

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN- LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN ALIMENTOS

TEMA:

**DESARROLLO DE TRES FORMULACIONES UTILIZANDO PROTEÍNA DE
SOYA TEXTURIZADA PARA LA OBTENCIÓN DE NUGGETS DE
CAMARÓN.**

INTEGRANTES:

- ✚ BR.ADALEYDIS VANESSA BENAVIDES MORENO.**
- ✚ BR.ERIKA JOSELING DELGADO CASTILLO.**
- ✚ BR.KAREN LETICIA CENTENO BENAVIDES.**

TUTORA:

M.Sc. INDIANA DÁVILA PRADO.

LEÓN, MAYO DE 2017.

¡A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD!



DEDICATORIA

Con amor:

A Dios, mi creador porque me ama y siempre está a mi lado dándome fuerzas para superar las dificultades que pudieron afectar mi futuro profesional y porque me ha concedido el don de la vida y me ha permitido culminar con éxito mi carrera.

A mi mama **Aura María Moreno Rojas** que es parte fundamental de mi vida, por su amor, cariño y comprensión, por brindarme su apoyo y guiarme por el camino de la honestidad; apoyándome en todas mis decisiones, sin ella no hubiera sido posible la culminación de este sueño.

A mi hermana **Dayaxi Daniela Moreno** por la motivación que siempre me ha brindado para seguir adelante y poder culminar mis estudios y con la cual deseo compartir uno de mis mayores logros.

A mis abuelitas **Lucrecia García y Angelina Cáceres** por sus consejos y apoyo incondicional que me ayudaron a visualizar mi meta.

Además dedico con amor este trabajo muy especial a mis tíos **María del Rosario Cáceres y Felipe Ramón Pérez** por todo su apoyo cuando más lo necesitaba.

A todos les dedico este logro

Br. Adaleydis Vanessa Benavides Moreno.



DEDICATORIA

Con amor y cariño:

A **Dios**, padre celestial por su amor infinito, por ser la luz que me ha guiado no solo a lo largo de mi carrera sino a lo largo de mi vida, por protegerme, cuidarme y darme la fortaleza, paciencia y sabiduría sin lo cual no hubiera sido posible culminar con éxito mi carrera profesional.

A mis padres **Jesús Delgado y Lucía Castillo** por ser la base más importante de mi vida, por guiarme por el camino del bien, por sus consejos que me han ayudado a salir adelante, por la confianza que depositaron en mí, por creer que si podía y brindarme su apoyo incondicionalmente hasta ver realizado este sueño.

A mis hermanos **Nelson, Kenia y Jesús**, porque me han motivado a salir adelante y me han enseñado que con esfuerzo y dedicación podemos llegar a cumplir las metas que nos proponemos.

A todos **mis familiares** ya que de una u otra manera me motivaron a ir venciendo y superando cada uno de los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi carrera.

Br. Erika Joseling Delgado Castillo.



DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo primeramente a DIOS, ya que me ha regalado salud, su infinito amor y bondad para lograr mis objetivos y me ha dado la fortaleza para superar todo los obstáculos y dificultades que se me presentaron a lo largo de mi vida.

A mis padres, **Rafael Centeno y Maribel Benavides** que siempre estuvieron conmigo, en todo momento, que me supieron dar todo su amor y todo su apoyo incondicional, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y que me han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante; que se transformó en mi fuerza y voluntad para culminar mi carrera universitaria y convertirme en profesional.

A mis hermanas que de una u otra manera me ayudaron y así se constituyeron en un gran pilar de mi vida.

A nuestros profesores por proporcionarnos sus valiosos conocimientos con los cuales forjaremos nuestro futuro profesional y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

Br. Karen Leticia Centeno Benavides.



AGRADECIMIENTO

En primer lugar damos gracias a **Dios**, nuestro padre celestial; por permitir culminar con satisfacción nuestros estudios universitarios y por iluminarnos durante este proyecto.

A **nuestros padres**, quienes con su gran sacrificio a lo largo de nuestra carrera nos brindaron su apoyo incondicional y su comprensión en todo momento.

A **nuestras familias** que de una u otra manera se involucraron para culminar este camino.

A los profesores de **los Departamentos de Control de Calidad y Tecnología de Alimentos**, que con paciencia nos brindaron su enseñanza, parte fundamental ya que con sus conocimientos y consejos finalizamos con éxito.

Agradecemos especialmente a nuestra tutora **M.Sc. Indiana Dávila**, por su dedicación y esmero en la realización de este estudio.

A todos ellos muchas gracias.



ÍNDICE:

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
IV. OBJETIVOS.....	4
4.1. Objetivo general	4
4.2. Objetivos específicos.....	4
V. MARCO TEÓRICO.....	5
5.1 . Produccion y exportaciones de productos marinos en nicaragua	5
5.2. Tipos de explotaciones del camarón en nicaragua	6
5.2.1. Camaron de cultivo	6
5.2.2. Camaron de arrastre	6
5.3. ESpecies mas comunes de camaron del pacifico y caribe nicaraguense.....	6
5.4.Generalidades del camarón	7
5.5. Identificación taxonomica del camarón.....	7
5.6. Morfología externa del camarón.....	8
5.7. Anatomía del camarón	8
5.8. Estructura muscular del camarón	9
5.9. Proceso post-morten en el camarón.....	10
5.10. Calidad sensorial del camarón.....	11
5.10.1. Gelatinoso.....	11
5.10.2. Terroso.....	11
5.10.3. Caracteristicas de calidad y grado de clidad del camarón fresco	12
5.11.valor nutricional del camarón	12
5.11.Principales nutrientes del camarón	13
5.12.Tratamiento térmico para el camarón.....	13
5.12.1.Proceso de refrigeracion	13



5.12.2. Proceso de congelación	14
5.13. Carnes y pescados apanados.....	14
5.14. Descripción de algunas partes del diagrama de proceso	14
5.15. Carnes procesadas.....	17
5.16. Productos apanados	17
5.17. Historia de los nuggets	17
5.18. Definición de nuggets.....	18
5.19. Características de los nuggets.....	18
5.20. Materias primas e insumos	18
5.20.1. Sal	18
5.20.2. Hielo.	19
5.20.3. Especias	19
5.20.3.1. Pimienta.....	20
5.20.3.2. Ajo	20
5.20.3.3. Cebolla.....	20
5.20.3.4. Glutamato monosódico... ..	21
5.20.4. Almidón	21
5.21. Extensores cárnicos	21
5.21.1. Proteína de soya texturizada.....	22
5.22. Descripción del proceso de elaboración	23
5.23. Definición de evaluación sensorial.....	24
5.24. Evaluación organoléptica	24
5.24.1. Evaluación del color	25
5.24.2. Evaluación de la consistencia y textura.....	25
5.24.3. Evaluación de sabor y olor	25
5.25. Pruebas de evaluación sensorial de los alimentos	26
5.25.1. Prueba de ordenamiento	26
5.25.2. Pruebas escalares	26
5.25.3. Escala hedónica	26
VI. DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
VII. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	35



VIII. CONCLUSIONES.....	51
IX. RECOMENDACIONES.....	52
X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53
XI. ANEXOS	54



I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua el cultivo de camarón ha experimentado un acelerado desarrollo en los últimos 10 años debido principalmente a diversos factores de orden técnico, mejor conocimiento de las especies biológicas de cultivo y crecimiento de los mercados de consumo. (Parrales, 2016).

El camarón es demandado por el paladar de muchas personas en el mundo entero, debido a sus propiedades nutricionales ya que presenta un nivel muy bajo en grasas y calorías, comparado con la carne de pollo, res o cerdo.

A pesar de la abundancia y calidad de este tipo de producto, el mercado nicaragüense en general refleja poca presencia de alimentos producidos a base de camarón; demostrando la falta de aplicación tecnológica así como inversiones en este sector que fomenten el desarrollo y mejoras de nuevos productos que podrían ser populares y beneficiosos nutricionalmente para la población.

En la elaboración de productos cárnicos es importante lograr ciertas características de sabor, textura y aroma por medio de las cuales el producto se vuelve más atractivo al consumidor, algunas de estas características pueden lograrse o mejorarse con el uso de uno o más aditivos en la formulación. (Hernández Reyes, 2016).

Es por ello, que se desarrollo el proceso de elaboración de Nuggets de camarón con proteína de soya texturizada con la finalidad de poner a disposición de la industria cárnica una alternativa de un nuevo producto que permita bajar los costos de elaboración, obtención de mayores rendimientos y productos de gran aceptación comercial.



II. ANTECEDENTES

En el 2007, Aguilar, elaboró croquetas enriquecidas con molleja de pollo, en el trabajo “Elaboración de croquetas enriquecidas a partir de mollejas de pollo”. Obtuvo un producto de características físicas que fueron aceptadas por los consumidores, además realizó el balance de materiales utilizados, obteniendo un rendimiento superior al 85%, realizó el análisis de los costos de los ingredientes, obteniendo un precio unitario, apenas mayor a \$1.00 a pequeña escala, lo cual resulta muy rentable.

En el 2006, Chan y García elaboraron croquetas con una mezcla de carne de pollo y avestruz, en esta investigación lograron producir una emulsión cárnica con un tipo de carne no convencional, como lo es la de avestruz., proponiendo así una alternativa e incluyendo un tipo de carne que tiene poca proyección, siendo un factor importante, el precio que la croqueta presentó por la inclusión de la carne de avestruz; el cual hacía de la croqueta un producto no rentable. (Nieto Castro & Jimenez Mateus, 2016).

Para el 2004, Corona y Daniel, desarrollaron Nuggets de pollo adicionados con verduras crucíferas, como el brócoli, col de Bruselas y coliflor, y fibra dietaria, con el afán de obtener un alimento con antioxidantes y ayudar a la digestión. Notaron dentro de sus resultados, que el costo del Nuggets se veía reducido por la adición de las verduras y la fibra, que el contenido de lípidos fue menor que en el Nuggets sin verduras y sin fibra y que la adición de estos ingredientes dan una variedad al sabor tradicional del Nuggets de pollo, que logro tener buena aceptación en la evaluación sensorial. (Nieto Castro & Jimenez Mateus, 2016).



III. JUSTIFICACIÓN

La industria del camarón en Nicaragua se dedica al cultivo, procesamiento y comercialización de camarón pero no se está dando mucho énfasis a lo que es el desarrollo de nuevos productos derivados del mismo.

Las industrias camaroneras del país producen una gran cantidad de camarón que no cumple con los parámetros especificados para su exportación los cuales son rechazados y se les puede dar valor agregado; por lo tanto el aprovechamiento de este crustáceo en la elaboración de productos cárnicos sería muy conveniente.

La elaboración de Nuggets de camarón surge por la necesidad de transformar el consumo tradicional del camarón, poniendo a disposición un nuevo producto que cubra un nicho de mercado que busca productos de camarones novedosos, diferentes, de fácil preparación y que sean agradables al paladar del consumidor.



IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General:

- Desarrollar tres formulaciones utilizando proteína de soya texturizada para la obtención de Nuggets de camarón.

4.2. Objetivos Específicos:

- Evaluar la calidad de la materia prima camarón (*Litopenaeus Vannamei*) a través de las características organolépticas y determinación de pH.
- Desarrollar formulaciones para Nuggets de camarón, que permitan obtener mayores rendimientos en el producto final.
- Determinar el grado de aceptación de Nuggets de camarón mediante una evaluación sensorial aplicando dos pruebas: afectiva de escala hedónica verbal y prueba de ordenamiento.
- Determinar costos de elaboración en el producto Nuggets de camarón.
- Diseñar el Flujograma de proceso para Nuggets de camarón con sus parámetros de control.
- Elaborar ficha técnica y carta tecnológica del producto final.



V. MARCO TEÓRICO

5.1. Producción y exportaciones de productos marinos en Nicaragua

La diversificación de mercados, la aplicación de nuevas tecnologías y las políticas de alianza entre el sector privado y público, le han dado un importante empuje a la pesca y acuicultura de Nicaragua. De acuerdo a un informe emitido por el Instituto Nicaragüense de la Pesca y Acuicultura (Inpesca), estos importantes rubros, durante el primer semestre de este año 2016, han alcanzado cifras récords. (Cotto, 2016).

Hasta el 15 de julio de 2016, la producción de la pesca y acuicultura de Nicaragua refleja un 66% de crecimiento, en relación al mismo periodo de 2015. Las proyecciones que tenían los productores de este importante sector se han superado, a la fecha van cerca de 42.5 millones de libras en términos de producción. De acuerdo a las proyecciones, Nicaragua espera exportar en 2016 unas 77 millones de libras de productos del mar, actualmente se han exportado 31.5 millones (un 33% más que el primer semestre del año pasado), estos niveles de exportación de mariscos, reflejan valores de hasta 125.4 millones de dólares en los primeros 6 meses de este año, es decir un 55% más que el 2015 en materia de divisas. (Cotto, 2016).

Actualmente un 40% de la producción de estos rubros está destinada a los mercados de Estados Unidos y otro 30% al exigente mercado europeo, destaca el informe semestral de Inpesca, Nicaragua ha logrado exportar con gran éxito a mercados internacionales como Taiwán, Canadá, Rusia, México y Centroamérica, además de estos países mencionados, se está tratando de entrar a otros mercados, como Vietnam y Egipto.

El Camarón de Cultivo es el producto más consolidado en términos de producción y exportación, precisamente porque los precios del mismo, en el mercado internacional, han sido estables, de este producto se tenía proyectado 61 millones de libras de producción, pero a la fecha se registran 27.5 millones de libras (93% más que el año pasado), lo que lo apunta con los mejores indicadores de productividad. De acuerdo a los pronósticos de



Inpesca, el camarón de cultivo podría generar unos 170 millones de dólares al cerrar el 2016, cuando hasta julio de este año ha generado 70 millones de dólares. (Cotto, 2016).

5.2. Tipos de explotaciones del camarón en Nicaragua

5.2.1. Camarón de cultivo: Es la actividad de mayor auge, ya que los rangos de volumen de producción son mayores, así como el valor agregado. Esta actividad consiste en una forma de producción que se lleva a cabo a través de laboratorios de maduración y de larvicultura, una vez obtenidos el estado larvario idóneo, se hacen siembras en granjas de cultivo. Los estadios larvarios del camarón son: Nauplio, Zoea, Mysis y Post larva. De éstos, el primer estadio es el que se lleva a cabo a través de laboratorios y larvicultura; en el resto de estos estadios larvarios su crecimiento y desarrollo se da en la granja y se van clasificando según los días y semanas. Su crecimiento y desarrollo depende del tipo de manejo que se le dé. En Nicaragua existen 4 sistemas de producción: el intensivo, el semi intensivo, el extensivo y el artesanal.

5.2.2. Camarón de arrastre: Este tipo de explotación ha disminuido en los últimos años, debido a la excesiva explotación que ha dado como resultado la disminución del producto. Actualmente este tipo de producción se encuentra en veda. El período de veda para las especies de camarón en el Océano Atlántico comienza desde el día primero de abril y termina el día treinta y uno de mayo. Las especies de camarón en veda son: a) *Penaeus schmitti* (Camarón blanco); b) *Penaeus duorarum* (Camarón rosado); c) *Penaeus brasiliensis* y *Penaeus notialis* (Camarón rojo); y ch) *Penaeus aztecus* (Camarón café). (Granda, 2016).

5.3. Especies más comunes de camarón costero del Pacífico y Caribe Nicaragua

Pacífico: Este recurso se distribuye en toda la costa del Pacífico nicaragüense y las especies principales sujetas a explotación pertenecen a la familia Penaeidae:

- Camarones blancos (*Litopenaeus Vannamei*, *stylirostris* y *occidentales*).
- Camarón rojo (*Farfantepenaeus brevisrostris*).
- Camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*).
- Camaroncillos titi (*Xiphopenaeus rivetti*).
- Camarón tigre (*Trachypenaeus byrdii*).



Caribe: Es la pesquería de camarones más importantes de Nicaragua. Las especies principales son:

- Camarón rojo (*Farfantepenaeus duorarum*).
- Camarón blanco (*Litopenaeus schmitti*).
- Camarón rosado (*Farfantepenaeus brasiliensis*).
- Camarón café (*Farfantepenaeus aztecas*).
- Camaroncillo (*Xiphopenaeus kroyeri*). (Granda, 2016).

5.4. Generalidades del camarón (*Litopenaeus Vannamei*).

Los camarones son animales invertebrados pertenecientes al grupo de los crustáceos, crecen por medio de mudas sucesivas a lo largo de su ciclo de vida, y presentan metamorfosis durante su primera fase de vida.

El camarón de acuicultura se cría en grandes estanques, que suelen ser de por lo menos un metro de profundidad este puede situarse sobre una laguna de inundación natural, sobre un área de cultivo de arroz en parcelas inundadas u otras tierras agrícolas apropiadas, en planicies salinas costeras o en sitios excavados luego de talar artificialmente un manglar.

Existen algunas especies de camarones marinos utilizadas para el propósito de cultivo en algunos países, entre las principales especies capturadas en Nicaragua se encuentra la especie *Litopenaeus Vannamei* la cual es considerada de mayor importancia comercial, debido a su adaptación en el cultivo. Presenta un tamaño medio de 25 cm de longitud total. (Stacio Sorroza, 2016).

5.5. Identificación taxonómica del camarón (*Litopenaeus Vannamei*.)

- Nombre común Español: Camarón Patiblanco o Camarón Blanco Inglés: White Shrimp.
- Familia: Penaeidae
- Clase: Malacostraca
- Género: Litopenaeus
- Especie: Vannamei

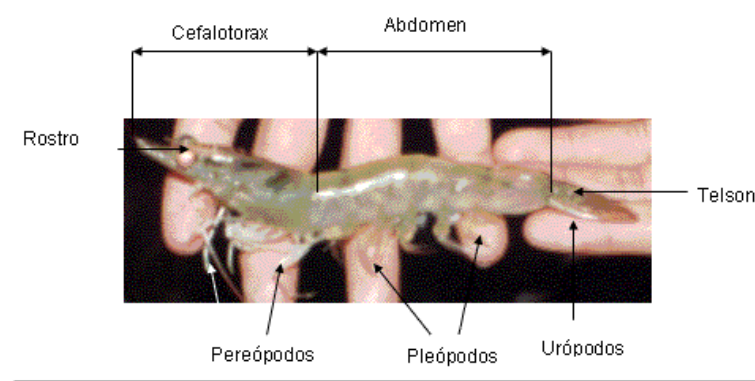


5.6. Morfología externa del camarón

Un camarón penneido tiene un cuerpo alargado y plano de los lados divisibles en cefalotórax (cefalopereion), pleon (abdomen) y telson.

Gráfico 1:

5.7. Anatomía del Camarón



Fuente: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3859/1/98138.pdf>.

El camarón está dividido básicamente en tres zonas, llamadas somites:

Cefalotórax: En el cefalotórax se encuentra concentrado el céfalo (cabeza) y el tórax en donde se encuentran la mayor parte de los órganos del camarón (corazón, hepatopáncreas, ovario, estomago). El cefalotórax concentra alrededor del 50 al 80% de la población bacteriana del camarón, además concentra la mayor proporción de enzimas digestivas.

Abdomen: en la zona del abdomen se encuentran concentradas la mayor parte de las arterias que se encargan de distribuir la hemolinfa por todo el cuerpo, e intestinos.

Esta es la zona que concentra la mayor parte de los músculos los que consisten la parte comestible del camarón. Los intestinos contienen bacterias, material alimenticio parcialmente digerido, enzimas digestivas y arena.

Alrededor del abdomen se encuentra la epidermis, en donde se encuentra concentrada la mayor cantidad de pigmento, generalmente melanina y astaxantina.



Telson: en el telson o cola se encuentra la zona final del intestino o recto.

Los pereópodos: son el conjunto de patas articuladas que se encuentran en la parte frontal, específicamente en la zona del cefalotórax. Este conjunto de patas le sirve al camarón para movilizarse al entrar en contacto el mismo con la tierra.

Los pleópodos: también son un conjunto de patas articuladas, a diferencia de las otras estas se encuentran en la zona abdominal, su tamaño es menor a los pereópodos, y le sirven al camarón para nadar. (Cajiao & Jaramillo , 2006).

5.8. Estructura muscular del camarón

La estructura del músculo del camarón está formada básicamente por proteínas. Esta va a ser la proteína cárnica de mayor presencia en el producto final, la misma que en interacción con otros elementos va a proporcionar textura, color y el sabor característico del camarón.

Básicamente la estructura del músculo está formada por la relación de la miosina y la actina.

Miosina

La miosina es una proteína miofibrilar, altamente asimétrica, tiene una relación longitud/diámetro de 100/1, tiene una carga eléctrica elevada y gran afinidad por los iones calcio y magnesio. Las moléculas de miosina están formadas por 2 subunidades:

Meromiosina L y meromiosina H. La H-meromiosina es la subunidad que contiene toda la ATP-asa de la miosina, y es la responsable de combinarse con la actina.

Actina

Por otro lado la actina, es otra proteína de tipo miofibrilar. La actina a su vez se subdivide en dos formas: la G-actina y la F-actina. La G-actina consiste en unidades



globulares pequeñas, las mismas que al aglomerarse en presencia de sales y pequeñas cantidades de ATP forman la F-actina.

La F-actina es la que se combina con la miosina y forma la actomiosina contráctil del músculo activo o en pre-rigor y la actomiosina inextensible del músculo en rigor mortis. (Zarate Estrella, 2007)

5.9. Proceso Post-mortem en el camarón

Primeramente, los sistemas de regulación cesan sus funciones y se detiene el suplemento de oxígeno y por consecuencia la producción de energía. Enseguida, las células empiezan una nueva serie de procesos caracterizados por la descomposición del glucógeno (glucólisis) y la degradación de compuestos ricos en energía, tales como el ATP. En los organismos vivos el ATP es formado por la reacción entre el ADP y creatina fosfato, formándose un reservorio de grupos de fosfatos ricos en energía en las células del músculo.

Cuando este reservorio se agota, el ATP es regenerado a partir de ADP por refosforilación durante la glucólisis. A bajos niveles de ATP se desarrolla el rigor mortis. Durante este periodo, el glucógeno almacenado se degrada completamente y el ATP que se produce, debido a la glucólisis, es reducido. Sin embargo por un tiempo se sigue regenerando ATP por la presencia de grupos fosfatos de alta energía, los que refosforilan el ADP (adenosina 5' difosfato) proveniente de la descomposición del ATP.

Una vez que ha empezado la glucólisis, el pH del músculo desciende, y se origina una desaparición relativamente rápida del fosfato creatina. Cuando el pH llega a 6.7-6.8 y el fosfato creatina (FC) alcanza el 30% de su valor original se le llama el “periodo de demora”, donde la elasticidad del músculo no se modifica mayormente.

La duración de este periodo depende del porcentaje del ácido láctico formado y por lo tanto del contenido de glucógeno de los tejidos musculares.

Cuando el contenido de FC (Fosfato Creatina) ha descendido bajo el 30% de su nivel original, se destruye más ATP del que puede ser resintetizado, por lo cual este comienza a



desaparecer y el músculo entra en la fase llamada “fase rápida” de esta manera la elasticidad del músculo decrece implantándose el rigor mortis. (Zarate Estrella, 2007).

5.10. Calidad sensorial del camarón

El camarón de acuerdo a su condición y composición presenta diferencias en la calidad de su carne a nivel sensorial. La calidad intrínseca del camarón ha sido analizada en la clasificación de Connell’s para alimentos marinos de “condición y composición”.

5.10.1. Gelatinoso

Los camarones que caen dentro de esta clasificación son aquellos que presentan una estructura carnosa floja, de apariencia gelatinosa. Este estado se da previo y durante la etapa de desovación, por lo cual el camarón luego de este periodo pierde una cantidad considerable de proteínas, grasa y carbohidratos. Muchos camarones recuperan los macro elementos por la alimentación, mientras que otros no lo pueden hacer, por lo tanto el nivel de agua en estos organismos es elevada, obteniendo como resultado cuerpos flojos y gelatinosos. El principal problema con este estado es que tras el proceso de cocción se obtienen pocos rendimientos en carne y gran pérdida de humedad.

5.10.2. Terroso

La condición del camarón en estado terroso parece ser lo opuesto del estado gelatinoso. A diferencia del estado gelatinoso en el estado terroso no se pierden los macro elementos, este estado se ve caracterizada por la concentración de ácido láctico en el músculo del animal, el mismo que es producido en el proceso de la glucólisis durante el *rigor mortis*. Los camarones que caen en esta clasificación exhiben una apariencia terrosa blanquecina y seca. (Zarate Estrella, 2007).



5.10.3. Tabla N°1. Características de calidad y grado de calidad del camarón fresco.

Puntaje	Color	Olor	Textura	Calidad
5	Natural y brillante	Excelente olor	Elástica y rígida	Muy buena
4	Brillante no fijo	Muy bueno	Elástica	Buena
3	Remanente del brillo no fijo	Bueno	Poco elástica	Regular
2	Pardo amarillo o marrón pálido	Ligero mal olor No pútrido	Ligeramente blanda (abombada)	Límite de consumo humano
1	Marrón o manchas negras en el caparazón	No pútrido	Muy blanda y pegajosa	Mala

Fuente: (Herrera, Bolaños, & Lutz, 2016).

5.11. Valor nutricional del camarón

Desde el punto de vista nutricional, el camarón es un alimento alto en proteínas, bajo en grasa saturadas y calorías, es también una fuente rica de vitamina B12, selenio, ácidos grasos altamente insaturados tipo omega-3 y astaxantina que es un potente antioxidante natural.

A pesar de contener estos parámetros nutricionales con lo que se podría considerar al camarón como un alimento saludable para la salud existe resistencia a su consumo debido a su alto contenido de colesterol, considerándolo como un alimento que se debe evitar ingerir en caso de enfermedades cardiovasculares, olvidándose de los beneficios asociados los cuales engloban el efecto combinado de todos los nutrientes presentes, incluyendo las proteínas, minerales y carotenoides.

El valor nutricional puede variar de acuerdo a la alimentación, ubicación geográfica, especies y edad, en análisis realizados para la determinación de nutrientes en el músculo de camarón *Penaeus* se encontró que las tres cuartas partes de la porción comestibles es decir



el 75% está constituido por agua y el 80% de la porción restante (materia seca) es proteína. (Zarate Estrella, 2007).

5.11.1. Tabla N°2. Principales Nutrientes en el Camarón por 100 g de porción comestible.

Nutrientes	Cantidad	Unidades
Proteínas	19.4	Gramos
Lípidos	1.15	Gramos
Agua	76.2	Gramos
Energía	89.0	Kcal
Colesterol	172	Mg
Ac. docosahexaenoico(DHA)	75.5	Mg
Ac. eicosapentaenoico(EPA)	112.0	Mg
Fosforo	202.4	Mg
Potasio	259.6	Mg
Sodio	176.1	Mg
Selenio	44	Mg

Fuente: Acuicultura 2015.

5.12. Tratamiento Térmico para el camarón:

5.12.1. Proceso de refrigeración:

Uno de los primeros tratamientos que recibe el camarón en la captura es la refrigeración a cero grados centígrados, este proceso lo realizan tantos buques factoría equipados con cámaras de frío; y las pequeñas embarcaciones semi-industriales y artesanales usan tanques de hielo que constantemente es removido por el calor generado en la captura. Por el hecho que usan hielo para refrigerar el producto no se puede bajar la temperatura a menos 0° C.



5.12.2. Proceso de congelación:

Como dice M. T. Sánchez Pineda de las Infantas en su libro Procesos de elaboración de alimentos y bebidas: “La congelación de los productos alimenticios persigue ante todo aumentar su vida útil durante un periodo de tiempo muy prolongado”.

El proceso de congelación del camarón consiste en disminuir y mantener la temperatura interna de este crustáceo por debajo de los 0° centígrados, esta operación se la puede conseguir con cámaras de frío, las mismas que generan flujos de aire que se encuentran a temperaturas entre los – 30 a -40°C, con esta temperatura logramos una congelación rápida total del producto. El objetivo de congelación es alargar el tiempo de vida útil del camarón sin alterar las características físicas, químicas, organolépticas y microbiológicas del producto. (Zarate Estrella, 2007)

5.13. Carnes y Pescados Apanados

"Son productos cárnicos procesados, recubiertos con cereales procesados". Se elaboran con trozos de carne, carne molida y preformada, que se cubren con cereales procesados como harinas, almidones modificados y otros ingredientes como huevos, miga de pan, agua, sal y otros, de acuerdo a las características deseadas.

La carne de aves (pollos), pescados y mariscos es la más utilizada para apanar por sus características y tamaño adecuado. (Rodriguez, 2017).

5.14. Descripción de algunas partes del diagrama de proceso.

1) Empanado

Es la aplicación superficial de migas o gránulos de pan para dar una apariencia dorada y una textura crocante. Se puede realizar manual o mecánicamente en máquinas empanadoras de acero inoxidable, con las cuales se pueden obtener de 50 a 20.000 piezas por hora.



Existen tres tipos de empanado:

- **Empanado flujo libre**

Es el material que se resbala fácilmente de la mano o entre los dedos después de coger un puñado.

- **Empanado flujo restringido**

Cuando se coge un puñado entre la mano no fluye libremente.

- **Empanado horneable**

Se utiliza en productos que van a ser horneados y no fritos. Hay empanado de pan rallado normal y empanado de pan japonés, que presenta las mejores ventajas: mejora todas las características del producto (consistencia, apariencia, sabor, color, textura y forma, entre otros).

2) Tratamiento térmico

Se utilizan el pre frito, el freído, el horneado y la cocción. Se realiza para fijar el rebozado y el empanado, dar textura crocante, sabor y color característicos.

El pre frito se realiza a temperaturas de 170 a 190°C por 20-40 segundos; se utiliza para dar color y sabor, fijar el rebozado/empanado y facilitar el freído posterior; estos productos deben freírse en aceite a 170/195°C, por el tiempo necesario (minutos), antes de su consumo.

El freído se realiza a temperaturas de 170/195°C por 90 a 180 segundos. El producto queda listo para su consumo, solo tiene que calentarse. Los aceites más utilizados son: oliva, girasol, de palma, cacahuete, etc. Grasas: mantequilla, manteca y margarinas.

El horneado se realiza a 200-250°C por el tiempo suficiente para lograr la cocción del producto y el horneado del empanado. En la industria se realiza en hornos rotarios y de túnel.



3) **Enfriamiento**

Se realiza con el fin de facilitar las operaciones posteriores como empaque y almacenamiento en congelación. Es indispensable para evitar que el producto pierda su textura, sobrecargas de calor en el congelador, lo que disminuye su capacidad de enfriamiento. La temperatura más adecuada está entre -1 a 4°C .

Industrialmente se utilizan túneles continuos de enfriamiento con aire en contracorriente, colocados a la salida de freidores continuos. Operan a temperatura ambiente o previamente enfriado en una instalación de frío anexa al túnel; el segundo garantiza un mejor rendimiento y las piezas de producto salen a una temperatura más adecuada para la congelación.

4) **Empaque**

Se realiza en envases resistentes al frío, flexibles e higiénicos. Algunos son: Bolsas de polietileno, bandejas de icopor, bolsas preformadas con varias capas de material, etc. El producto debe estar frío para evitar daños en su textura durante la congelación, contaminación y sobrecarga en el equipo enfriador.

5) **Congelación**

Se utiliza la congelación rápida hasta una temperatura de -18°C a -25°C , dependiendo de la especie cárnica utilizada. Esta operación es necesaria porque la mayoría de productos apanados están crudos en su interior, lo que facilita su descomposición a temperaturas de refrigeración o ambiente.

6) **Almacenamiento**

En congeladores a una temperatura mínima de -18°C , por un mes hasta seis meses, dependiendo de las características del producto. (Rodríguez, 2017).



5.15. Carnes procesadas

Los productos cárnicos procesados se definen como aquellos en los que se han modificado las propiedades de la carne fresca mediante el empleo de una o más técnicas, tales como picados o trituración, adición de condimentos, modificación del color, tratamiento térmico, etc. Existen centenares de productos cárnicos procesados y aunque cada producto tiene características específicas y métodos de elaboración propios, todos ellos pueden clasificarse como productos picados y productos sin picar.

Los productos picados implican una reducción de tamaño de la carne cruda, como es el caso de los Nuggets, de forma tal que el producto final está formado por pequeñas porciones de carne, por cubos o por rebanadas. (Duarte Taleno & Lazo González, 2016).

5.16. Productos Apanados

Los alimentos apanados, tienen como característica, el envolvimiento con harina de trigo o miga de pan, adheridos por medio de un batido, compuesto generalmente a base de huevo. En su mayoría estos alimentos son cárnicos, o vegetales, que previamente han sido molidos y posteriormente formados por moldes. Luego, son bañados por el batido anteriormente mencionado, pre cocidos y finalmente congelados, para que el consumidor final los prepare de una manera rápida y tenga plena confianza en que, a pesar de la conservación en frío por cierto tiempo, este producto va a conservar sus propiedades nutricionales. (Duarte Taleno & Lazo González, 2016).

5.17. Historia de los Nuggets.

Durante muchos años se han elaborado diferentes tipos de productos cárnicos, derivados principalmente de las necesidades y exigencias de cada época. Más allá de desarrollar productos novedosos, se han creado opciones de uso de materias primas de poco consumo o poca aceptación, como es el caso de los pescados y mariscos.

Los Nuggets fueron inventados por el profesor de tecnología de los alimentos de la Universidad Cornell, Robert C. Baker, en los años 50, que lo publicó como trabajo académico pero no patentó los resultados de su investigación. Esto desmiente la creencia que tienen muchas personas, que otorgan esta elaboración culinaria a McDonald's con base



en la comercialización de los Mc Nuggets que se inició en 1979 – 1980. (Duarte Taleno & Lazo González, 2016).

5.18. Definición de Nuggets

En inglés Nuggets significa ‘pepita’, es un alimento compuesto total o parcialmente de una pasta de pollo o de cualquier otra carne finamente picada, que se recubre de rebozado o pan rallado antes de cocinarlo. Los restaurantes de comida rápida suelen servir los Nuggets fritos en aceite, pero también pueden hornearse. (Duarte Taleno & Lazo González, 2016).

5.19. Características de los Nuggets

Las características de este producto es la forma rápida y fácil de consumirlo ya que al ser un producto precocido la ama de casa no va a perder tiempo en elaborarlo tan solo lo va a freír ya sea en un sartén o en un horno. Otra importante característica es su aporte nutricional ya que es un producto elaborado con proteína vegetal concentrada texturizada de soya la misma que va a aportar con una parte considerable en la dieta diaria de una persona adulta. (Duarte Taleno & Lazo González, 2016).

5.20. Materias primas e insumos

5.20.1. Sal

La sal se utiliza en la fabricación de embutidos y productos cárnicos por las siguientes razones:

a) Por motivo de sabor:

La sal confiere al alimento un sabor característico perceptible clara e inconfundiblemente en la boca. El sabor salado puede transformarse en amargo cuando, además del sodio, están presentes otros cationes como el magnesio.

La sal es un conservador en extremo eficaz. Impide el crecimiento de las bacterias perjudiciales o por los menos limita su proliferación considerablemente. Al añadir sal, se sustrae a los alimentos el agua que necesitan las bacterias para su desarrollo. El grado de



acción depende de la concentración de sal, pero por razones de sabor se evitarán las agregaciones demasiado elevadas.

b) Para influir sobre el valor de la actividad de agua (aw):

La sal permite, fijar grandes cantidades de agua en los tejidos, calculándose una proporción del 1:100. Esto quiere decir que un gramo de sal es capaz de fijar cien gramos de agua. Utilizando sal común, se reduce el valor aw fracción de agua libre a disposición de los microorganismos. Para su multiplicación, los microorganismos precisan una determinada cantidad de agua libre. Si se reduce la cantidad de agua libre, se inhibe correlativamente el valor aw y la multiplicación de los microorganismos. De esta manera, con la agregación de sal se prolonga la capacidad de conservación del alimento. El mismo resultado se consigue también con azúcar y otras sustancias. (Duarte Taleno & Lazo González, 2016).

5.20.2. Hielo

Como medio disolvente de las sustancias proteicas, resulta absolutamente imprescindible para obtener un producto de buena calidad. En unión de la sal se logra el medio disolvente ideal para las proteínas miofibrilares dando consistencia al corte.

Además la agregación de hielo tiene la misión de neutralizar el calor generado por las cuchillas al fragmentar la carne. Cuando la temperatura de las cuchillas es demasiado alta, puede producirse la desnaturalización de las proteínas, con lo que estas pierden sus propiedades fijadoras de agua y responsable de la consistencia. (Andrade Guaman, 2014).

5.20.3. Especies

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



estimulantes al desarrollo de ácidos, dependiendo del tipo de cultivo y concentraciones que se esté usando (Andrade Guaman, 2014).

5.20.3.1. Pimienta

Piper nigrum es una planta de la familia de las piperáceas cultivada por sus frutos, que se emplea seco como especie. La pimienta obtiene su sabor picante del compuesto piperina, que se encuentra en la cáscara de la fruta y en la semilla. La cáscara del grano también contiene los terpenos olorosos incluyendo el pineno, limoneno, cariofileo y el linalol que da ciertos toques cítricos leñosos y florales.

Pierde su sabor y aroma si se deja al aire libre por lo que el almacenaje hermético preserva su aroma y sabor durante más tiempo. Otra forma de que la pimienta pierde su sabor es exponerla a la luz por demasiado tiempo ya que la piperina se transforma en isochavicina. (Castillo, Juárez, & Moya, 2008).

5.20.3.2. Ajo

El ajo o *Allium sativum* L. proviene de la familia de las liliáceas. Contiene propiedades antisépticas, fungicidas, bactericidas y depurativas debido a que contiene un aceite esencial volátil llamado aliina que se transforma en alicina, responsable de su fuerte olor y que se elimina por vías respiratorias.

Entre sus muchos beneficios están: estimular las mucosas gastrointestinales, ejerce una acción expectorante, desinfectante y descongestionante. Su consumo frecuente provoca vaso dilatación lo que hace que la sangre fluya con mayor facilidad y que disminuya la presión sanguínea. Por ello el consumo habitual de ajo es muy recomendable en caso de parasitosis, cualquier proceso infeccioso y para aquellas personas que tienen hipertensión y riesgo cardiovascular. (Castillo, Juárez, & Moya, 2008).

5.20.3.3. Cebolla

El *Allium cepa* o cebolla es una planta herbácea de la familia de la liliácea. Presenta un sistema radicular formado por numerosas raicillas fasciculadas, de color blanquecino que salen a partir de un tallo a modo de disco. (Castillo, Juárez, & Moya, 2008).



5.20.3.4. Glutamato Mono sódico

Es la sal sódica del aminoácido como ácido glutámico (o glutamato) que se encuentra en forma natural en algunos alimentos como: tomates, setas, verduras e incluso la leche materna. No es un aminoácido esencial.

Su sal purificada obtenida por fermentación biotecnológica es utilizada como condimento para potenciar el sabor de los alimentos y se conoce con el código E621. Este no puede mejorar el gusto de alimentos de baja calidad ni se puede utilizar para conservar o mejorar el aspecto de los alimentos. La única razón de su utilización es para incrementar el sabor de la comida y acortar el tiempo de preparación. (Castillo, Juárez, & Moya, 2008).

5.20.4. Almidón

El almidón se extrae principalmente de cereales, tubérculos y frutas. Existen diferentes formas de almidón. Cada una de sus formas posee características independientes que condicionan su aplicación en la industria alimentaria, ya que influyen en las propiedades reológicas y sensoriales, porque son hidratables y además presentan gelatinización a ciertas temperaturas. Los almidones son empleados principalmente para modificar o generar viscosidad a través de su capacidad de ligazón como agentes texturizantes, en el aspecto sensorial (sabor, textura, jugosidad, color), además de mejorar el rendimiento. (Castillo, Juárez, & Moya, 2008).

5.21. Extensores cárnicos

Los extensores cárnicos son generalmente materiales ricos en proteína, componente al cual se asocian algunas de las propiedades funcionales más apreciadas en la tecnología de alimentos, como las capacidades de retención de agua, emulsificación de grasas y formación de geles.

Las proteínas no cárnicas son comúnmente utilizadas en la fabricación de productos cárnicos. Estas proteínas tienen características y funcionalidad específicas, pero generalmente se agregan a los productos cárnicos porque ayudan a mejorar el ligado del



agua en los productos de músculo entero, de carne molida y/o emulsificada; ayudan a sostener la red de proteínas en el producto cárnico; y mejoran la formación y estabilidad de la emulsión. Todos estos beneficios mejoran la jugosidad y tienen un efecto en la textura del producto.

Existen dos grupos de proteínas no cárnicas usadas en productos cárnicos: aquellas de origen vegetal, como proteína aislada de soya, proteína concentrada de soya y aislados de otros granos y cereales; y aquellas de origen animal tales como las proteínas lácteas y las proteínas del plasma. (Castillo, Juárez, & Moya, 2008).

5.21.1. Proteína texturizada de soya

Las proteínas de soya son, por mucho, las más utilizadas en la fabricación de productos cárnicos. Están disponibles en una variedad de formas, como polvos, harinas y gránulos, inclusive de forma húmeda.

La proteína texturizada de soya se emplea ampliamente como extensor en productos cárnicos de masa gruesa, a veces hasta niveles considerables. Dependiendo del tipo de proteína de soya, la adición en los productos cárnicos va de 1-3% hasta 12%.

Es bien sabido que las proteínas de soya tienen buenas propiedades de ligado. En productos cárnicos emulsificados, mejoran el ligado y la estructura, y aumentan los rendimientos al reducir las pérdidas de grasa y humedad durante el proceso de cocción. Además, las proteínas de soya agregadas como una mezcla de grasa preemulsificada en masas cárnicas ayudan a compensar la falta de proteínas solubilizadas por la sal en formulaciones bajas en sodio, según un estudio. (Castillo, Juárez, & Moya, 2008).



5.22. Descripción del proceso de elaboración

- ✚ **Recepción de la materia prima:** Se recepciona la materia prima (camarón) en cuarto frío para su posterior análisis de calidad, además se recepcionan los demás insumos que se utilizarán.
- ✚ **Desvenado:** Se realiza una hendidura a lo largo de la espalda del camarón, para eliminar las venas.
- ✚ **Lavado:** El lavado se realiza con el propósito de retirar toda la suciedad y residuos de las venas.
- ✚ **Pesado:** Se pesan el camarón, proteína de soya texturizada e insumos de acuerdo a la formulación a desarrollar.
- ✚ **Hidratado de la soya:** Se realiza con el fin de ablandar la textura de la misma.
- ✚ **Ecurrido de la soya:** Se separa la soya ya hidratada del agua caliente para utilizarla en el proceso.
- ✚ **Cuteado:** Aquí todos los ingredientes van a ser reducidos de tamaño y mezclados hasta conseguir una pasta pegajosa y uniforme que permita moldear las Nuggets.
- ✚ **Pesado:** Se pesa la pasta según el peso que tendrá cada Nuggets.
- ✚ **Moldeado:** Se moldea cada cantidad de pasta pesada hasta obtener la forma deseada de los Nuggets.
- ✚ **Congelado:** Los Nuggets ingresan al congelador para que adquieran la forma y consistencia necesaria para ser recubiertas.
- ✚ **Recubrimiento:** Esta operación consiste en recubrir con una pequeña capa de empanizador el Nuggets congelado.
- ✚ **Congelado:** Los Nuggets apanados ingresan al congelador para que el recubrimiento se adhiera al producto.
- ✚ **Empacado:** Este se realiza en bandejas de poroplast de 250 gr y posteriormente se procede a cubrir la bandeja con película estirable de PVC, se realiza de manera manual.
- ✚ **Almacenado:** Ya listo es pesado, etiquetado y almacenado a -18°C .



5.23. Definición de evaluación sensorial

Es la ciencia de la evaluación y medición de las propiedades organolépticas de los productos alimenticios, mediante uno o más de los sentidos humanos.

Los sentidos involucrados en la degustación de los alimentos son: el olfato y el gusto.

Además la vista interviene en esta evaluación, siendo el cerebro humano el encargado de integrar todas las sensaciones recibidas: color, forma, tamaño, textura, sabor, aroma, etc.

Las propiedades organolépticas de los productos alimenticios de forma general son:

- ✓ Apariencia: comprende color, tamaño, forma, etc.
- ✓ Flavor: comprende el sabor propiamente dicho de los alimentos de su olor o aroma.
- ✓ Cenestésicas: son aquellas relacionadas con el movimiento y la sensación que causan los alimentos durante su ingestión y masticación, ejemplo: textura.

5.24. Evaluación organoléptica

La evaluación organoléptica consiste en el examen de características totales como color, consistencia, textura, sabor y olor. Esta evaluación determina la aceptación del producto y es una característica que tiene mayor influencia en el consumidor que las reglamentaciones sanitarias. La evaluación organoléptica se efectúa para tener, cambiar o rectificar el proceso de elaboración cuando el producto no alcance el nivel deseado, aunque cumpla con las reglamentaciones sanitarias.

La calidad organoléptica se evalúa por un panel de personas especialmente entrenada para reconocer estas características. Para evaluar el color y la consistencia existen otros métodos más objetivos. Sin embargo, para valorar el olor y el sabor del producto se recurre a un método subjetivo, o sea, al juicio del panel. El panel evalúa también el producto total. (Manfug-s, 2016).



5.24.1. Evaluación del color

El ojo humano puede distinguir una gran variedad de colores y matices. Además, la percepción del color depende de la composición de la luz. Cierta color puede observarse de diferente manera ante la luz natural y ante la luz artificial. La evaluación del color se hace con métodos subjetivos y con métodos objetivos.

Los métodos subjetivos hacen uso de catálogos de colores y de filtros vítreos. Con tales dispositivos, el resultado del examen depende de los juicios de los especialistas. Los métodos objetivos funcionan con celdas fotoeléctricas que miden la luz que se refleja en una superficie. En este caso, el color se mide en unidades físicas llamadas mini volteos. La investigación del color se complementa con la evaluación del panel. El producto se presenta al panel en la forma más utilizada para el consumidor. Las muestras se toman al azar, dependiendo del producto. Después se analiza el corte. (Manfug·s, 2016).

5.24.2. Evaluación de la consistencia y textura

La consistencia de un producto se percibe mediante los dedos, el paladar y los dientes.

Sin embargo, la consistencia ideal de un producto se determina por medio del panel de prueba. Se han desarrollado métodos empíricos para medir y clasificar la consistencia de muchos productos.

La consistencia de un producto influye, además, directamente en el funcionamiento del equipo. La textura de productos sólidos, también se valora con el panel de pruebas. La textura se puede clasificar en: firme, blanda, jugosa, correosa, elástica y fibrosa. (Manfug·s, 2016).

5.24.3. Evaluación de sabor y olor

El sabor y el olor son verdaderas características sensoriales. Son evaluadas solamente por el panel de prueba. Se puede distinguir 4 sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo. Por lo general, la percepción de cierto sabor será una combinación de la



percepción de sabores y olores. El hombre puede distinguir y reconocer un gran número de olores. Sin embargo, el sentido del olor disminuye cuando se está expuesto a cierto olor durante mucho tiempo. En la elaboración de productos alimenticios debe tomarse en cuenta que los olores pueden neutralizarse. Un olor puede reforzar a otro. Además, una combinación de olores puede producir otro. (Manfug-s, 2016).

5.25.Pruebas de evaluación sensorial de los alimentos

5.25.1. Prueba de ordenamiento.

La prueba tiene como objetivo ordenar una serie de muestras de acuerdo a la preferencia personal de un grupo de consumidores Las muestras no necesariamente deben ser homogéneas, esto es, pueden compararse productos diferentes. El mínimo de muestras que deben evaluarse por sesión se determina por la naturaleza del estímulo, el tipo de consumidor e incluso la ambientación en la que dicha prueba se desarrolle. (Manfug-s, 2016).

5.25.2. Pruebas escalares

Las pruebas escalares de tipo afectiva son las que se utilizan con el propósito de conocer el nivel de agrado o desagrado de un producto, esto es en qué medida el mismo gusta o no. Estas pruebas tienen gran aplicación práctica, de manera general son fáciles de interpretar y los resultados que de ellas se obtienen permiten tomar acciones importantes con relación a la venta del producto, posibles cambios en su formulación, etc. (Manfug-s, 2016).

5.25.3. Escala hedónica

Las escalas hedónicas verbales recogen una lista de términos relacionados con el agrado o no del producto por parte del consumidor. Pueden ser de cinco a once puntos variando desde el máximo nivel de gusto al máximo nivel de disgusto y cuenta con un valor medio neutro, a fin de facilitar al juez la localización de un punto de indiferencia.

Para realizar la prueba pueden presentarse una o varias muestras para que sean evaluadas por separadas según la naturaleza del estímulo, no obstante se ha comprobado



que el juez tiende a hacer comparaciones entre las muestras y sus respuestas están condicionado a ello, de ahí que si desea tener un criterio de aceptación totalmente independiente para cada muestra analizada, deba presentarse cada una en sesiones de evaluación diferentes.

Para analizar los datos obtenidos mediante esta prueba, se realiza una conversión de la escala verbal en numérica, esto es, se le asignan valores consecutivos a cada descripción, dichos valores pueden procesarse posteriormente a través del análisis estadístico, o simplemente llegar a una conclusión de la aceptación de los productos mediante el valor obtenido al calcular la media aritmética de la respuesta de los jueces para cada muestra y hacerlo coincidir con el término que corresponde con la descripción verbal. (Manfug-s, 2016).



VI. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente estudio de investigación es de tipo experimental, el cual consiste en desarrollo de formulaciones del proceso tecnológico para la obtención de Nuggets a base de carne de camarón con proteína de soya texturizada.

La parte experimental fue realizada en el Laboratorio de Alimentos Mauricio Díaz Müller, de la carrera de Ingeniería de Alimentos, Facultad Ciencias Químicas de la UNAN-León, campus médico.

Se desarrollaron seis formulaciones para la elaboración de Nuggets de camarón con proteína de soya texturizada, con el objetivo de optimizar la formulación y el flujo tecnológico.

La materia prima utilizada para la elaboración de la Nuggets son: Camarón pelado y descabezado del género *Litopenaeus Vannamei* obtenido en el mercado La Terminal, proteína de soya texturizada, especias en polvo (Pimienta blanca, ajo, cebolla) chiltoma, sal, pan tostado comercial, aceite de maíz; que se obtuvieron en el supermercado La Unión de la ciudad de León.

El camarón fue caracterizado mediante la medición de pH y se le realizó un análisis sensorial para evaluar su color, textura y olor.

Para la elaboración de los Nuggets se utilizó la siguiente formulación.



Tabla N°3. Formulación 1

Materias primas e insumos	Porcentaje
Camarón	50
Proteína de soya texturizada	35
Agua Helada	12
Sal	1
Chiltoma	0.5
Pimienta blanca	0.5
Ajo en polvo	0.5
Cebolla en polvo	0.5
Total	100

El flujo tecnológico que se utilizó después de haber recepcionado y caracterizado la materia prima, inició con el desvenado y lavado del camarón.

Para hidratar la proteína de soya texturizada se utilizó agua a temperatura de ebullición, a una relación 1:3, es decir una parte de soya en tres partes de agua, se pesó la materia prima y los insumos, posteriormente se colocó en el Cutter la carne de camarón, soya texturizada, agua helada y chiltoma, para ser triturados por 10 minutos, luego se agregaron las especias y la sal, se continuó mezclando por 5 minutos más hasta obtener una pasta homogénea; se pesó y se realizó la operación de moldeado con la que se consigue la uniformidad en tamaño y peso, posteriormente se congelaron a una temperatura de -18°C por 1 hora, para dar la dureza necesaria. Finalmente se recubrió el Nuggets con miga de pan y se congelaron nuevamente a la misma temperatura y tiempo. Los Nuggets se sometieron a fritura a una temperatura de 170°C por 4 minutos.

Se evaluaron las características organolépticas sabor, olor y textura, por lo que se decidió realizar cambios en la formulación, para dar paso a la formulación 2.



Tabla N°4. Formulación 2

Materias primas e insumos	Porcentaje
Camarón	55
Proteína de soya texturizada	25
Agua Helada	15
Sal	1
Chiltoma	1
Pimienta blanca	1
Ajo en polvo	1
Cebolla en polvo	1
Total	100

Se desarrolló el mismo flujo de procesos y se evaluaron nuevamente las características organolépticas olor, sabor y textura, por lo que se decidió realizar cambios en la formulación, dando lugar a la formulación 3.

Tabla N°5. Formulación 3

Materias primas e insumos	Porcentaje
Camarón	60
Proteína de soya texturizada	15
Agua Helada	19
Sal	1
Chiltoma	2
Pimienta blanca	1
Ajo en polvo	1
Cebolla en polvo	1
Total	100

Se realizó el mismo procedimiento de los dos ensayos anteriores, se evaluaron nuevamente las características organolépticas olor, sabor y textura.



En las formulaciones 1, 2 y 3 no se obtuvieron los resultados deseados en cuanto a las características del producto final. Debido a esto se realizó la formulación 4 en la que se eliminó la chiltoma y se sustituyó el agua helada por hielo, y se añadió a la formulación: Pimienta negra, Glutamato Mono sódico, hielo y fécula de maíz.

Tabla N°6. Formulación 4

Materias primas e insumos	Porcentaje
Camarón	70
Proteína de soya texturizada	5
Hielo	12
Sal	1
Pimienta negra	2
Pimienta blanca	2
Ajo en polvo	2
Cebolla en polvo	2
Glutamato Mono sódico	2
Fécula de Maíz	2
Total	100

Para la realización de esta nueva formulación seguimos el Flujograma descrito anteriormente.

Los resultados obtenidos fueron mejores en cuanto a las características organolépticas, pero no en el rendimiento del producto, por lo tanto fue necesaria la realización de otro ensayo en el que se disminuyó el porcentaje de carne de camarón y aumentó el porcentaje de soya.



Tabla N°7. Formulación 5

Materias primas e insumos	Porcentaje
Camarón	60
Proteína de soya texturizada	15
Hielo	12
Sal	2
Pimienta negra	1.5
Pimienta blanca	1.5
Ajo en polvo	2
Cebolla en polvo	2
Glutamato Mono sódico	2
Fécula de maíz	2
Total	100

Se siguió el mismo Flujograma descrito anteriormente.

Las características organolépticas del producto fueron las esperadas pero debido a que se necesitaba obtener un mejor rendimiento se decidió realizar una última formulación.

Tabla N°8. Formulación 6

Materias primas e insumos	Porcentajes
Camarón	50
Proteína de soya texturizada	25
Hielo	12
Sal	2
Pimienta negra	1.5
Pimienta blanca	1.5
Ajo en polvo	2
Cebolla en polvo	2
Glutamato Mono sódico	2
Fécula de Maíz	2
Total	100

Se siguió el mismo Flujograma que las formulaciones anteriores obteniendo buenos resultados, por lo tanto las tres últimas formulaciones son los que se presentaron en la evaluación sensorial.



Para la realización de la evaluación sensorial de Nuggets de Camarón se utilizaron dos tipos de pruebas del método afectivo.

La prueba de escala hedónica de cinco puntos; donde a los jueces no entrenados se les pidió evaluar las tres formulaciones seleccionadas, indicando cuanto les agrada cada formulación, marcando una de las categorías de la escala, que va desde “Me disgusta mucho, hasta Me gusta mucho”. Se codificó la formulación # 4 con el código **131**, la formulación # 5 con el código **154**, y la formulación # 6 con el código **137**, obtenidos mediante números randomizados (ver anexo 1). Los resultados de la prueba de escala hedónica se analizaron elaborando un diseño de bloques completamente al azar analizando los resultados en el Análisis de Varianza (ANOVA).

Se seleccionaron 50 jueces no entrenados conformados por estudiantes de la Carrera de Ingeniería de Alimentos. Dicha degustación se realizó en el área de catación que está ubicada en el laboratorio Mauricio Díaz Müller.

La prueba de preferencia (Ordenamiento) en la que se le pidió a los jueces que indicaran con el número correspondiente el orden de su menor (=1) a mayor (=3) preferencia por cada muestra de Nuggets. Los resultados de la prueba de ordenamiento se analizaron elaborando un diseño de bloques completamente al azar analizando los resultados con el Análisis de Varianza (ANOVA) (ver anexo 2).

Se seleccionaron 50 jueces no entrenados conformados por estudiantes de la Carrera de Ingeniería de Alimentos. Dicha degustación se realizó en el área de catación que está ubicada en el laboratorio Mauricio Díaz Müller.

La hipótesis que se planteó para el diseño de bloques completamente al azar para el análisis sensorial escala hedónica y ordenamiento olor, sabor y textura para Nuggets de camarón fueron las siguientes:



Jueces

Ho: No existe diferencia en la evaluación de los 50 jueces para cada uno de los atributos (sabor, olor y textura) de los Nuggets de Camarón con proteína de soya texturizada.

Hi: Existe diferencia en la evaluación de los 50 jueces para cada uno de los atributos (sabor, olor y textura) de los Nuggets de Camarón con proteína de soya texturizada.

Muestras

Ho: La aplicación en las formulaciones con los tres porcentajes de camarón y proteína de soya (formulación #4: camarón 70 %, proteína de soya 5 %, Formulación #5: camarón 60 %, proteína de soya 15 %, formulación #6: camarón 50 %, proteína de soya 25 %) no influye en los atributos (olor, sabor y textura).

Hi: La aplicación en las formulaciones con los tres porcentajes de camarón y proteína de soya (formulación #4: camarón 70 %, proteína de soya 5 %, formulación #5: camarón 60 %, proteína de soya 15 %, formulación # 6: camarón 50 %, proteína de soya 25 %) si influye en los atributos (olor, sabor y textura).

Para probar si existen o no diferencias significativas Hipótesis alternativa entre los tratamientos aplicados, para el diseño de bloque completamente al azar, se realizó análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias empleando la prueba de medias de mínimos cuadrados de Tukey con $\alpha=0,050$, utilizando el programa estadístico JMP4.

Se realizó un estimado de los costos de elaboración en base a 1 libra de Nuggets de camarón por cada una de las formulaciones.

Finalmente con los resultados obtenidos de la Evaluación sensorial se elaboró el Flujograma de procesos, carta tecnológica y ficha técnica para Nuggets de camarón seleccionado.



VII. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Caracterización de la materia prima.

La caracterización de la materia prima para Nuggets de camarón, se llevó a cabo mediante la medición de pH utilizando cinta de pH.

Los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango establecido camarón fresco pH de 6.8 a 7.9 según (Herrera, Bolaños, & Lutz, 2016), color natural y brillante, textura elástica y rígida y olor a camarón. Los resultados de la medición del pH se presentan en la tabla N° 9.

Tabla N° 9. pH de la materia prima.

N° de ensayos	pH del camarón
1	7
2	6
3	7
4	7
5	6
6	7

Obtención de la formulación para Nuggets de camarón

Para la obtención de las formulaciones se realizaron varias modificaciones en los ingredientes utilizados.

En las formulaciones 1, 2 y 3 se obtuvieron resultados con características sensoriales no favorecidas en el caso del sabor el cual se vio afectado por el exceso de chiltoma, y la textura que presentaba una consistencia muy suave que al momento de pasar a la operación de moldeado no adquiría la forma deseada y durante el freído los Nuggets se desintegraban, descartando así estas formulaciones. (Ver tabla N° 10).



Tabla N°10. Formulaciones 1, 2 y 3.

Materias primas e insumos	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
	%	%	%
Camarón	50	55	60
Proteína de soya texturizada	35	25	15
Agua Helada	12	15	19
Sal común	1	1	1
Chiltoma	0.5	1	2
Pimienta blanca	0.5	1	1
Ajo en polvo	0.5	1	1
Cebolla en polvo	0.5	1	1
Total	100	100	100

Debido a eso fue necesario realizar nuevas formulaciones para mejorar los atributos del producto final trabajando con insumos en polvo y no agregar vegetales frescos.

Formulación 4.

En esta formulación los Nuggets presentaban una consistencia mejor antes y después del freído en comparación a las formulaciones 1, 2 y 3, esto se debió a la utilización de fécula de maíz y a las especias en polvo ya que estos se mezclaron con mayor facilidad con la pasta de camarón y proteína de soya texturizada. Se realizó una degustación a nivel interno y los resultados fueron satisfactorios en cuanto a características sensoriales sabor: característico a camarón y picante, olor: característico a camarón, textura: dura, siendo el rendimiento de esta de 98% y costo de producción de C\$12.75 cada unidad de Nuggets de camarón. (Ver tablas N° 11, 12, 13). Ya que nuestro principio de estudio era realizar un producto de buena calidad, mayor rendimiento y menor costo de elaboración.



Tabla N° 11. Formulación 4

Materias primas e insumos	Porcentaje
Camarón	70
Proteína de soya texturizada	5
Hielo	12
Sal	1
Pimienta negra	2
Pimienta blanca	2
Ajo en polvo	2
Cebolla en polvo	2
Glutamato Mono sódico	2
Fécula de Maíz	2
Total	100

Tabla N° 12. Costos de elaboración formulación 4.

Materias primas e insumos	Cantidad (gr)	Costo C\$
Camarón	317.80	56
Proteína de soya texturizada	22.70	2.06
Hielo	54.48	0.50
Pimienta blanca	9.08	4.84
Pimienta negra	9.08	6.05
Glutamato mono sódico	9.08	19.73
Cebolla en polvo	9.08	5.80
Ajo en polvo	9.08	5.85
Sal común	4.54	0.50
Fécula de maíz	9.08	0.66
Total	454	102
Unidades producidas		8
Costo unitario		C\$ 12.75



Tabla N°13. Rendimiento formulación 4.

Pasta de camarón	0.98 lb
Producto final	1 lb
Rendimiento	98%

Formulaciones 5 y 6.

La realización de estos ensayos se dio principalmente para reducir el porcentaje de carne de camarón y aumentar el porcentaje de soya, manteniendo la calidad de los Nuggets del ensayo 4.

En la formulación 5 se redujo la carne de camarón en un 10 por ciento, porcentaje que se le aumento a la proteína de soya texturizada (Ver tabla N°14), estos resultados fueron muy buenos las características sensoriales sabor y olor eran bastantes similares pero la textura después del freído resulto tener una consistencia semisuave en comparación con la presentada en el ensayo 4. Los costos de elaboración bajaron a C\$ 7.16 cada unidad de Nuggets de camarón y el rendimiento aumento a 120%. (Ver tabla N°15 y 16).

Tabla N° 14. Formulación 5.

Materias primas e insumos	Porcentaje
Camarón	60
Proteína de soya texturizada	15
Hielo	12
Sal	2
Pimienta negra	1.5
Pimienta blanca	1.5
Ajo en polvo	2
Cebolla en polvo	2
Glutamato Mono sódico	2
Fécula de Maíz	2
Total	100



Tabla N° 15. Costos de elaboración formulación 5.

Materias primas e insumos	Cantidad (gr)	Costo C\$
Camarón	272.4	48
Proteína de soya texturizada	68.10	6.19
Hielo	54.48	0.50
Pimienta blanca	6.81	3.63
Pimienta negra	6.81	4.54
Glutamato mono sódico	9.08	4.17
Cebolla en polvo	9.08	5.80
Ajo en polvo	9.08	4.84
Sal común	9.08	0.50
Fécula de maíz	9.08	0.66
Total	454	78.83
Unidades producidas		11
Costo unitario		C\$7.16

Tabla N° 16. Rendimiento formulación 5.

Pasta de camarón	1.2 lb
Producto final	1 lb
Rendimiento	120 %

En la formulación 6 se decidió experimentar aún más sobrepasando los porcentajes de proteína de soya que según (Castillo, Juárez, & Moya, 2008) van de un 1-3% hasta el 12%. Aquí pasamos de un 60% a un 50% de carne de camarón y de un 15% a un 25% de proteína de soya texturizada. Obteniendo así un rendimiento del 140% y un costo de producción de C\$ 5.78 cada unidad de Nuggets de camarón. (Ver tablas N° 17, 18 y 19).



Tabla N° 17. Formulación 6.

Materias primas e insumos	Porcentaje
Camarón	50
Proteína de soya texturizada	25
Hielo	12
Sal	2
Pimienta negra	1.5
Pimienta blanca	1.5
Ajo en polvo	2
Cebolla en polvo	2
Glutamato Mono sódico	2
Fécula de Maíz	2
Total	100

Tabla N°18. Costos de elaboración formulación 6.

Materia primas e insumos	Cantidad (gr)	Costo C\$
Camarón	227	40
Proteína de soya texturizada	113.50	10.50
Hielo	54.48	0.50
Pimienta blanca	6.81	3.63
Pimienta negra	6.81	4.54
Glutamato mono sódico	9.08	4.17
Cebolla en polvo	9.08	5.80
Ajo en polvo	9.08	4.84
Sal común	9.08	0.50
Fécula de maíz	9.08	0.66
Total	454	75.14
Unidades producidas		13
Costo unitario		C\$ 5.78

Tabla N° 19. Rendimiento formulación 6.

Pasta de camarón	1.4 lb
Producto final	1 lb
Rendimiento	140 %



De igual forma estos resultados fueron evaluados a nivel interno, siendo estos muy favorecedores aquí las características sensoriales en el sabor: característico a camarón, olor: característico a camarón, la textura luego de ser freída resulto aún más suave que las obtenidas en las formulaciones N° 4 y 5.

La gran diferencia que en los primeros a medida que se aumentaba la soya la consistencia de los Nuggets era más inestable, estos cambios se produjeron gracias al cambio que se realizó en los insumos.

ANALISIS SENSORIAL: ESCALA HEDÓNICA

1. Análisis de varianza (ANOVA)

Olor

Los resultados de la prueba de escala hedónica (ver anexo. 3) son los que se utilizan para realizar la prueba de ANOVA, se puede apreciar que no hay diferencias entre las muestras tiene una Probabilidad= 0.2366 mayor que el valor de confianza $\alpha= 0,05$, significa que la hipótesis nula de las muestras se acepta.

En relación a los jueces la hipótesis nula se rechaza porque la Probabilidad es 0,0002 que es menor que el $\alpha= 0,05$ y se acepta la hipótesis alternativa por tanto hay diferencia entre los jueces y se efectúa la prueba de Tukey.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Ratio
Muestras	51	68,62667	1,34562	2,2889
Error	98	57,61333	0,58789	Prob > F
C. Total	149	126,24000		0,0002*



Efecto de las pruebas

Fuente de variación	Nparm	DF	Suma de cuadrados	F Ratio	Prob > F
Muestras	2	2	1,720000	1,4629	0,2366
Jueces	49	49	66,906667	2,3226	0,0002*

Nivel (código de las muestras aplicados a las Nuggets)		Medias de mínimos cuadrados
6	A	4,4200000
4	A	4,2600000
5	A	4,1600000

Los niveles que no van conectados por la misma letra son significativamente diferentes.

No hay diferencias entre las muestras. La muestra mejor evaluada en cuanto al olor es la muestra 6.

Sabor

Al realizar la prueba de ANOVA se puede apreciar que para las muestras da un valor de 0,0075 lo que significa que la hipótesis nula se rechaza por lo tanto hay diferencia entre las muestras y hay que hacer la prueba de Tukey. Los jueces tienen una probabilidad de 0,0005 es menor que el valor de confianza $\alpha=0.05$ por tanto la hipótesis nula se rechaza eso significa que hay diferencia en la evaluación entre los jueces.



Análisis de varianza

Fuente de variación	DF	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Ratio
Muestras	51	72,84000	1,42824	2,3199
Error	98	60,33333	0,61565	Prob > F
C. Total	149	133,17333		0,0002*

Efecto de las pruebas

Fuente de variación	Nparm	DF	Suma de cuadrados	F Ratio	Prob > F
Jueces	49	49	66,506667	2,2046	0,0005*
Muestras	2	2	6,333333	5,1436	0,0075*

Nivel (código de los tratamientos aplicados a las Nuggets)			Medias de mínimos cuadrados
6	a		4,4800000
4	a	b	4,1800000
5		b	3,9800000

Los niveles que no van conectados por la misma letra son significativamente diferentes.

Hay diferencias entre las muestras 5 y 6. De acuerdo al promedio la muestra que tuvo mayor aceptación en cuanto al sabor es la muestra 6.



Textura

Al realizar la prueba de ANOVA se puede apreciar que tanto para los jueces como para las muestras las probabilidades son de 0,0001 y 0,0111 respectivamente menores que el nivel de confianza $\alpha= 0,05$ lo que hace que la hipótesis nula se rechace por tanto hay diferencia en la evaluación entre los jueces y las muestras.

Análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Ratio
Muestras	51	90,29333	1,77046	3,4371
Error	98	50,48000	0,51510	Prob > F
C. Total	149	140,77333		<,0001*

Efecto de las pruebas

Fuente de variación	Nparm	DF	Suma de cuadrados	F Ratio	Prob > F
Jueces	49	49	85,440000	3,3851	<,0001*
Muestras	2	2	4,853333	4,7110	0,0111*

Nivel (código de los tratamientos aplicados a las Nuggets)			Medias de mínimos cuadrados
6	a		4,3600000
5	a	b	4,1600000
4		b	3,9200000

Los niveles que no van conectados por la misma letra son significativamente diferentes.



Hay diferencias entre las muestras 4 y 6. La muestra mejor evaluada en cuanto a la textura es la muestra 6.

2. Pruebas de Tukey.

- **Prueba de Tukey para jueces en relación a olor**

Se presentó que los jueces # 14, 36, 45 y 37 tienen diferencia en su evaluación con respecto a los otros jueces (ver anexo 5).

- **prueba de Tukey para sabor**

Se presentó que los jueces # 13, 14, 15, 18, 20, 28, 30, 6, 27, 24, 25, 46, 7, 29, 38, 33, 45, 50, 4, 37 tienen diferencia en su evaluación con respecto a los otros jueces (ver anexo 5).

- **Prueba de Tukey para textura:**

Se presentó que los jueces # 9, 3, 33, 4, 8, 10, 11, 12, 16, 22, 23, 17, 19, 24, 34, 41, 43, 49, 14, 18, 21, 30, 31, 36, 38, 39, 46, 7, 2, 25, 47, 48, 27, 5, 32, 44, 40, 29, 45, 26 tienen diferencia en su evaluación con respecto a los demás jueces. (Ver anexo 5).

ANÁLISIS SENSORIAL: PRUEBA DE ORDENAMIENTO

1. Análisis de varianza (ANOVA)

Los resultados de la prueba de ordenamiento (ver anexo. 4) son los que se utilizan para realizar la prueba de ANOVA, se puede apreciar que no hay diferencias para las muestras $P=0,0687$ porque este valor es mayor que el valor de referencia $\alpha=0,05$ y para los jueces $P=1,0000$ mayor que el valor de referencia $\alpha=0,05$ en ambos casos se acepta la hipótesis nula. Por lo tanto no hay diferencia esto significa que rechazamos la hipótesis alternativa y no efectuamos la prueba de Tukey.



Análisis de varianza

Fuente de variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Ratio
Muestras	51	5,32000	0,104314	0,1080
Error	98	94,68000	0,966122	Prob > F
C. Total	149	100,00000		1,0000

Efecto de las pruebas

Fuente de variación	Nparm	DF	Suma de cuadrados	F Ratio	Prob > F
Muestras	2	2	5,3200000	2,7533	0,0687
Jueces	49	49	0,0000000	0,0000	1,0000

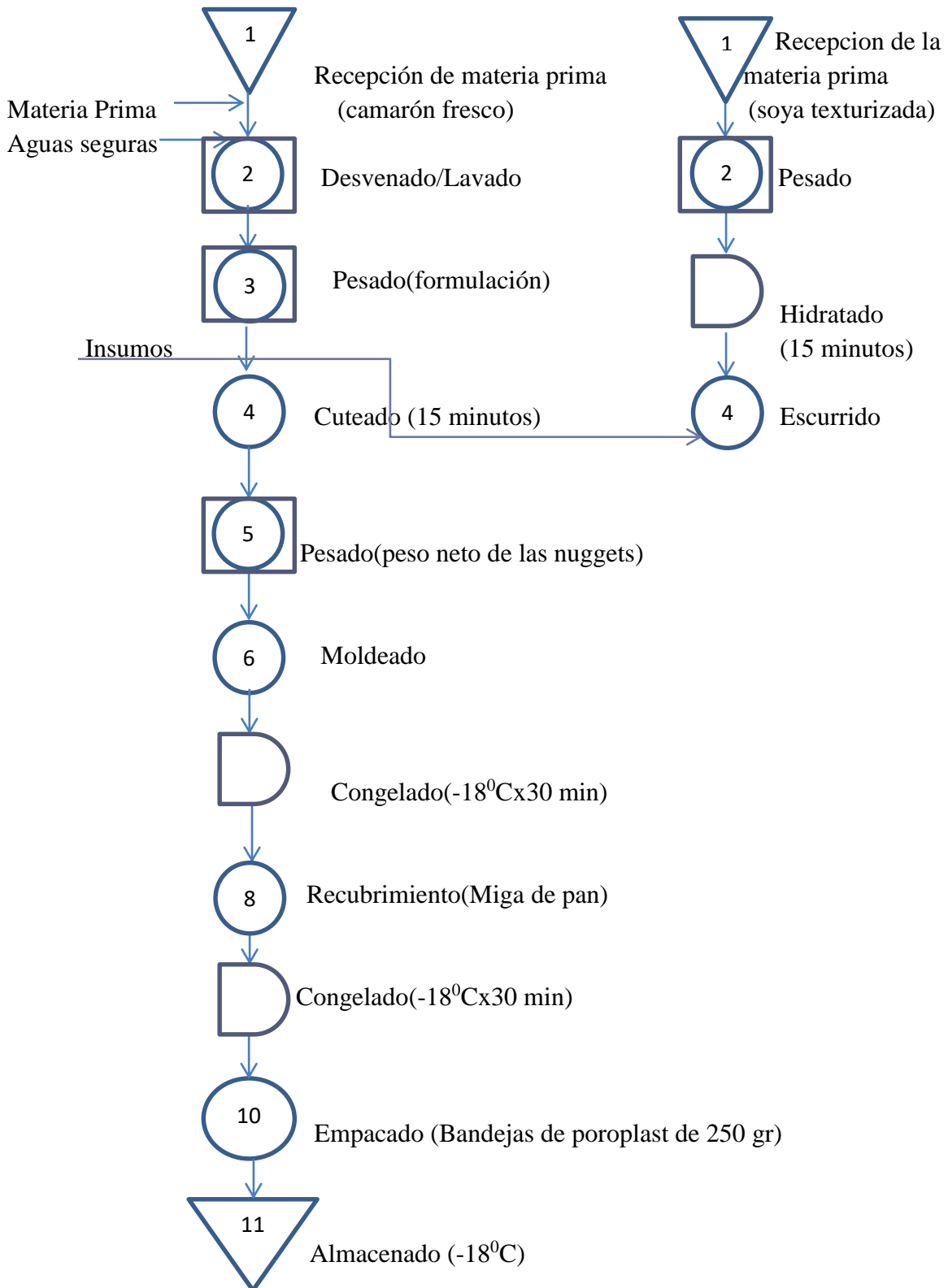
Nivel (código de los tratamientos aplicados a las Nuggets)		Medias de mínimos cuadrados
6	a	2,2600000
5	a	1,9200000
4	a	1,8200000

Los niveles que no van conectados por la misma letra son significativamente diferentes.

No hay diferencias significativas entre las muestras. La muestra 6 es la más preferida por los jueces.



Flujograma de proceso para nuggets de camarón





Ficha técnica para Nuggets de camarón

Nombre de la empresa: Laboratorio: Mauricio Díaz Müller.	Ficha técnica de Nuggets de camarón	Control de calidad	
		Código: 01	Producto terminado: Nuggets de camarón
Nombre:	Nuggets de camarón		
Descripción física:	El Nuggets de camarón es un alimento que se obtiene de una pasta a partir de carne de camarón triturada, a la cual se le añade especias y se lo recubre con una capa de empanizador para realzar el sabor.		
Ingredientes principales:	Camarón, proteína texturizada de soya, fécula de maíz, especias en polvo, sal, glutamato Mono sódico, miga de pan.		
Características sensoriales:	Olor: Característico a camarón Sabor: Agradable, característico a camarón Textura: Después del freído suave.		
Forma de consumo y consumidores potenciales:	Producto dirigido a toda la población en general, excepto personas alérgicas a cualquiera de los ingredientes utilizados.		
Empaque y presentaciones:	Bandejas de poroplast de 250gr.		
Vida Útil esperada:	Bajo las condiciones de almacenamiento correctas, hasta 6 meses.		
Instrucciones en la etiqueta:	Fecha vencimiento, ingredientes, dirección, instrucciones para el uso, importado por, teléfono, país de origen, registro sanitario y número de lote.		
Controles especiales durante Distribución y comercialización	Mantener a temperaturas de congelación. (-18 ⁰ C a -20 ⁰ C).		



Carta tecnológica para Nuggets de camarón

Nº	Evento	Descripción	Parámetros de operación	Especificación	Equipos	Capacidad
1	Recepción de la materia prima	Se recepciona la materia prima (camarón) en cuarto frío para su posterior análisis de calidad, además se recepcionan los demás insumos que se utilizarán.	<ul style="list-style-type: none"> • °T • pH 	<ul style="list-style-type: none"> • 4°C • 6.8-7.9 	Cuarto frío Cintas de pH	
2	Desvenado	Se realiza una hendidura a lo largo de la espalda del camarón, para eliminar las venas.			Cuchillos de acero inoxidable	
3	Lavado	El lavado se realiza con el propósito de retirar toda la suciedad y residuos de las venas.	Agua potable			
4	Pesado	Se pesan el camarón, proteína de soya texturizada e insumos de acuerdo a la formulación a desarrollar.	Balanza calibrada		Balanza digital	1000 gramos
5	Hidratado de soya	Se realiza con el fin de ablandar la textura de la misma.	Agua a ebullición	100°C	Olla de acero inoxidable Pana plástica	1 lb
6	Escurreo de soya	Se separa la soya del agua caliente para utilizarla en el proceso.			Colador plástico	
7	Cuteado	Aquí todos los ingredientes van a ser reducidos de tamaño y mezclados hasta conseguir una pasta pegajosa y uniforme que permita moldear los Nuggets.	Temperatura	4 °C	Procesador de alimentos	



8	Pesado	Se pesa la pasta según el peso que tendrá cada Nuggets			Balanza digital	
9	Moldeado	Se moldea cada cantidad de pasta pesada hasta obtener la forma deseada del Nuggets.			Moldeador de tortas	
10	Congelado	Los Nuggets ingresan al congelador para que adquieran la forma y consistencia necesaria para ser recubiertas.	<ul style="list-style-type: none"> • $^{\circ}T$ • t 	<ul style="list-style-type: none"> • $-18^{\circ}C$ • 1 hora 	Cuarto frio	
11	Recubrimiento	Esta operación consiste en recubrir con una pequeña capa de empanizador el Nuggets congelado.			Manual	
12	Congelado	Los Nuggets apanados ingresan al congelador para que el recubrimiento se adhiera al producto.	<ul style="list-style-type: none"> • $^{\circ}T$ • t 	<ul style="list-style-type: none"> • $-18^{\circ}C$ • 1 hora 	Cuarto frio	
13	Empacado	Este se realiza en bandejas de poroplast de 250 gr y posteriormente se procede a cubrir la bandeja con película estirable de PVC, se realiza de manera manual.			Manual	



VIII. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en este estudio se concluye lo siguiente:

- La materia prima (camarón) empleada para la elaboración de Nuggets de camarón cumplía con las características deseadas ya que su color era natural y brillante, con excelente olor y textura elástica y rígida, la misma presentaba pH entre 6 y 7 cumpliendo con lo requerido de acuerdo a (Herrera, Bolaños, & Lutz, 2016).
- Se desarrollaron seis formulaciones donde se evaluaron las que presentaban mejores características de olor, sabor y textura siendo estas la formulación 4 (70% camarón y 5 % soya texturizada) con un rendimiento del 98%, la formulación 5 (60% camarón y 15% soya texturizada) con un rendimiento de 120% y la formulación 6 (50% camarón y 25% soya texturizada) con un rendimiento del 140%.
- La formulación que presentó las mejores características sensoriales, según los jueces no entrenados mediante el análisis sensorial: escala hedónica y prueba de ordenamiento es la formulación 6 con 50% de camarón y 25% de proteína de soya. Esta formulación es significativamente diferente de las demás formulaciones evaluadas, presentando olor característico a soya, sabor agradable, característico a camarón, textura suave.
- Al analizar el costo de elaboración, se puede notar que la Formulación 4 y 5 tiene un mayor costo con C\$ 12.45 y 7.16 por cada unidad de Nuggets, en comparación a la formulación 6 con un costo de C\$ 5.78 por unidad de Nuggets.
- Después de definir la formulación mejor evaluada se diseñó el Flujograma de procesos, ficha técnica y carta tecnológica para la elaboración de Nuggets de camarón.



IX. RECOMENDACIONES

- Realizar análisis microbiológicos al producto para garantizar la inocuidad.
- Realizar análisis físico-químicos para conocer la composición del producto.
- Estimar la vida útil del producto terminado.
- Realizar un estudio de evaluación de proyecto para conocer si el producto es viable a escala de industria.
- Elaborar los Nuggets pre-fritos congelados, tomando como referencia las formulaciones estudiadas, para brindar a la población un método de consumo más rápido, fácil y nutritivo.



X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hernández Reyes, I. M. (2016). Optimización del proceso tecnológico de carnes inyectadas con sabor a frango, sabor a barbacoa y jamón prensado mediante la utilización de insumos proporcionados por grupo dimex”, en el periodo comprendido de junio a septiembre del año 2010.
- Andrade Guaman, C. I. (2014). Niveles de proteína de soya para la elaboración de nuggets. recuperado el 3 de agosto de 2016, de <file:///c:/users/hp/documents/nugget%20camaron.pdf>.
- Cajiao, L., & Jaramillo, L. (Enero de 2006). Estudio de prefactibilidad para la elaboración de chorizos de camarón. recuperado el 5 de agosto de 2016.
- Castillo, S. I., Juárez, D. A., & Moya, J. R. (noviembre de 2008). Aprovechamiento de una especie de pescado subvalorada a través, de la elaboración de pastel a base de carne de tiburón gris (*Carcharhinus falciformis*). recuperado el 10 de julio de 2016.
- Cotto, A. (22 de agosto de 2016). Peces y pesca en Nicaragua.
- Duarte Taleno, C. M., & Lazo González, J. R. (2016). Elaboración de mortadela de cerdo enriquecida con torta de soya.
- Granda, D. (04 de septiembre de 2016). Guía práctica para la exportación a EE.UU. obtenido de <file:///c:/users/hp/documents/tesis%202016/camaron%20para%20exportar.pdf>.
- Herrera, C., Bolaños, N., & Lutz, G. (04 de octubre de 2016). Química de alimentos. Manual de laboratorio. obtenido de https://books.google.com.ni/books?id=8vpj8foydiic&pg=pa86&lpg=pa86&dq=evaluacion+sensorial+del+camaron+fresco&source=bl&ots=q1xkqpen0k&sig=uozvu5_idc5frwul8gf-uspvi9w&hl=es&sa=x&ved=0ahukewj6pfpngcxpahuc1b4khaqrce4q6aeindae#v=onepage&q=evaluacion%20sensor.



- Lucas A, J. C. (04 de octubre de 2016). Evaluación de los parametros de calidad durante la fritura de rebanadas de papa criolla. obtenido de <file:///c:/users/hp/downloads/dialnet-evaluaciondelosparametrosdecalidaddurantelafrutura-4725685.pdf>
- Manfug-s, D. J. (07 de septiembre de 2016). Evaluación sensorial de los alimentos. obtenido de [file:///c:/users/hp/downloads/libro%20 analisis%20 sensorial-1%20manfugas%20\(2\).pdf](file:///c:/users/hp/downloads/libro%20 analisis%20 sensorial-1%20manfugas%20(2).pdf)
- Nieto Castro, R. A., & Jimenez Mateus, R. A. (28 de septiembre de 2016). Elaboración de nuggets a base de carne de cachama en el municipio de cimitarra. obtenido de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/11644/2/142129.pdf>
- Parrales, L. (2016). Efectos de la sustitucion parcial de harina de pescado por harina de origen vegetal sobre el crecimiento de camarones.
- Rodriguez, R. (27 de enero de 2017). Tecnología de carnicos-unad. obtenido de atateca.unad.edu.co/contenidos/301106/exe_301106/443_carnes_y_pescados_apanados.html
- Stacio Sorroza, S. C. (07 de septiembre de 2016). Evaluación de los niveles residuales de pesticidas organoclorados en camarones (*litopenaeus vannamei*) de producción acuícola.
- Zarate Estrella, D. F. (agosto de 2007). Elaboración de nuggets de camarón empacados al vacío en la planta piloto de alimentos de la ute. recuperado el 20 de octubre de 2016, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5145/1/33037_1.pdf



ANEXOS





ANEXO N° 1
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA INGENIERÍA DE ALIMENTOS.

ESCALA HEDÓNICA

Nombre: _____ **Fecha:** _____

INSTRUCCIONES

- 1) Ante usted se presentan tres muestras de Nuggets de Camarón codificadas con números, una galleta de soda y un vaso con agua.
- 2) Limpie su paladar con galleta y agua antes y después de cada muestra.
- 3) Evalúe los atributos (Olor, Sabor y Textura) de cada muestra iniciando de izquierda a derecha.
- 4) Marque con una X la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

<i>Atributo: Olor</i>			
<i>Nivel de Agrado</i>	<i>Muestras</i>		
	131	154	137
Me disgusta mucho			
Me disgusta moderadamente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me gusta moderadamente			
Me gusta mucho			

<i>Atributo: Sabor</i>			
<i>Nivel de Agrado</i>	<i>Muestras</i>		
	131	154	137
Me disgusta mucho			
Me disgusta moderadamente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me gusta Moderadamente			
Me gusta mucho			

<i>Atributo: Textura</i>			
<i>Nivel de Agrado</i>	<i>Muestras</i>		
	131	154	137
Me disgusta mucho			
Me disgusta moderadamente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me gusta moderadamente			

¡Muchas Gracias!



ANEXO N° 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD CIENCIAS QUÍMICAS

CARRERA INGENIERÍA DE ALIMENTOS.

PRUEBA DE PREFERENCIA (ORDENAMIENTO)

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones

- 1) Evalué las tres muestras de Nuggets de Camarón por sus características sensoriales que presentan.
- 2) Coloque la muestra de mayor preferencia en primer lugar, luego en segundo lugar la segunda más preferida y por último la menos preferida.
- 3) Pruebe las muestras de izquierda a derecha y evalúe.
- 4) Coma una porción de galleta entre muestra y muestra y tome agua.

<i>Orden de Preferencia</i>	<i>Muestras</i>
Primer lugar	
Segundo lugar	
Tercer lugar	

Comentarios:

¡Muchas Gracias!

ANEXO N° 3

RESULTADOS DE LA ESCALA HEDÓNICA.

Atributo: Olor	Puntaje		
Jueces	Muestra 131	Muestra 154	Muestra 137
1	5	4	5
2	5	5	5
3	5	4	5
4	5	3	4
5	4	4	5
6	4	4	4
7	4	5	5
8	4	5	5
9	5	4	4
10	5	5	5
11	5	4	5
12	5	4	5
13	5	5	5
14	1	5	4
15	4	3	5
16	4	5	4
17	4	4	5
18	4	4	5
19	4	5	5
20	4	3	5
21	4	5	3
22	5	5	5
23	4	5	5
24	4	4	5
25	4	4	5
26	5	5	5
27	4	2	5
28	4	5	5
29	4	4	4
30	5	4	3
31	5	5	5
32	4	4	4
33	5	3	4
34	4	4	5



35	5	5	5
36	4	3	3
37	1	1	1
38	4	4	3
39	3	4	4
40	4	5	5
41	4	5	5
42	5	5	5
43	5	4	2
44	4	5	4
45	5	3	2
46	4	2	5
47	4	3	5
48	4	5	5
49	5	4	4
50	5	5	5

Atributo: Sabor	Puntaje		
	Muestra 131	Muestra 154	Muestra 137
1	5	5	5
2	5	4	4
3	4	5	5
4	4	2	2
5	4	4	5
6	4	4	4
7	2	4	5
8	5	5	5
9	4	4	5
10	4	4	5
11	5	3	5
12	5	4	5
13	4	4	4
14	3	4	5
15	3	4	5
16	4	5	4
17	4	4	5
18	3	4	5
19	5	5	5
20	4	3	5
21	5	4	4
22	4	5	5
23	4	5	5
24	4	2	5
25	3	4	4
26	4	5	5
27	4	2	4
28	4	4	4
29	4	3	3
30	5	3	4
31	5	4	5
32	4	5	5
33	4	2	4
34	4	4	5
35	5	5	5
36	5	5	4

37	2	2	1
38	5	3	2
39	3	5	5
40	5	5	5
41	5	5	5
42	5	5	5
43	5	5	5
44	4	5	5
45	5	2	3
46	4	2	5
47	5	4	5
48	4	5	5
49	5	4	5
50	2	4	4

Atributo: Textura	Puntaje		
	Muestra 131	Muestra 154	Muestra 137
Jueces			
1	5	5	5
2	4	4	4
3	4	5	5
4	5	4	5
5	5	4	5
6	5	5	5
7	4	4	4
8	4	5	5
9	4	4	5
10	5	4	5
11	5	5	5
12	5	5	4
13	5	5	5
14	3	4	5
15	5	5	5
16	5	5	4
17	4	4	5
18	3	4	5

19	5	5	5
20	5	5	5
21	4	3	5
22	4	5	5
23	4	5	5
24	4	4	5
25	3	4	4
26	1	2	4
27	5	3	2
28	5	5	5
29	2	3	3
30	5	4	3
31	4	4	4
32	3	3	4
33	5	4	4
34	4	4	5
35	5	5	5
36	5	4	3
37	2	2	1
38	5	3	4
39	3	4	5
40	2	2	5
41	4	4	5
42	5	5	5
43	4	5	4
44	3	4	3
45	3	3	2
46	3	4	5
47	3	4	4
48	3	5	3
49	4	4	5
50	5	5	5

ANEXO N°4

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ORDENAMIENTO

Prueba de ordenamiento	Puntaje		
	Muestra 131	Muestra 154	Muestra 137
1	3	2	1
2	3	2	1
3	1	2	3
4	3	2	1
5	1	3	2
6	2	3	1
7	1	2	3
8	3	2	1
9	2	1	3
10	1	3	2
11	2	1	3
12	1	2	3
13	1	3	2
14	2	1	3
15	1	2	3
16	1	3	2
17	2	1	3
18	1	2	3
19	1	2	3
20	2	1	3
21	3	1	2
22	1	3	2
23	1	3	2
24	2	1	3
25	2	1	3
26	1	2	3
27	3	1	2
28	3	1	2
29	3	2	1
30	3	1	2
31	3	2	1
32	1	2	3



33	2	1	3
34	1	2	3
35	1	2	3
36	2	3	1
37	1	2	3
38	3	2	1
39	1	3	2
40	1	2	3
41	1	2	3
42	1	2	3
43	3	2	1
44	1	3	2
45	3	2	1
46	3	2	1
47	2	1	3
48	1	2	3
49	3	1	2
50	1	2	3

ANEXO N°5

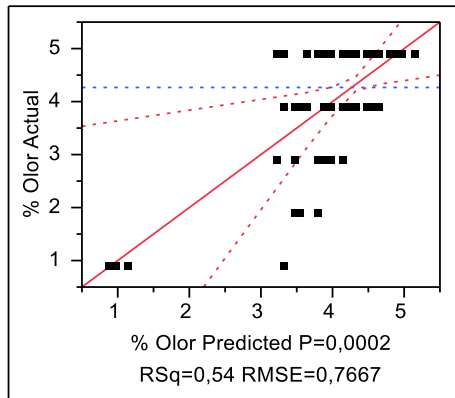
SALIDAS DEL PROGRAMA JMP4

Evaluación sensorial de escala hedónica olor

Response % Olor

Whole Model

Actual by Predicted Plot



Summary of Fit

RSquare	0,543621
RSquare Adj	0,306117
Root Mean Square Error	0,766741
Mean of Response	4,28
Observations (or Sum Wgts)	150

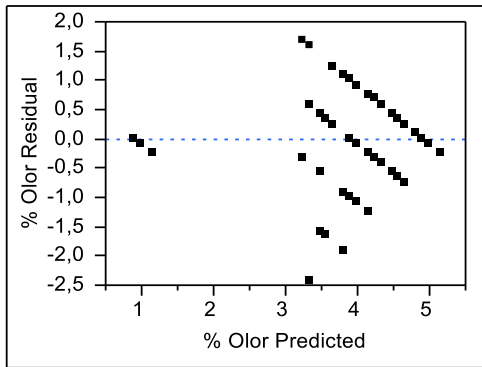
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	51	68,62667	1,34562	2,2889
Error	98	57,61333	0,58789	Prob > F
C. Total	149	126,24000		0,0002*

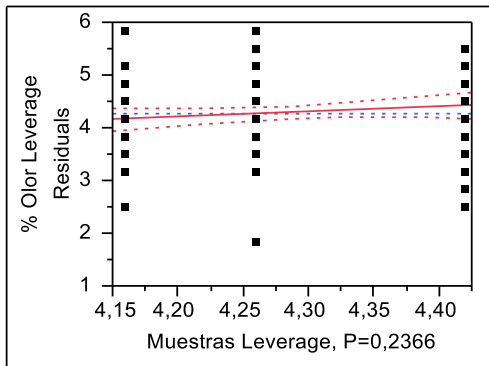
Effect Tests

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
Muestras	2	2	1,720000	1,4629	0,2366
Jueces	49	49	66,906667	2,3226	0,0002*

Residual by Predicted Plot



Muestras Leverage Plot



Least Squares Means Table

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
1	4,2600000	0,10843350	4,26000
2	4,1600000	0,10843350	4,16000
3	4,4200000	0,10843350	4,42000

LSMeans Differences Tukey HSD

$\alpha=0,050$ $Q=2,37986$

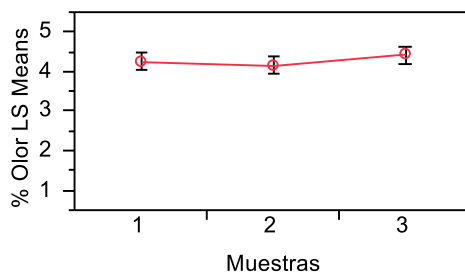
LSMean[i] By LSMean[j]

Mean[i]-Mean[j]	1	2	3
Std Err Dif			
Lower CL Dif			
Upper CL Dif			
1	0	0,1	-0,16
	0	0,15335	0,15335
	0	-0,2649	-0,5249
	0	0,46495	0,20495
2	-0,1	0	-0,26
	0,15335	0	0,15335
	-0,4649	0	-0,6249
	0,26495	0	0,10495
3	0,16	0,26	0
	0,15335	0,15335	0
	-0,2049	-0,1049	0
	0,52495	0,62495	0

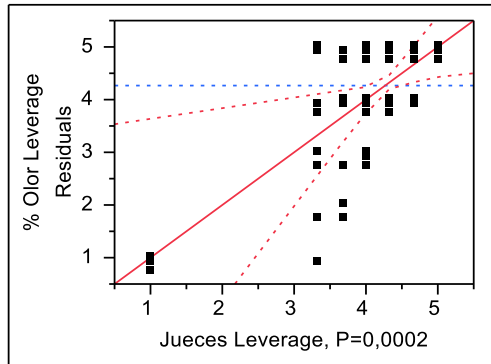
Level		Least Sq Mean
3	A	4,4200000
1	A	4,2600000
2	A	4,1600000

Levels not connected by same letter are significantly different.

LS Means Plot



Jueces Leverage Plot



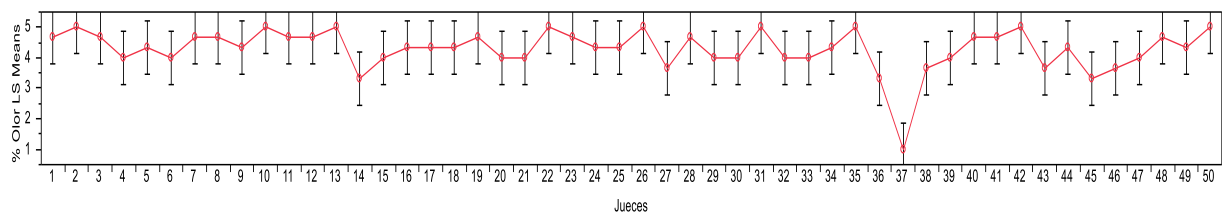
LSMeans Differences Tukey HSD

Level			Least Sq Mean
2	A		5,0000000
10	A		5,0000000
13	A		5,0000000
22	A		5,0000000
26	A		5,0000000
31	A		5,0000000
35	A		5,0000000
42	A		5,0000000
50	A		5,0000000
1	A		4,6666667
3	A		4,6666667
7	A		4,6666667
8	A		4,6666667
11	A		4,6666667
12	A		4,6666667
19	A		4,6666667
23	A		4,6666667
28	A		4,6666667
40	A		4,6666667
41	A		4,6666667
48	A		4,6666667
5	A		4,3333333
9	A		4,3333333
16	A		4,3333333
17	A		4,3333333
18	A		4,3333333
24	A		4,3333333
25	A		4,3333333

34	A		4,3333333
44	A		4,3333333
49	A		4,3333333
4	A		4,0000000
6	A		4,0000000
15	A		4,0000000
20	A		4,0000000
21	A		4,0000000
29	A		4,0000000
30	A		4,0000000
32	A		4,0000000
33	A		4,0000000
39	A		4,0000000
47	A		4,0000000
38	A		3,6666667
43	A		3,6666667
46	A		3,6666667
27	A		3,6666667
14	A	B	3,3333333
36	A	B	3,3333333
45	A	B	3,3333333
37		B	1,0000000

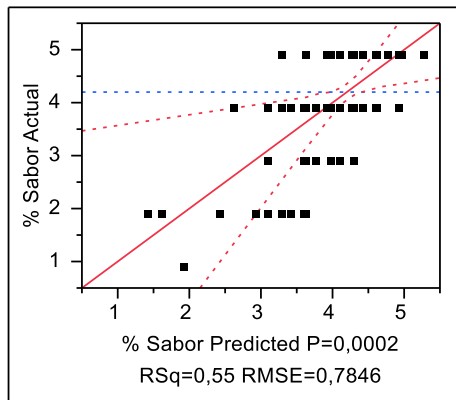
Levels not connected by same letter are significantly different.

LS Means Plot



Evaluación sensorial escala hedónica sabor

Response % Sabor Whole Model Actual by Predicted Plot



Summary of Fit

RSquare	0,546956
RSquare Adj	0,311189
Root Mean Square Error	0,784631
Mean of Response	4,213333
Observations (or Sum Wgts)	150

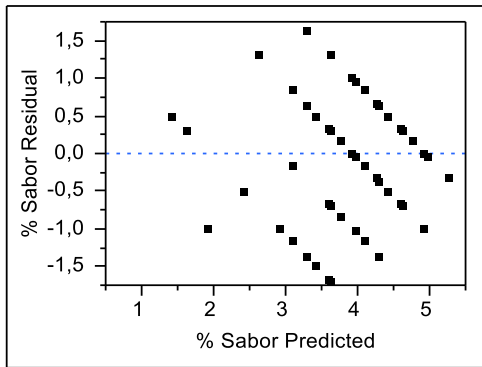
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	51	72,84000	1,42824	2,3199
Error	98	60,33333	0,61565	Prob > F
C. Total	149	133,17333		0,0002*

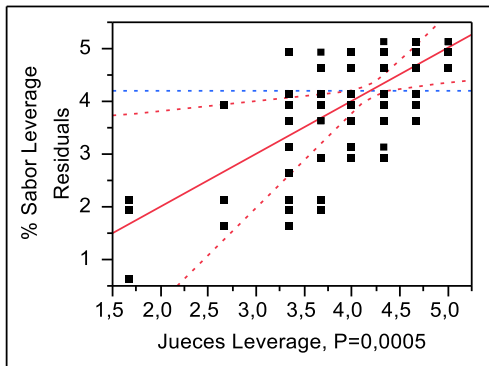
Effect Tests

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
Jueces	49	49	66,506667	2,2046	0,0005*
Muestras	2	2	6,333333	5,1436	0,0075*

Residual by Predicted Plot



Jueces Leverage Plot



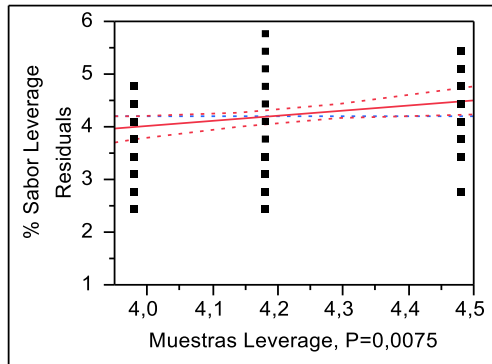
LSMeans Differences Tukey HSD

Level		Least Sq Mean
1	A	5,0000000
40	A	5,0000000
42	A	5,0000000
43	A	5,0000000
19	A	5,0000000
35	A	5,0000000
41	A	5,0000000
8	A	5,0000000
12	A	4,6666667
22	A	4,6666667
23	A	4,6666667
26	A	4,6666667
3	A	4,6666667
31	A	4,6666667
32	A	4,6666667
36	A	4,6666667

44	A		4,6666667
47	A		4,6666667
48	A		4,6666667
49	A		4,6666667
10	A		4,3333333
11	A		4,3333333
16	A		4,3333333
17	A		4,3333333
2	A		4,3333333
21	A		4,3333333
34	A		4,3333333
39	A		4,3333333
5	A		4,3333333
9	A		4,3333333
13	A	B	4,0000000
14	A	B	4,0000000
15	A	B	4,0000000
18	A	B	4,0000000
20	A	B	4,0000000
28	A	B	4,0000000
30	A	B	4,0000000
6	A	B	4,0000000
27	A	B	3,6666667
24	A	B	3,6666667
25	A	B	3,6666667
46	A	B	3,6666667
7	A	B	3,6666667
29	A	B	3,3333333
38	A	B	3,3333333
33	A	B	3,3333333
45	A	B	3,3333333
50	A	B	3,3333333
4	A	B	2,6666667
37		B	1,6666667

Levels not connected by same letter are significantly different.

LS Means Plot
Muestras
Leverage Plot



Least Squares Means Table

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
1	4,1800000	0,11096362	4,18000
2	3,9800000	0,11096362	3,98000
3	4,4800000	0,11096362	4,48000

LSMeans Differences Tukey HSD

$\alpha=0,050$ $Q=2,37986$

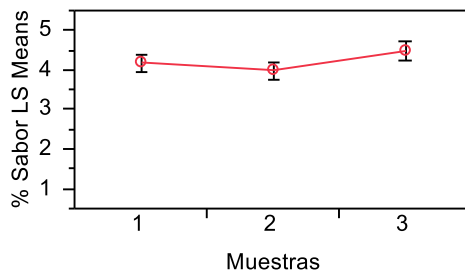
LSMean[i] By LSMean[j]

Mean[i]-Mean[j]	1	2	3
Std Err Dif			
Lower CL Dif			
Upper CL Dif			
1	0	0,2	-0,3
	0	0,15693	0,15693
	0	-0,1735	-0,6735
	0	0,57346	0,07346
2	-0,2	0	-0,5
	0,15693	0	0,15693
	-0,5735	0	-0,8735
	0,17346	0	-0,1265
3	0,3	0,5	0
	0,15693	0,15693	0
	-0,0735	0,12654	0
	0,67346	0,87346	0

Level			Least Sq Mean
3	A		4,4800000
1	A	B	4,1800000
2		B	3,9800000

Levels not connected by same letter are significantly different.

LS Means Plot

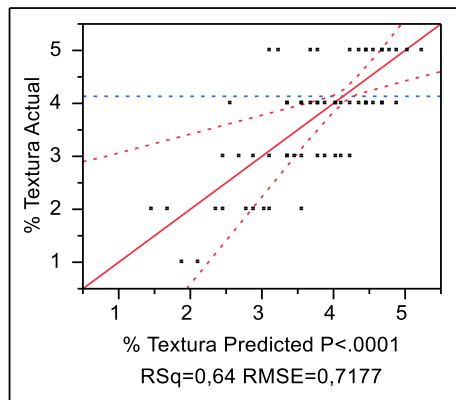


Evaluación sensorial escala hedónica textura

Response % Textura

Whole Model

Actual by Predicted Plot



Summary of Fit

RSquare	0,641409
RSquare Adj	0,454796
Root Mean Square Error	0,717706
Mean of Response	4,146667
Observations (or Sum Wgts)	150

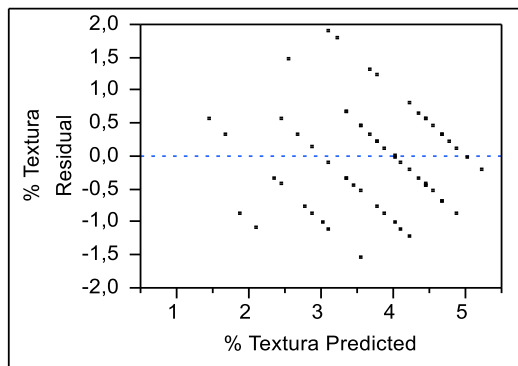
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	51	90,29333	1,77046	3,4371
Error	98	50,48000	0,51510	Prob > F
C. Total	149	140,77333		<,0001*

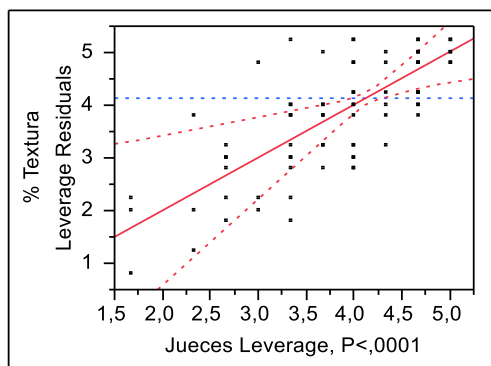
Effect Tests

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
Jueces	49	49	85,440000	3,3851	<,0001*
Muestras	2	2	4,853333	4,7110	0,0111*

Residual by Predicted Plot



Jueces Leverage Plot



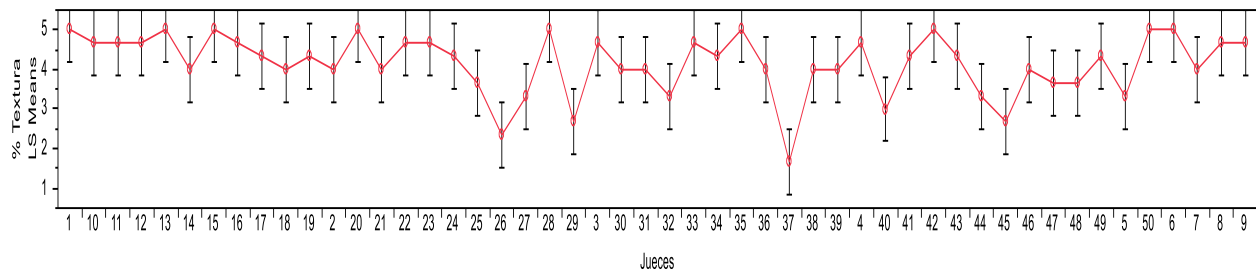
LSMeans Differences Tukey HSD

Level				Least Sq Mean
1	A			5,0000000
13	A			5,0000000
15	A			5,0000000
20	A			5,0000000
28	A			5,0000000
35	A			5,0000000
42	A			5,0000000
50	A			5,0000000
6	A			5,0000000
9	A	B		4,6666667
3	A	B		4,6666667
33	A	B		4,6666667
4	A	B		4,6666667
8	A	B		4,6666667
10	A	B		4,6666667
11	A	B		4,6666667
12	A	B		4,6666667
16	A	B		4,6666667
22	A	B		4,6666667
23	A	B		4,6666667
17	A	B		4,3333333
19	A	B		4,3333333
24	A	B		4,3333333
34	A	B		4,3333333
41	A	B		4,3333333
43	A	B		4,3333333
49	A	B		4,3333333
14	A	B	C	4,0000000
18	A	B	C	4,0000000
21	A	B	C	4,0000000
30	A	B	C	4,0000000
31	A	B	C	4,0000000
36	A	B	C	4,0000000
38	A	B	C	4,0000000
39	A	B	C	4,0000000
46	A	B	C	4,0000000
7	A	B	C	4,0000000
2	A	B	C	4,0000000
25	A	B	C	3,6666667
47	A	B	C	3,6666667
48	A	B	C	3,6666667
27	A	B	C	3,3333333

5	A	B	C	3,3333333
32	A	B	C	3,3333333
44	A	B	C	3,3333333
40	A	B	C	3,0000000
29	A	B	C	2,6666667
45	A	B	C	2,6666667
26		B	C	2,3333333
37			C	1,6666667

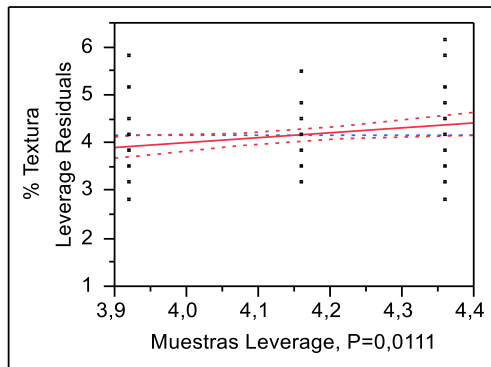
Levels not connected by same letter are significantly different.

LS Means Plot



Muestras

Leverage Plot



Least Squares Means Table

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
1	3,9200000	0,10149897	3,92000
2	4,1600000	0,10149897	4,16000
3	4,3600000	0,10149897	4,36000

LSMeans Differences Tukey HSD

$\alpha=0,050$ $Q=2,37986$

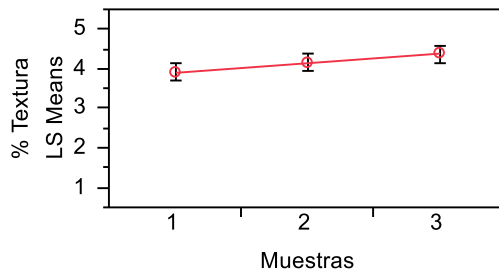
LSMean[i] By LSMean[j]

Mean[i]-Mean[j]	1	2	3
Std Err Dif			
Lower CL Dif			
Upper CL Dif			
1	0	-0,24	-0,44
	0	0,14354	0,14354
	0	-0,5816	-0,7816
	0	0,10161	-0,0984
2	0,24	0	-0,2
	0,14354	0	0,14354
	-0,1016	0	-0,5416
	0,58161	0	0,14161
3	0,44	0,2	0
	0,14354	0,14354	0
	0,09839	-0,1416	0
	0,78161	0,54161	0

Level			Least Sq Mean
3	A		4,3600000
2	A	B	4,1600000
1		B	3,9200000

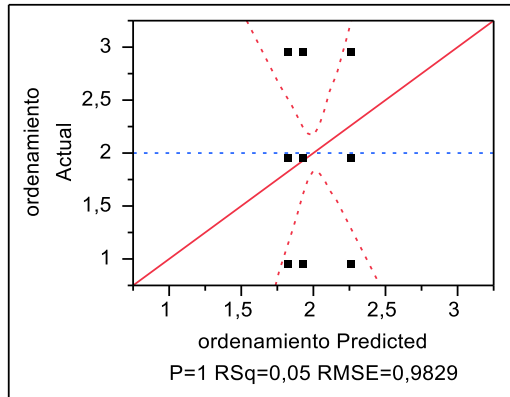
Levels not connected by same letter are significantly different.

LS Means Plot



Evaluación sensorial prueba de ordenamiento

Response ordenamiento Whole Model Actual by Predicted Plot



Summary of Fit

RSquare	0,0532
RSquare Adj	-0,43952
Root Mean Square Error	0,982915
Mean of Response	2
Observations (or Sum Wgts)	150

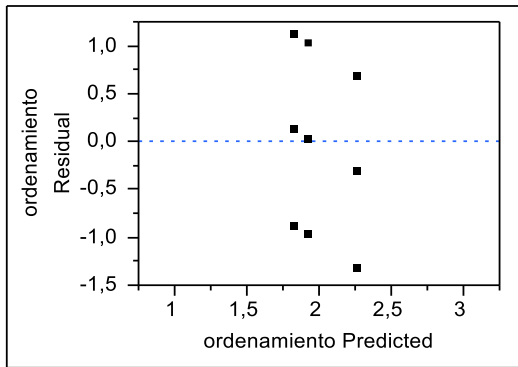
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	51	5,32000	0,104314	0,1080
Error	98	94,68000	0,966122	Prob > F
C. Total	149	100,00000		1,0000

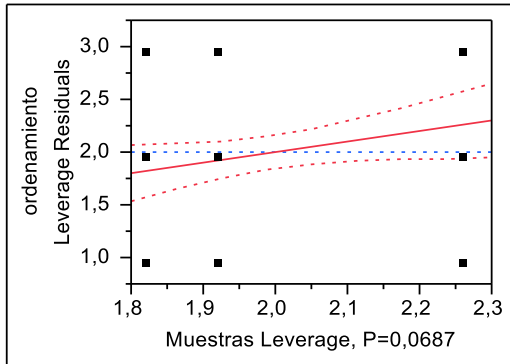
Effect Tests

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
Muestras	2	2	5,3200000	2,7533	0,0687
Jueces	49	49	0,0000000	0,0000	1,0000

Residual by Predicted Plot



Muestras Leverage Plot



Least Squares Means Table

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
131	1,8200000	0,13900521	1,82000
137	2,2600000	0,13900521	2,26000
154	1,9200000	0,13900521	1,92000

LSMeans Differences Tukey HSD

$\alpha=0,050$ $Q=2,37986$

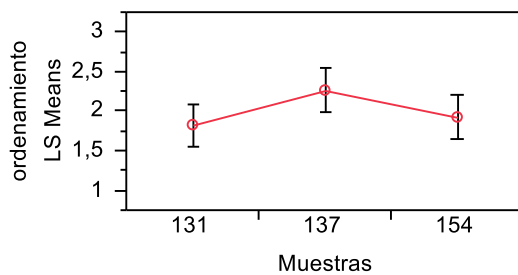
LSMean[i] By LSMean[j]

Mean[i]-Mean[j]	131	137	154
Std Err Dif			
Lower CL Dif			
Upper CL Dif			
131	0	-0,44	-0,1
	0	0,19658	0,19658
	0	-0,9078	-0,5678
	0	0,02784	0,36784
137	0,44	0	0,34
	0,19658	0	0,19658
	-0,0278	0	-0,1278
	0,90784	0	0,80784
154	0,1	-0,34	0
	0,19658	0,19658	0
	-0,3678	-0,8078	0
	0,56784	0,12784	0

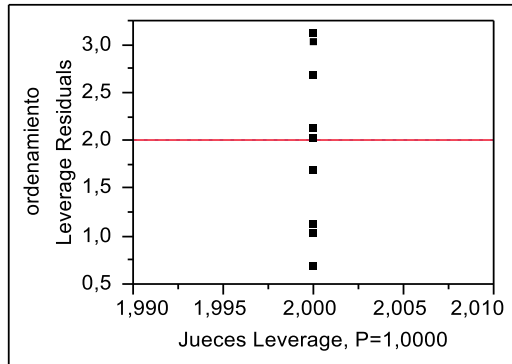
Level		Least Sq Mean
137	A	2,2600000
154	A	1,9200000
131	A	1,8200000

Levels not connected by same letter are significantly different.

LS Means Plot



Jueces Leverage Plot



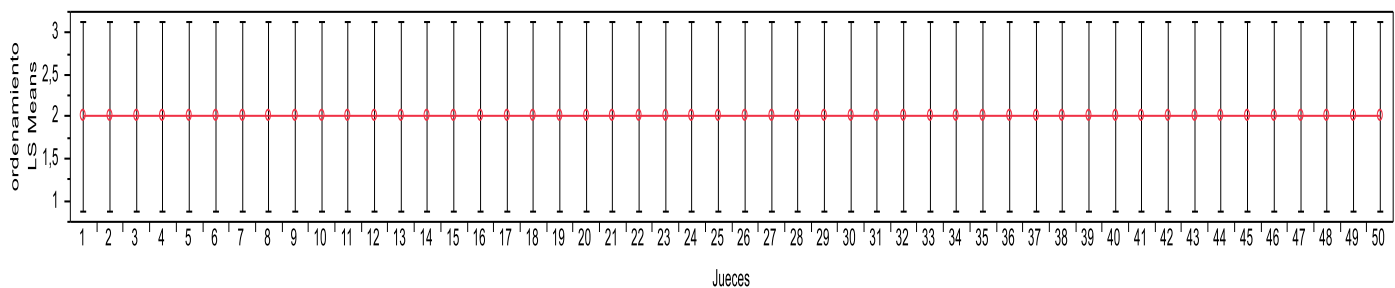
LSMeans Differences Tukey HSD

Level		Least Sq Mean
1	A	2,0000000
2	A	2,0000000
3	A	2,0000000
4	A	2,0000000
5	A	2,0000000
6	A	2,0000000
7	A	2,0000000
8	A	2,0000000
9	A	2,0000000
10	A	2,0000000
11	A	2,0000000
12	A	2,0000000
13	A	2,0000000
14	A	2,0000000
15	A	2,0000000
16	A	2,0000000
17	A	2,0000000
18	A	2,0000000
19	A	2,0000000
20	A	2,0000000
21	A	2,0000000
22	A	2,0000000
23	A	2,0000000
24	A	2,0000000
25	A	2,0000000
26	A	2,0000000
27	A	2,0000000
28	A	2,0000000

29	A	2,0000000
30	A	2,0000000
31	A	2,0000000
32	A	2,0000000
33	A	2,0000000
34	A	2,0000000
35	A	2,0000000
36	A	2,0000000
37	A	2,0000000
38	A	2,0000000
39	A	2,0000000
40	A	2,0000000
41	A	2,0000000
42	A	2,0000000
43	A	2,0000000
44	A	2,0000000
45	A	2,0000000
46	A	2,0000000
47	A	2,0000000
48	A	2,0000000
49	A	2,0000000
50	A	2,0000000

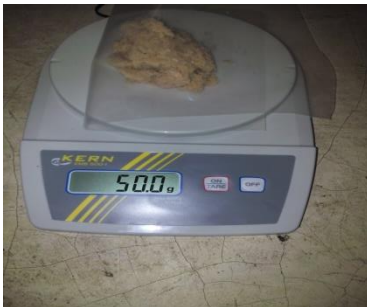
Levels not connected by same letter are significantly different.

LS Means Plot



ANEXO N° 6

Proceso de elaboración



Evaluación sensorial

