los resultados obtenidos la formulación de mayor aceptabilidad fue la N° 02, formulación que tuvo buena aceptación por el público evaluador, seguida de la formulación N° 01 y la formulación N° 03 fue rechazada totalmente.

Según ITP, en sus productos elaborados tipo hojuelas de pescado este presentó valores similares al nuestro por lo que nos atrevemos a decir que estamos dentro de los rangos de proteínas requeridos para estos productos.

Cuadro N° 25. Componentes de Hojuela de pescado

| | Hojuela seca | Hojuela frita |
|-------------------|--------------|----------------|
| Proteínas : | 16,74 % | 13,75% |
| Grasas : | 0,15 % | 41,11% |
| Carbohidratos : | 67,23 % | 40,71% |
| Sales minerales : | 4,20 % | 1,78% |
| Valor Calórico : | | 588 kcal/100 g |

Fuente: ITP

GEWERC y MUÑOZ (2006), en su Tesis “DESARROLLO DE UNA GALLETA TIPO SNACK, EN BASE A ALGAS COMESTIBLES, CON ENFOQUE AL MERCADO ASIÁTICO”, enfoca el factor determinante del envase para la conservación de este tipo de productos, por lo que deben ser envases tipo barrera de láminas de papel de metálico tipo aluminio, caso contrario de alta impermeabilidad. Razón por la cual se recomienda que se realice investigaciones con otros tipos de envases para este tipo de producto logrando de esta manera preservar los componentes nutricionales.

V. CONCLUSIONES

Después de haber realizado esta investigación y de acuerdo a los resultados y condiciones del presente trabajo se puede concluir que:

1. Es factible la elaboración de un producto tipo snack a partir de la pulpa de calamar gigante o pota, con tecnología sumamente sencilla, de bajo costo, inocuos y aceptables por los consumidores.
2. El recurso calamar gigante debe ser manipulado correctamente desde su captura, manteniendo las buenas prácticas de manipulación a bordo y cadena de frío para no interferir con la calidad del producto, lo que nos permitirá aprovechar al máximo este tipo de recurso.
3. El producto elaborado y analizado microbiológicamente en el Laboratorio de Control de Calidad de la FIP-UNP, presenta valores microbiológicos inferiores a los límites establecidos por la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano en cuanto a los estándares de control de calidad para el consumo humano.
4. La aplicación de distintas técnicas de procesamiento en especies hidrobiológicas constituyen una forma distinta de comercializar y estimular el consumo del calamar gigante, ya que en nuestro medio no existe cultura de consumo de dicho recurso.
5. Los análisis de las características físico-químicas del snack elaborado a partir de pulpa de pota son satisfactorios, reporta mayores contenidos de proteína que otros productos similares en el mercado. Este producto tipo snack puede constituirse en una alternativa para mejorar la nutrición de la población peruana.

6. Para el tratamiento 3, los valores fueron adversos, en cambio las formulaciones 1 y 2 fueron aceptadas siendo la numero 2 la que presentó mayor aceptabilidad por el público evaluador. (80% me gusta mucho).
7. El tiempo de vida útil máximo del snack de papa fue de 8 días envasado en envases plásticos Ziploc, expuesto a la temperatura ambiente, no se refrigeró porque este tipo de productos absorbe humedad y sufre rancidez, dejando constancia de la importancia del empaque para la correcta preservación de los productos.

V. RECOMENDACIONES

Concluido el estudio del presente trabajo de investigación, se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Investigar y desarrollar alternativas de uso de especies de bajo valor comercial para elaborar distintos productos alimenticios, considerando la disponibilidad continua de estas.
2. Garantizar una adecuada calidad microbiológica a través de programas continuos de control higiénico sanitarios en el área de proceso o de trabajo, incluyendo equipos, utensilios y personal durante el proceso de elaboración.
3. Realizar estudios de mercado, desarrollar programas de promoción y comercialización para este tipo de producto, fomentando nuevas alternativas de producción con generación de valor agregado.
4. Considerar otras formulaciones y evaluar el comportamiento de esta materia prima dando nuevas alternativas al productor y consumidor.
5. Realizar investigaciones del tiempo de vida de útil del snack de calamar gigante con aplicación y sin aplicación de preservantes alimentarios permitidos por las autoridades competentes, empleando diversas técnicas de envasado y almacenados al medio ambiente, determinándose las diferencias puntuales en cada una de ellas.
6. Desarrollar más investigaciones que promuevan el valor agregado y la obtención de alimentos fortificados, sobretodo, impulsar productos con proteína a bajo costo (como el calamar gigante y la anchoveta), saciando de esta manera la carencia de este principal nutriente.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Alonso G, JL. (2006).** De la Patata al paquete. (en línea). Redepapa. San Juan, AR. Consultado el 20 de Abril del 2006. Disponible en: <http://www.redepapa.org/patatapaquete.html>
2. **Barros, C. (2009).** Los aditivos en la alimentación de los Españoles y la legislación que regula su autorización y uso., 2ª. ed., Madrid - España., Editorial Visión Libros., 2009., Pp. 66-69.
3. **Brusca, R.C. & Brusca, G.J. (1990).** Invertebrates. Sinauer Associates, Sunderland. [i]-xviii, 1-922.
4. **Camacho, A., M.Giles, A.Ortegón, M.Palao, B.Serrano y O.Velázquez. (2009).** Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2ª ed. Facultad de Química, UNAM. México.
5. **Comisión de Promoción para la Exportación y el Turismo (Prompex),** <http://www.exportapymes.com/comercio-externo-america-esp/category/prompex-comision-para-la-promocion-de-exportaciones-del-peru/>
6. **De la Rosa, M. J. T. Silva, J. T., García Tirado, V. M. y García Peña, S. Ed. (1994).** “El calamar: una pesquería en desarrollo”. Atlas pesquero de México Pesquerías Relevantes. Universidad de Colima-Secretaría de Pesca-Instituto Nacional de la Pesca. Colima, México
7. **Desrosier N.N. (1971).** Conservación de los Alimentos. Editorial Ceca-México.
8. **Droguería Cosmopolitan (2014).** El mundo de las plantas: Maíz: Harina de Maíz (en línea). Consultado el 16 de Mayo del 2006. Disponible en: <http://www.botanical-online.com/maizharina.htm>
9. **Ecuador., Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (1990).** Control Microbiológico de los Alimentos: Determinación del Número de Microorganismos Aerobios Mesófilos REP., N.T.E. N° 1 529-5., Quito-Ecuador., (INEN) 1990., Pp. 1-4.
10. **Ecuador., Instituto Ecuatoriano de NORMALIZACIÓN (INEN). (2006).** Harina de trigo: Requisitos., N.T.E. N° 616., Quito-Ecuador., (INEN) 2006., Pp. 1- 4.

11. **Ehrhardt, (1991).** Descripción de la pesquería del calamar gigante *Dosidicus gigas* en el Golfo de California, flota y poder de pesca. *Ciencia Pesquera*. 3, 41-60.
12. **Goh, Kenneth. (2004).** Merienda de Algas y Filete de Pescado. Disponible en : <http://kwgls.wordpress.com/2014/01/20/seaweed-fish-fillet-snack-%E7%B4%AB%E8%8F%9C%E9%B1%BC%E4%B8%9D%E6%9D%E6%9D%A1%EF%BC%89/>
13. **Greenfield (2006)** Guía para el estudio de la composición de los alimentos. V 02. ONU – FAO.
14. **IMARPE – ITP. (1996).** Compendio Biológico Tecnológico de las Principales Especies Hidrobiológicas Comerciales del Perú. Ediciones Stella. Callao-Perú.
15. **Jacobsen, S., et al. (2004).** Química y Bioquímica de los Alimentos., 2ª. ed., Barcelona-España., Editorial Universidad de Barcelona. Pp. 82.
16. **Jiménez, B.H., Carreño, M.O., Y Lacera, R.A. (2001).** Guía Técnica para el manejo, conservación y transformación del pescado. Asociación colombiana de ingenieros pesqueros. Universidad del Magdalena, Santa Martha – Colombia. Pág., 92.
17. **Kaplinshy, (2010).** TECNOLOGIA DE PRODUCTOS DEL MAR. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
18. **Klett, T. A. (1996).** “Pesquería del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur”. Vol. I, CIB-CICIMAR-UABCS, pp. 127-149.
19. **Kreuzer, R. (1986).** Squid Seafood Extraordinaire in “Infofish marketing digest”. No. 6.
20. **Lee, S., y Prosky, L. (1995).** International survey on dietary fiber: definition analysis and reference materials. *Journals of AOAC International*. Pp. 78, 22-36
21. **López, P., et. Al. (2004).** Química y Bioquímica de los Alimentos II., 4ª. ed., Barcelona-España., Editorial Universidad de Barcelona., Pp. 82.
22. **Ministerio de Salud. (1997).** “Reglamento Sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas, Decreto Supremo N° 007. 98. Lima – Perú. 26842.

23. **Nedroni, Dan. (2012).** Cinco Snacks que ayudan a su salud y reducir la obesidad. Disponible en: <http://www.industriaalimenticia.co/articles/cinco-snacks-que-ayudan-a-su-salud-y-reducir-la-obesidad>.
24. **Nesis, K. N. (1983).** The biology of the giant squid of Peru and Chile, *Dosidicus gigas*. *Oceanology*. 10, 108- 118.
25. **Nevárez, M., Morales, E., Rivera, I., Lluch, D., López, J. (1999 2006).** “El Niño y sus efectos en la pesquería de calamar gigante (*Dosidicus Gigas*) del Golfo de California”. *Pesca y Conservación*. 3(8):6-8
26. **Pacheco de DeLaHaye, E; Vasquez, H; Herrera, I; Garrido, R. (1997).** Snacks de maíz enriquecidos con fibra dietética y carotenoides de la harina de zanahoria (*Daucus carota*) procesados por extrusión. (en línea). Maracay, VE. Consultado el 5 de Mayo del 2006. Disponible en: http://www.redpav-fpolar.info.ve /fagro/v23_2/v232m007.html
27. **Pascual, M., et al. (2000).** *Microbiología Alimentaria.*, 2 ed., Madrid-España., s. edt., Pp. 21-22, 77-78.
28. **Pineda, D. (2012).** Tendencias en Snacks nutritivos. Disponible en: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alerta/documento/doc/1045099415rad4EA77.pdf>
29. **Pokomy, J., Yanishileva, N. (2004).** Antioxidantes de los alimentos aplicaciones prácticas y ciencias de los alimentos., 1a ed., Madrid - España., Acrabia. Pp. 135, 147, 156.
30. **Preparaciones quinua y remolacha. (2013).** http://www.cocina-aventura.com/ES_frame.html?http://www.cocina-aventura.com/Macarrones_-Quinoa-Y-Remolacha-Eco-500-gr-ES_art_1512.html . 2013/06/02.
31. **Salas, J., et al., (2005).** *Revista nutricional., La Alimentación y la nutrición a través de la historia., N°1. Vol. 1., Barcelona. España.,, Pp. 475 .*
32. **Snack , (2013).** <http://www.kiwalife.com/2011/02/snacks-y-confiteria-ecuador/> 2013/05/29.
33. **Taiz, N., Zeiger, E. (2003).** *Revista de Fisiología Vegetal., N°1. Vol. 1., Madrid - España., Universidad Jaime L., 2003., Pp. 143-150*

34. **Terranova Editores (1995).** La industria procesadora de papa, plátano y yuca: El mercado de pasabolas (snacks) y congelados en Colombia. (en línea). Bogotá, CO. Consultado el 18 de Abril del 2006. Disponible en: http://www.agrocadenas.gov.co/documentos/agroindustria/agroindustria_papa_yuca_platano.pdf
35. **Torres, Elsa. (2009).** “En el mundo de los snacks”, en Revista Industria Alimenticia.
36. **Velasco, V. (2007).** Proyecto para la Elaboración de una Bebida Nutritiva a partir del Malteado de Quinoa., Facultad de Ingeniería., Escuela de ingeniería en Alimentos., Universidad Tecnológica Equinoccial., Quito-Ecuador., TESIS., 2007., Pp. 21-24, 27-72.
37. **Villacrés, e., et al. (2011).** Potencial Agroindustrial de la Quinoa., Boletín Técnico N° 146., Departamento de Nutrición y Calidad de los Alimentos., Estación Experimental Santa Catalina, INIAP., Quito-Ecuador., 2011., Pp.8-10
38. **Villacrés, E., et al.(2011).** Potencial Agroindustrial de la Quinoa., Boletín Técnico N° 146., Departamento de Nutrición y Calidad de los Alimentos., Estación Experimental Santa Catalina, INIAP., Quito-Ecuador. Pp.8-10.
39. **Villarino, A., Moreno, P., Ortuño, I.(2005).** Valor nutricional del pescado. En: nutrición y salud: el pescado en la dieta. Servicio de promoción de la salud – Instituto de salud pública. Madrid Nro. 6.p.51.
40. **Wurman, C y G. Moreno (2000).** Prediction of net energy value of feeds for growing pigs. Journal of Animal Science 72, Pages. 344-354.
41. **Zdzislaw, E.S. (1994).** Reproduction of the jumbo squid, *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) off Peruvian coasts. Scientia Marina. 61 (Supl. 2), 33-37.
42. **Zumbado, H. (2002).** Revista de Análisis Químico de los Alimentos.N°3. Vol. 2., Habana –Cuba., 2002. Pp. 8-9

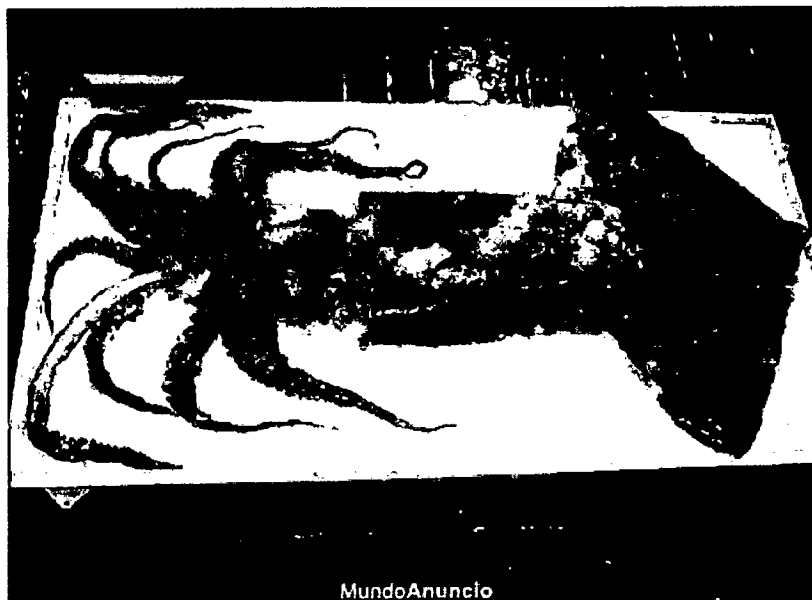
Enlaces de internet

- **BuenasTareas.com. "Elaboración De Hojuelas De Pota" 08 2011. 2011. <<http://www.buenastareas.com/ensayos/Elaboracion-De-Hojuelas-De-Pota/2611727.html>>.**
- **<http:// analisisproductoscarnicos.blogspot.pe/2012/06/determinacion-de-mohos-y-levaduras.html>**
- **<http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%20general/13-deteccion%20de%20indicadores%20e%20indices.htm>**
- **http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/patogNOMStaphylococcus_aureus_17365.pdf**
- **http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Pagogenosnorm.Salmonella_17364.pdf**

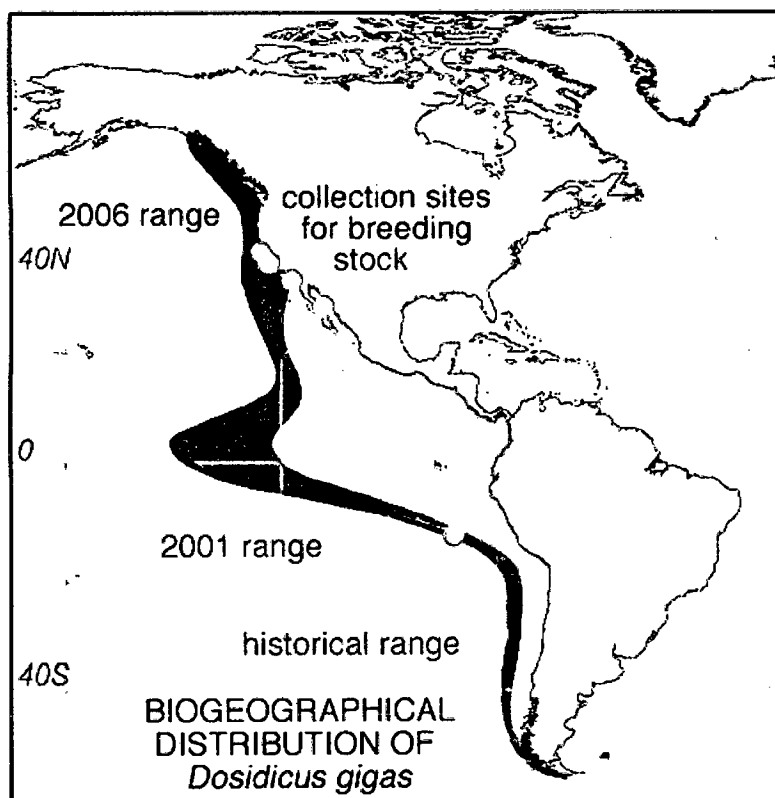
ANEXOS

ANEXO I:

Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)



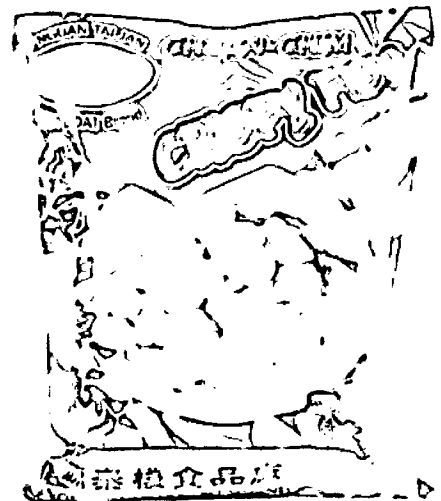
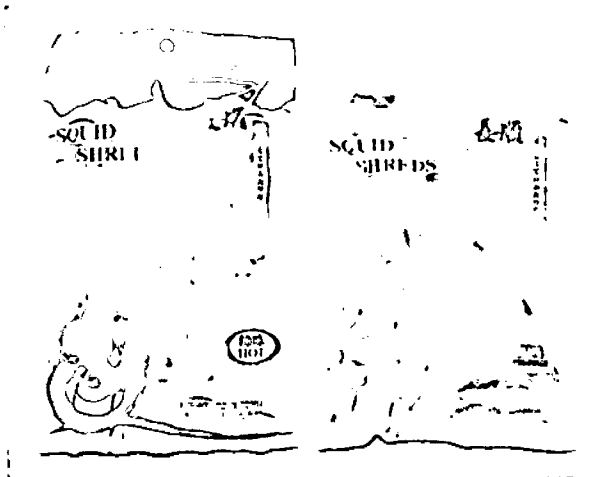
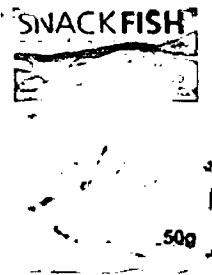
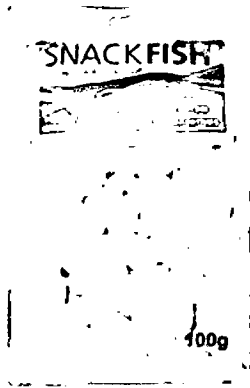
Distribución del Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)

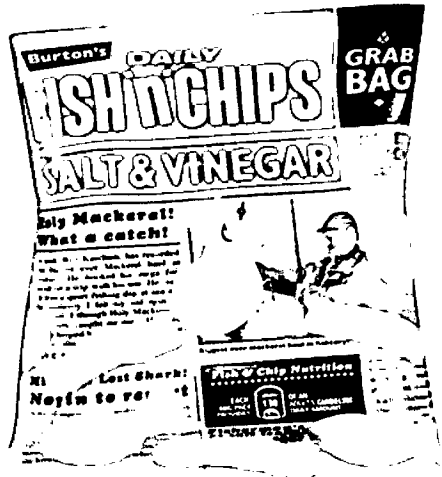
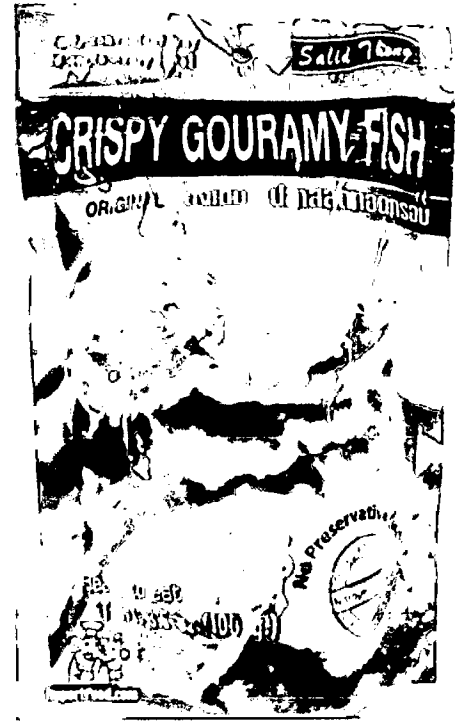


D. gigas se distribuye al norte hasta los 58° N y al sur hasta los 55° S y por la parte más occidental hasta 140° O

ANEXO II

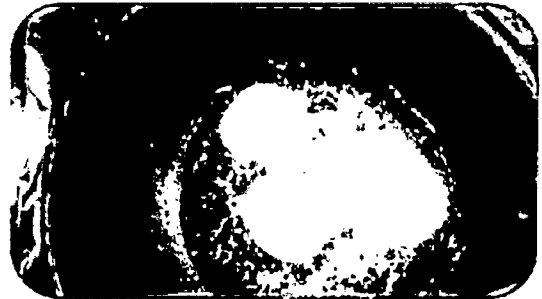
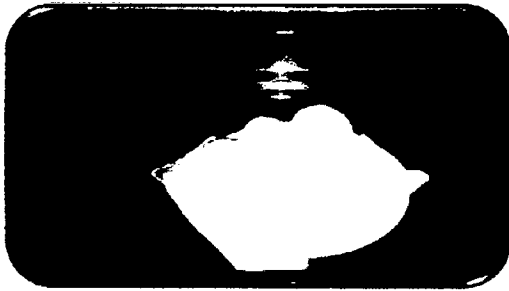
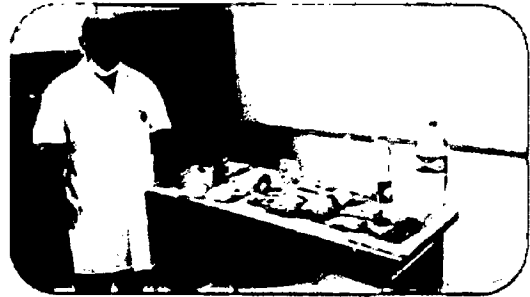
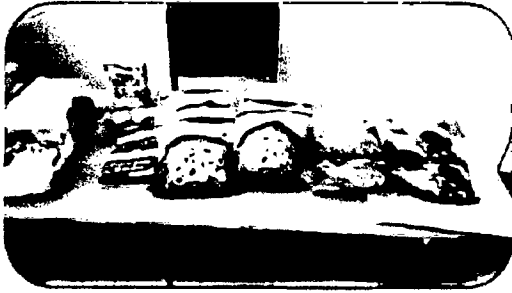
PRESENTACIONES DE PRODUCTOS TIPO SNACK EN EL MERCADO

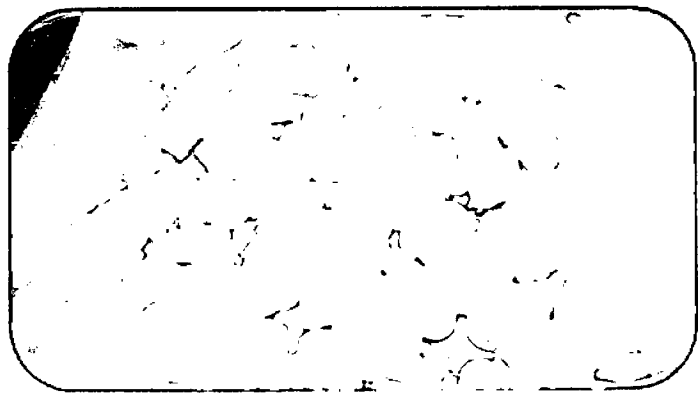
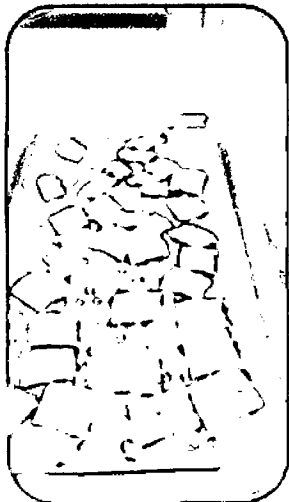
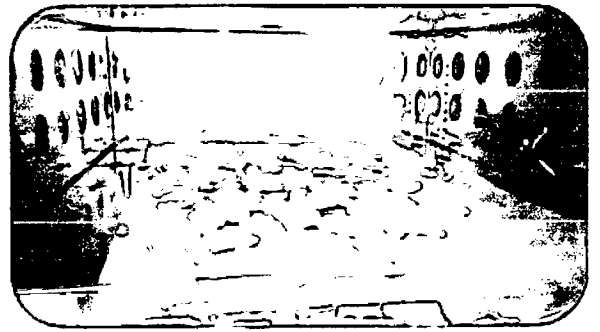
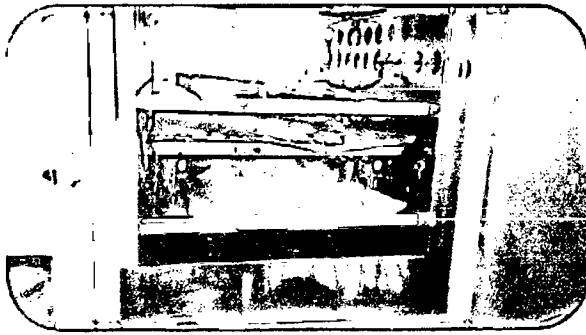
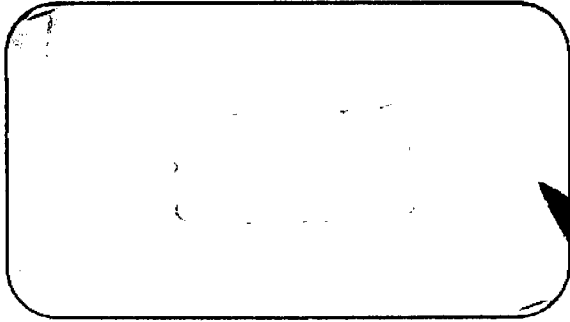


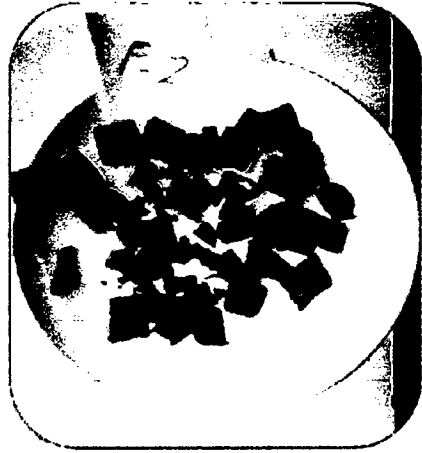
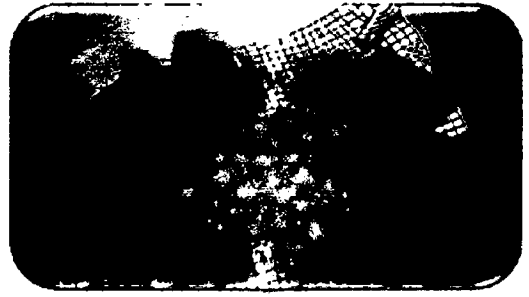
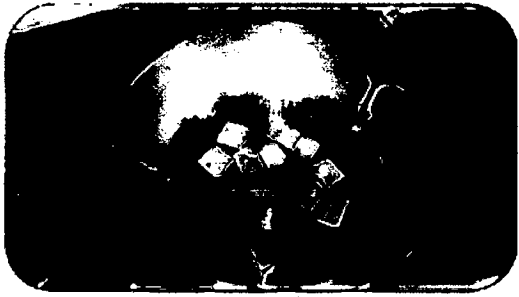


ANEXO III

ELABORACIÓN DEL SNACK DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*).





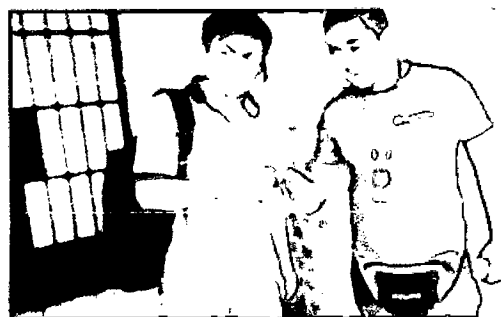


ANEXO IV

DEGUSTACIÓN DEL SNACK DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*).







ANEXO V

GLOSARIO

- **Aditivos:** Son sustancias de origen animal o vegetal que se añaden con la finalidad de ayudar durante el proceso, como reforzadores de sabor, conservadores y mejoradores de la presentación del producto.
- **Azúcar o edulcorantes:** Se emplean como reforzadores de sabor y ayudan a la maduración.
- **Benzoato de Sodio:** Es un conservador que inhibe el crecimiento de bacterias y levaduras.
- **Condimentos:** Son productos que imparten sabor y olor a los embutidos y sirven para realzar el sabor natural de los alimentos y pueden ser naturales o sintéticos.
- **Decantación:** Separación de un líquido y un sólido o de dos líquidos no miscibles aprovechando la gravedad.
- **Embutido crudo:** Son productos picados que pueden ser frescos o semi - secos como la longaniza y el chorizo y la consistencia que presentan no son resistentes al corte, o secos como el salami cuya pasta sí es resistente al corte.
- **Embutido cocido:** En este tipo de embutido la carne se cuece primero y posteriormente se emulsionan con la grasa y demás ingredientes. La consistencia final es untable. Ejemplo: Los patés.
- **Embutido escaldado:** Son productos a los que se les aplica un proceso térmico con agua o vapor de agua para la cocción de la pasta. La consistencia final es firme y resistente al corte. Dentro de esta clasificación se encuentran las salchichas, la mortadela, el salchichón y los jamones.
- **Emulsionantes:** Se emplean para ayudar a que se forma emulsión entre la carne y la grasa, se usa de preferencia la yema de huevo en forma natural o deshidratada en una proporción de 5% con respecto al peso de la carne.
- **Estabilizadores:** Se utilizan para retener agua y con ello estabilizan la emulsión. Pueden ser de origen animal o vegetal: Leche descremada en polvo, suero de leche deshidratado, soya texturizada, harina de arroz, fécula de maíz o fécula de papa. Las cantidades que se emplean varían de 5 a 7%.
- **Especias:** Son productos de origen vegetal que sirven para impartir su sabor y aroma característicos a los embutidos.

- **Fundas:** Se emplean de origen natural como intestino delgado de cerdo o cordero, o sintéticas como películas de cloruro de polivinil o polivinilideno de diferentes diámetros.
- **Glutamato Monosódico:** Es utilizado como potenciador de sabor para la carne.
- **Proteína Miofibrilar:** Proteína del músculo del pescado que permite la contracción y relajación muscular.
- **Surimi:** Carne de pescado picada y lavada.

(Tomado de INFORME FINAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. INDUSTRIALIZACIÓN DE ESPECIES DE BAJO VALOR COMERCIAL DE LA PESCA ARTESANAL Y APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS DE OTRAS ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS. (2,002). Licda. Teresa Recinos González COORDINADORA, Guatemala, Marzo – Diciembre 2002 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA. Dirección General de Investigación –DIGI.