



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

Elaboración de Salchicha de Cabrilla (*Serranus cabrilla*) optimizada y enriquecida con aceite Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*)

Presentado por:

**CASTILLO ALVA, JOSE LUIS
RAMIREZ ZEA, BRENDA DALLANA**

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **14 %** de porcentaje de similitud por el cual se otorga el calificativo de:

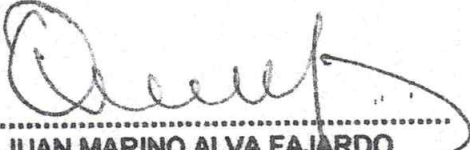
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 14% (Menor AL 20% REQUERIDO)

Ica, 18 de OCTUBRE de 2021


.....
JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS**



TESIS

**Elaboración de Salchicha de Cabrilla (*Serranus cabrilla*) optimizada y enriquecida con
aceite Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*)**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
ALIMENTOS**

PRESENTADO POR:

BACH. CASTILLO ALVA JOSE LUIS.

BACH. RAMIREZ ZEA BRENDA DALLANA.

ASESOR:

Mg. ROBERTO VARGAS QUINTANA

**PISCO – ICA
2021**

DEDICATORIAS

A mis padres
quienes me dieron apoyo y
consejos.

A mi familia, que día a día
están animando para seguir
esforzándome.

A Dios,

A mis padres, por su
comprensión y amor he logrado
superar mis metas y ser la persona
que soy actualmente.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar,
agradecerles a mis padres.

Al Mg. Roberto Vargas
Quintana, quien me ha brindado sus
conocimiento para elaboración de
esta tesis..

Agradecer y a las personas
que me han apoyado a continuar en mis
logros profesionales.

INDICE

MARCO TEORICO	8
1.1 Antecedentes del problema de investigación.....	8
1.1.1 Antecedentes a nivel internacional.....	8
1.1.2 Antecedentes a nivel Nacional	10
1.1.3 Antecedentes a nivel local.....	10
1.2 Bases Teóricas de Investigación.	11
1.2.1 Embutidos.	11
1.2.2 Embutidos escaldados.....	11
1.2.3 Salchicha.	11
1.3 Marco conceptual	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	20
2.1 Situación Problemática.....	20
2.2 Formulación del Problema.....	21
2.2.1 Problema general.....	21
2.2.2 Problemas específicos.....	21
2.3 Delimitación del Problema.	22
2.4 Justificación e importancia de la investigación.....	23
2.4.1 Justificación.....	23
2.4.2 Importancia.	23
2.5 Objetivos de Investigación	23

2.5.1	Objetivo general	23
2.1.3	Objetivos específicos	23
2.6	Hipótesis de Investigación	24
2.6.1	Hipótesis general o principal.....	24
2.6.2	Hipótesis específicas.....	24
2.7	Variables de Investigación.....	25
2.7.1	Identificación de variables	25
2.7.2	Operacionalización de variables.....	25
ESTRATEGIA METODOLOGICA / METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		26
3.1	Tipo, Nivel y Diseño de Investigación	26
3.2	Población y Muestra Materia de Investigación	28
TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN		29
4.1	Técnicas de recolección de datos	29
4.2	Instrumentos de recolección de datos.....	29
4.3	Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos	35
PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSION DE RESULTADOS		35
5.1	Presentación e interpretación de resultados	35
5.2	Discusión de resultados.	40
CONCLUSIONES.....		48
RECOMENDACIONES.....		49

FUENTES DE INFORMACION	49
ANEXOS	52
Anexo N°1.....	52
Anexo N°2.....	53
Anexo N° 3.....	53
Anexo N° 4.....	53
Anexo N°5.....	54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía del Pescado Cabrilla.....	12
Tabla 2 Composición por cada 100 gr de por Porción comestible.	13
Tabla 3 Taxonomía del Aceite Sacha Inchi.....	15
Tabla 4 Contenido de ácidos grasos del aceite Sacha Inchi (Pluketenia Volubilis).....	15
Tabla 5 Fórmula control de la salchicha de Cabrilla optimizada con aceite de Sacha Inchi.	35
Tabla 6 Formula “A” de salchicha de cabrilla optimizada con aceite de Sacha Inchi.....	36
Tabla 7 Formula “B” de salchicha de cabrilla optimizada con aceite de Sacha Inchi.....	36
Tabla 8 Formula “C” de salchicha de cabrilla optimizada con aceite de Sacha Inchi.....	37
Tabla 9 Fórmula “D” de salchicha de cabrilla optimizado con aceite de sacha inchi	38
Tabla 10 Fórmula “E” de salchicha de cabrilla optimizado con aceite de sacha inchi.....	38
Tabla 11 Fórmula “F” de salchicha de cabrilla optimizado con aceite de sacha inchi	39
Tabla 12 Puntuaciones acumuladas para cada tratamiento.	40
Tabla 13 Resultados del análisis de varianza para la aceptabilidad general.	41

Tabla 14 Resultados de los valores óptimos de las variables independientes.	42
Tabla 15 Resultados del coeficiente de regresión para la aceptabilidad general.	42
Tabla 16 Resultado de la respuesta optimizada de aceptabilidad general.	43
Tabla 17 Fórmulca “C” óptima de Salchicha de Cabrilla con aceite de sachá Inchi en los atribútos de aceptabilidad general.	45
Tabla 18 Parámetros de procesamiento (temperatura , pH, tiempo), en las fórmulas control y óptima.	46
Tabla 19 Analisis químico de las fórmulas: control y óptima sobre / 100 gr de porción comestible.	47
Tabla 20 Analisis microbiológico de las fórmulas: control y óptima.	47

INDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 Pescado Cabrilla	12
Gráfico 2 Estructura molecular de ácidos grasos.	17
Gráfico 3 Diagrama de pareto estandarizado para aceptabilidad general.	42
Gráfico 4 Superficie de respuesta de la aceptabilidad general.	44
Gráfico 5 Contorno de la superficie de respuesta.	44

MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes del problema de investigación.

1.1.1 *Antecedentes a nivel internacional.*

ESPAÑA (1978) Informes técnicos del Instituto de Investigaciones Pesqueras, Gallardo, José Manuel; López-Benito, Manuel, en el estudio de fabricación de salchichas de pescado en una planta piloto. La materia prima es pescado o mezclas de diferentes pescados tales como merluza congelada, *Merluccius capensis*; caballa, *Scomber scombrus* (L); jurel, *Trachurus trachurus* (L); bonito, *Thunnus thynnus* (L) y bacaladilla, *Micromesistius poutassou*, y en algunas formulaciones se utiliza carne de cerdo o de vacuno. En las salchichas fabricadas, el embutido se hizo utilizando tripa artificial, esto le da un aspecto de una salchicha. Se formuló un producto embutido o salchicha de pescado parecido al tipo "Frankfurt" o "Hot dog", alimentos a base de carnes de vacuno y cerdo que han tenido éxito comercial.

Sin duda la salchicha es una forma atractiva de presentar el pescado, y este producto pudiera tener una buena aceptación en el mercado, así como también una excelente comercialización.

MEXICO (2009), Centro de estudios tecnológicos del mar; carretera Acapulco - Zihuatanejo, El presente estudio de la elaboración de chorizo de pescado combinado de soya, determinando la vida útil y la aceptación en el mercado, darles a los consumidores una nueva opción de alimentación saludable y económica. Para la elaboración de chorizo de pescado combinado con soya se formuló en base al chorizo tradicional, modificando los insumos y cantidades; el grado de aceptación se realizó con alumnos de la propia institución (200), durante un análisis sensorial y para determinar la vida de anaquel, se realizó pruebas sensoriales cada dos

días; esto fue a temperatura ambiente y en refrigeración. Los resultados obtenidos fueron que la vida de anaquel temperatura ambiente fue de 15 días y en refrigeración (5°C), por 60 días, y el porcentaje de aceptación fue de 86.6% tomando 200 alumnos de la institución como el total de la población. Con relación a la escala hedónica se observó un alto porcentaje de agrado por parte de los catadores no expertos. Ninguno de los participantes expreso desagrado por la muestra de chorizos. Los resultados obtenidos en porcentaje fueron: sabor agradable 75%, aceptable 15%, regular 10%; Fibrosidad: fibroso: 15%, no fibroso 85%; Textura: buena textura 80%, falta de textura 20%.

BRASIL (2006) Cienc. Tecnol. Aliment., Campinas, La sustitución de grasa animal es fundamental para la calidad nutricional de los alimentos. Los embutidos contienen altas cantidades de grasas insaturadas, por lo que la sustitución puede ser parcial o total de grasas y aceites de origen vegetal.

El aguacate como fuente de grasa vegetal es una buena opción para este tipo de productos. La oxidación del aguacate es un principal problema durante la preparación. En este trabajo se han utilizado dos inhibidores del oscurecimiento enzimático, ácido ascórbico y eritorbato de sodio, para poder determinar el efecto de éstos sobre el color de salchichas de cerdo. Se han encontrado diferencias en la luminosidad con respecto al tratamiento control, además de que este mismo parámetro se ha reducido con el tiempo de almacenamiento. No ha habido efecto significativo de los antioxidantes sobre las otras componentes del color.

1.1.2 *Antecedentes a nivel Nacional*

PERU- Iquitos (2015), Universidad de la Amazonia Peruana, Segundo Ricardo Huamán Fernández. Este proyecto tiene como objetivo lograr embutidos tipo Mortadela y Hot Dog a partir del pez Dorado, *Brachyplatystoma flavicans*, con características aptas y positivas para el consumo humano. Se hicieron ensayos con el fin de obtener parámetros adecuados de procesamiento para cumplir con el objetivo.

LAMBAYEQUE-2016 Formulación y obtención de una salchicha de pescado a base de surimi de caballa, la finalidad de la investigación es elaborar una salchicha de pescado a base de surimi de caballa (*Scomber japonicus*) y surimi de pota (*Dosidicus gigas*).

Se aplicó el diseño completamente al azar con 3 repeticiones, para evaluar las características organolépticas. Se evaluaron inicialmente tres formulaciones F1 (70% surimi de caballa – 30% surimi de pota), F2 (50% surimi de caballa – 50% surimi de pota), y F3 (70% surimi de pota – 30% surimi de caballa), calificados por 18 jueces semientrenados, cuyos puntajes en el análisis estadístico estableció diferencias significativas entre los tratamientos, siendo la F3 la de mayor aceptación.

1.5.2 *Antecedentes a nivel local.*

VARGAS - 2018, Se elaboró una salchicha de ternera utilizando inulina en sustitución de la grasa de cerdo. El objetivo principal de este proyecto fue determinar parámetros óptimos de inulina en la elaboración de salchicha.

En su diseño experimental fue multifactorial con dos factores: gel de inulina y proporción de inulina: agua, gel de inulina a través de tres niveles: 100 gr, 150 gr, 200 gr, y proporción de agua: inulina, con tres niveles: 1:1, 1:2, 1:3, que corresponden a 11 tratamientos.

1.2 Bases Teóricas de Investigación.

1.2.1 *Embutidos.*

Se elaboran con carne fresca que no está completamente madura. Es un tratamiento suave con agua caliente a 75 ° C durante un tiempo dependiendo del tamaño del embutido. Este tratamiento térmico se utiliza para reducir el nivel de microorganismos, promover la conservación y coagular las proteínas hasta que se forme una masa consistente. (Jave, 2011).

1.2.2 *Embutidos escaldados.*

Se elaboran con carne fresca que no está completamente madura. Es un tratamiento suave con agua caliente a 75 ° C durante un tiempo dependiendo del tamaño del embutido. Este tratamiento térmico se utiliza para reducir el nivel de microorganismos, promover la conservación y coagular las proteínas hasta que se forme una masa consistente. (Jave, 2011).

1.2.3 *Salchicha.*

Es un producto cárnico elaborado que se clasifica como embutido escaldado y en su elaboración se pueden utilizar carnes de muy diversos orígenes, lo que determina su calidad y precio. La carne a utilizar tiene fibra suave, se adhiere y se une fácilmente. Además, es capaz de fijar una gran cantidad de agua. Estos productos son de textura suave, alta humedad y de corta duración (alrededor de 8 días en el refrigerador). (Marchetti, 2014).

Cabrilla (*Serranus cabrilla*)

Serranus cabrilla es una especie de pez perciforme de la familia Serranidae. Se alimenta de otros peces y pequeños invertebrados.

Especie representativa de la familia Serranidae, pez típicamente carnívoro. (Fishbase, 2015).

Gráfico 1

Pescado Cabrilla



Nota: Pescado Cabrilla (serranidae) A. M. Arias – 2006

Taxonomía

Tabla 1

Taxonomía del Pescado Cabrilla

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	Neopterygii
Infraclase:	Teleostei
Superorden:	Acanthopterygii
Orden :	Perciformes
Familia:	Serranidae
Genero:	Serranus
Especie:	<i>S. cabrilla</i>

Nota: Linnaeus 1758

Habitad

Se encuentra en el este del océano Atlántico desde las islas británicas hasta el cabo de Buena Esperanza (Sudáfrica), incluyendo las islas Azores, Madeira y las islas Canarias.

Habitán preferentemente sobre fondos rocosos o formando parte de la fauna de los Arrecifes de coral en las zonas tropicales. (Fishbase, 2015).

Características

Su coloración cambia mucho según la época de su ciclo vital, dependiendo del grado de madurez de las Gónadas, su cuerpo es musculoso, la cabeza es muy grande.

La aleta dorsal es única, tiene espinas agudas en su región anterior y radios en la posterior; las aletas pectorales terminan redondeadas.

Información nutricional

Tabla 2

Composición por cada 100 gr de porción comestible.

COMPOSICIÓN	100gr
Energía	97
Proteína	19.4
Grasa	1.6
Calcio	222
Fosforo	204
Hierro	1.0
Omega 3,12	-

Nota : Fundación Universitaria Iberoamericana, 2005

Producción

El Pez Cabrilla (*Serranus Cabrilla*) suele ser muy solitario y sólo se lo observa en pareja durante los períodos reproductivos, los que van de Mayo a Agosto. Una característica relevante del Pez Cabrilla es su condición de Hermafrodita, es decir, que los Espermatozoides y los Óvulos maduran de manera simultánea, dando paso a la Fecundación interna.

Demanda de la cabrilla

A nivel nacional, se producen 7,123.18 toneladas de cabrilla, y es Baja California Sur, con 5,718.18 toneladas, el principal productor de esta especie. Algunos especialistas aconsejan consumir pescados como la cabrilla, un mínimo de tres veces a la semana, con una porción recomendada de 100 a 123 gramos. (FAO 2013-2015).

Aceite Sacha Inchi (*Plukenetia volúbilis*)

Es una pequeña planta hermafrodita con pequeñas flores que producen una pequeña vaina (verde cuando es tierna y marrón cuando madura) que generalmente tiene 6 lóbulos. Cada lóbulo contiene una semilla de 15 a 20 mm, de ancho y de 7 a 8 mm, de espesor y con un peso promedio de 1 gr.

Sacha Inchi es una semilla autóctona de la amazonia peruana, que fue conocida por los nativos hace miles de años. Esta semilla oleaginosa se conoce también como maní del inca. (Lizbeth Pumasunco, 2013).

Tabla 3*Taxonomía del Aceite Sacha Inchi.*

Familia:	Euphorbiaceae
Genero:	Pluketenia
Especie:	Volubilis linneo
Nombre común:	Sacha Inchi

Nota : Missouri botanical garden, 2014**Características**

- El Aceite de Sacha Inchi tiene alto contenido en ácidos grasos Omega 3 (más de 48%), Omega 6(36%) y Omega 9 (8%).
- Su digestibilidad es muy alta (más de 96%).
- Contiene antioxidantes vitamina A y alfa-tocoferol vitamina E.
- Más del 60% de la almendra desgrasada es proteína completa de alta calidad (99% digestible).
- Muy rica en aminoácidos esenciales y no esenciales, en cantidades suficientes para la salud. (Marino Villavicencio, 1996).

Tabla 4*Contenido de ácidos grasos del aceite Sacha Inchi (Pluketenia Volubilis)*

Nombre Común	Carbonos: Insaturaciones	Porcentaje relativo composicional
Ácido Palmítico	16:0	7,79%
Ácido Palmitoleico	16:1	0,24%
Ácido Esteárico	18:0	4,89%
Ácido Linoleico (Omega 6)	18:2	1.66%
Ácido Linolénico (Omega 3)	18:3	82,71%

Nota: Scielo Colombia.

Beneficios

- Refuerza el sistema inmunológico.
- Regular la presión arterial. Previene del infarto del miocardio y de la trombosis arterial. Además, reduce la tasa de triglicéridos mejorando el riego sanguíneo.
- Controla y reduce el colesterol.
- Ayuda a perder peso.
- Reduce los problemas hormonales en la mujer.
- Retrasa el proceso de envejecimiento.
- Combate el cansancio, stress, agotamiento nervioso o mental, insomnio.
- Aporta en el tratamiento de Crohn (inflamación del colon).
- Tendría efectos protectores durante el desarrollo de algunos tipos de cáncer.
- Su contenido de vitamina E permite prevenir el cuidado del cabello (seco o maltratado) y su caída. Además de mantener la piel sana (sobre todo las sensibles, deshidratadas, secas, incluyendo inflamaciones e irritaciones).
- Reduce la presencia del asma ante estímulos alérgicos.
- Su propiedad antiinflamatoria ayuda en casos de sufrir de artritis, arterioesclerosis, reumatismo y osteoporosis. (Revista, Sana Sana).

Omega 3,6,9

En los últimos años, los ácidos grasos omega-3 han adquirido gran importancia por haberse comprobado sus propiedades y el aporte adecuado de estos para mantener un estado de salud normal. Omega-3 son ácidos poliinsaturados (ácido- α -linolénico, EPA y DHA).

Son ácidos grasos esenciales que no son sintetizados por el organismo y por lo que es necesario consumir alimentos ricos en estos ácidos, como los pescados azules y de los mamíferos marinos, la mayoría de los ácidos omega-3 provienen de estos animales, la razón es que son indispensables para nuestro organismo, un caso aparte es el ácido el linolénico que está presente en muchos aceites vegetales y frutos secos una alternativa de los que no gustan de los pescados. Aprender la aplicación en la industria alimentaria, (Makrides M,2000).

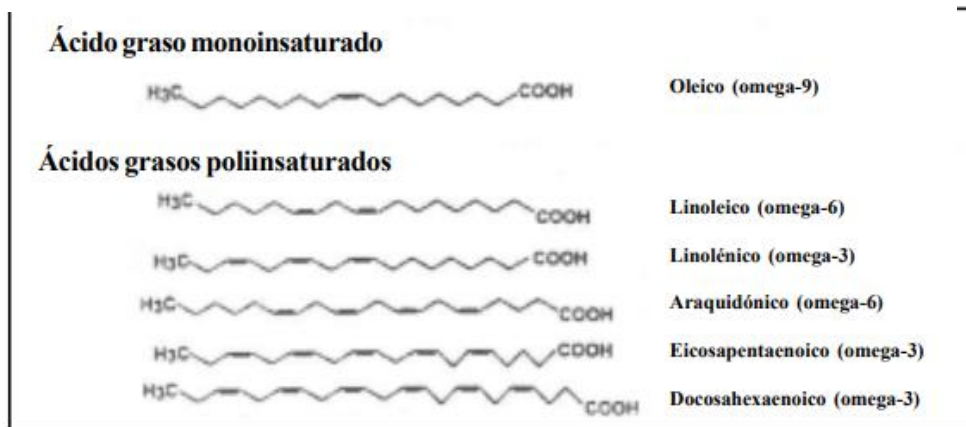
Estructura molecular de los ácidos omega 3 y 6

De todos los ácidos poliinsaturados se tiene a uno de los ácidos más conocidos, el ácido linoleico o ácido octadecadienoico y pertenecer al grupo del omega 6; y el ácido alfa linoleico que es uno de los dos ácidos octadecatrienoicos como el principal representante del grupo del omega 3.

De estos ácidos grasos mencionados, el linoleico (LA omega-6), alfa-linolénico (ALA omega-3) y araquidónico (ARA omega-6) son considerados, indispensables en el ser humano como ya lo sabemos. Cuando se agrupan los ácidos grasos se pueden clasificar en cuatro familias. (M.CORONADO y S.VEGA 2006)

Gráfico 2

Estructura molecular de ácidos grasos.



Nota: Coronado M, Vega S, Gutiérrez R, García B, Díaz G (2006).

Fuentes del omega-3

El ácido graso omega 3 lo podemos encontrar en estos de productos marinos en los peces azules y mamíferos marinos como: entre los pescados grasos o azules tenemos las sardinas, el atún, la palometa, la anchoa, arenque, Caballa, Salmón, anguila entre otros, (Emily Wax 2016).

Omega 9

El omega 9 se encuentra en las grasas animales y vegetales, este proviene de una familia de grasas insaturadas. También se conocen como ácidos oleicos o grasas mono insaturadas, se encuentran en el aceite de canola, girasol, oliva y nuez. A diferencia de los omegas 3 y 6, el cuerpo los produce y aun así son beneficiosos en los alimentos. (Emily Wax 2016).

1.3 Marco conceptual

Productos Cárnicos: Se designan los productos alimenticios preparados total o parcialmente con carnes o despojos (tripas, morros, etc.) de las especies autorizadas para tal fin, y sometidos a operaciones específicas para su conservación antes de su puesta al consumo. (Aldai N; Najera Al.2008)

Embutidos: Se denomina embutido a una pieza, generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias que es introducida ("embutida") en piel de tripas de cerdo.

Embutidos escaldados: Los embutidos escaldados se elaboran a partir de carne fresca, no completamente madurada. Estos embutidos se someten al proceso de escaldado antes de la comercialización.

Salchicha: Las salchichas son embutidos a base de carne picada. Para la elaboración se suelen aprovechar las partes del animal, como la grasa, las vísceras o la sangre.

Carne de cabrilla: La cabrilla es un pez que tiene nueve franjas verticales de color rojizo, y tres franjas longitudinales amarillas. El color del vientre va del gris al blanco.

Sacha Inchi: El Aceite de Sacha Inchi es un excelente aceite doméstico, industrial, cosmético y medicinal, muy rico en ácidos grasos insaturados (93%) y tiene el más bajo contenido de ácidos grasos saturados (6.19%), superando a las oleaginosas utilizadas en el mundo para la producción de aceites destinados al consumo humano.

Oleaginosa: Las plantas oleaginosas son vegetales de cuyas semillas o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestibles y en otros casos de uso industrial.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

2.1 Situación Problemática.

A lo largo del tiempo se han ido desarrollando en todo el mundo una enorme variedad de productos cárnicos elaborados o semielaborados con diferentes características gustativas. Los productos cárnicos y sus derivados listos para el consumo han sido los principales beneficiados de esta tecnología durante los últimos años.

Los últimos avances tecnológicos permiten aumentar la vida útil del producto manteniendo su frescura, calidad sensorial y nutricional y postulándose como una alternativa eficaz a los conservantes y aditivos artificiales para garantizar la seguridad alimentaria. En el Perú, la industria cárnica es uno de los principales sectores de la industria alimentaria, se encarga de la producción, procesamiento y distribución de la carne animal y productos derivados industrializados hacia los principales centros de abasto tales como: mercados, supermercados y tiendas al por menor.

Por otro lado, su materia prima, la carne, proviene del sacrificio del ganado que puede ser: Porcino y vacuno principalmente, ovino, caprino, avícola, y en algunas ocasiones equino, camélidos, y los camélidos sudamericanos. El Perú es el país que consume la menor cantidad de embutidos en la región, solo dos kilos y medio al año por persona. Ecuador, por ejemplo, duplica esa cantidad, Chile lo triplica y Argentina lo cuadriplica, informó Luis Salazar, vicepresidente del comité de embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias.

En la industria cárnica, el principal problema es la cantidad de colesterol que incluye y su consumo excesivo aumenta el riesgo de contraer cáncer. Comer carne procesada como salchichas, hamburguesas o embutidos aumenta el riesgo de sufrir cáncer, según ha concluido hoy un panel de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Con respecto al alto

contenido de grasa, la industria busca sustituir y optimizar dichos componentes con aceites vegetales naturales que favorezcan al cuerpo humano.

Optimizando el aceite Sacha Inchi (*plukenetia volubilis*), aportando a nuestro organismo omegas 3, 6 y 9.

A su vez el pescado cabrilla (*Serranus cabrilla*) favorece nutricional y sensorialmente ya que debido a su color característico obtenemos una salchicha similar que encontramos en el mercado actual, visualmente agradable hacia el público.

2.2 Formulación del Problema.

2.2.1 Problema general.

¿Cuál es el porcentaje óptimo de aceite Sacha Inchi y grasa de cerdo en la elaboración de salchicha de cabrilla?

2.2.2 Problemas específicos.

¿Cuáles serán los parámetros óptimos de procesamiento de salchicha de cabrilla optimizada con aceite Sacha Inchi?

¿Cuál es nivel de calificación sensorial respecto a los atributos de apariencia, sabor y textura de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite Sacha Inchi?

¿Cuál es la composición química-nutricional de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite Sacha Inchi?

¿Cuál es la carga microbiana (bacterias aerobias, mesofilos, escherichia coli, clostridium perfringens, staphylococcus aureus, salmonella) de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite Sacha Inchi?

2.3 Delimitación del Problema.

- Delimitación espacial o geográfica.

Seis meses procesándose en la facultad de Ingeniería pesquera y de Alimentos de la Universidad nacional “San luis Gonzaga” en Pisco-Ica.

- Delimitación temporal.

El tema de investigación a desarrollarse es un tema de vital importancia, los mismos que se vienen elaborando en la escuela académica profesional de ingeniería de alimentos, facultad de ingeniería pesquera y de alimentos de la universidad “San luis Gonzaga” de Ica. Nuestra materia prima Cabrilla, del cual haremos la salchicha está disponible durante todo el año y presente en nuestra región.

- Delimitación social.

El presente producto elaborado está dirigido para la sociedad en general ya que posee alto valor nutricional y favorece a toda persona que lo consuma.

- Delimitación conceptual.

El tema de investigación se basa en elaborar una salchicha tipo “hot-dog” utilizando la carne de cabrilla, en reemplazo de carnes rojas, cerdo, vacuno, que se utiliza tradicionalmente. Además se optimizara aceite Sacha Inchi con la grasa de cerdo, para enriquecer el producto con omega 3, 6 y 9.

2.4 Justificación e importancia de la investigación.

2.4.1 *Justificación.*

La tendencia en la industria de productos cárnicos busca reducir la cantidad de grasas dañinas para la salud, lo cual permite desarrollar nuevas formulaciones sustituyendo grasas animales por grasas vegetales que tienen mayor beneficio para la salud, ya que contiene omegas incluidos en el aceite Sacha Inchi.

2.4.2 *Importancia.*

El aceite Sacha Inchi contiene propiedades que benefician a la salud, lo cual al optimizarse con la grasa de cerdo en ciertos porcentajes se obtiene un producto que disminuye las grasas saturadas y se agregan aceites vegetales benéficos, sin alterar sus características organolépticas básicas. La carne de pescado (cabrilla) es una gran fuente de calcio que favorece a nuestro organismo, así mismo la materia prima se adquiere fácilmente en los mercados de la región. Otro punto de gran importancia es el color de su carne, ya que favorece a nuestro producto, haciendo que tenga un color agradable, llamativo y característico de los embutidos, lo cual hace que este producto no sufra rechazo visual de los consumidores.

2.5 Objetivos de Investigación

2.5.1 *Objetivo general*

Determinar el porcentaje de optimización de aceite sachá inchi y grasa de cerdo en la elaboración de salchicha de cabrilla.

2.5.2 *Objetivos específicos*

Determinar los parámetros de procesamiento de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite sachá inchi y grasa de cerdo.

Determinar el nivel de calificación sensorial respecto a los atributos de apariencia, sabor y textura de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite sacha inchi y grasa de cerdo.

Determinar la composición químico-nutricional de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite sacha inchi y grasa de cerdo.

Determinar la carga microbiana (Bacterias aerobios mesofilos, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Salmonella) de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite sacha inchi y grasa de cerdo.

2.6 Hipótesis de Investigación

2.6.1 *Hipótesis general o principal.*

El porcentaje óptimo de aceite sacha inchi que sustituya a la grasa en la elaboración de salchicha de cabrilla se encuentra entre el 40 al 60%

2.6.2 *Hipótesis específicas*

La salchicha de cabrilla optimizada con aceite sacha inchi y grasa de cerdo, tiene indicadores de procesamiento (temperatura, tiempo, pH).

La salchicha de cabrilla optimizada con aceite sacha inchi y grasa de cerdo, tiene características sensoriales a evaluar (apariencia, sabor y textura).

La salchicha de cabrilla optimizada con aceite sacha inchi y grasa de cerdo, tiene una caracterización química nutricional (proteína, grasa, humedad y carbohidratos)

La salchicha de cabrilla optimizada con aceite Sacha Inchi y grasa de cerdo, tiene características microbiológicas a evaluar, (aerobios mesofilos, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens y Samonella).

2.7 Variables de Investigación

2.7.1 *Identificación de variables*

Variables de estudio:

Variable independiente:

X = Porcentaje óptimo de aceite sacha inchi y grasa de cerdo en la formulación.

Variable dependiente:

Y = Salchicha de cabrilla.

Variable interviniente: temperatura de procesamiento.

Se escaldan las salchichas respetando los parámetros.

2.7.2 *Operacionalización de variables*

Variables independiente X

Definición de variables: Porcentaje óptimo de aceite sacha inchi y grasa de cerdo en la formulación.

Dimensiones:

XI = Formula %A de aceite sacha inchi y grasa de cerdo

XII = Formula %B de aceite sacha inchi y grasa de cerdo

XIII = Formula %C de aceite sacha inchi y grasa de cerdo

XIV = Formula %D de aceite sacha inchi y grasa de cerdo

XV = Formula %E de aceite sacha inchi y grasa de cerdo

XVI = Formula %F de aceite sacha inchi y grasa de cerdo

XVII = Formula Control

Indicadores:

X1 = Parámetro temperatura

X2 = Parámetro tiempo

X3= Parámetro pH

Variables dependiente Y

Definición de variables: Salchicha de cabrilla

Dimensiones:

YI = Calificación sensorial

YII = Caracterización química-nutricional

YIII = Caracterización microbiológica

Indicadores:

Y1 = apariencia, sabor y textura

Y2 = Proteína, grasa, humedad, carbohidratos y kilocalorías

Y3 = Aerobios mesofilos, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium

perfringens, Salmonella.

ESTRATEGIA METODOLOGICA / METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**3.1 Tipo, Nivel y Diseño de Investigación****Tipo de investigación**

La presente investigación de acuerdo al objetivo que persigue es aplicada y de acuerdo a la técnica de contrastación es experimental.

Nivel de investigación

Corresponde al nivel explicativo, dirigido a suministrar información cuantitativa de las variables en estudio.

Diseño de investigación

El diseño de investigación del presente trabajo corresponde al “diseño experimental”. En este diseño, la variable independiente (causa) es manejable, mediante ensayos, evaluando si la variable dependiente (efecto- consecuencias) es modificable o no. Es decir, la variable (Porcentaje óptimo de aceite Sacha Inchi y grasa de cerdo), se manipula, y la variable dependiente (salchicha de cabrilla), se controla.

Es un diseño multifactorial, con 2 factores:

Factor 1 = 0.5

Factor 2 = 0.25

Proporción aceite Sacha Inchi y Grasa de Cerdo

Proporción de aceite Sacha Inchi con 06 niveles: 50 %, 60%, 70%, 75%, 80%, 90%, en reemplazo de la grasa de cerdo.

Donde:

50%:50% = de aceite Sacha Inchi y de grasa de cerdo.

60%: 40% = de aceite Sacha Inchi y de grasa de cerdo.

70%:30% = de aceite Sacha Inchi y de grasa de cerdo.

75%: 25% = de aceite Sacha Inchi y de grasa de cerdo.

80%:20% = de aceite Sacha Inchi y de grasa de cerdo.

90%:10% = de aceite Sacha Inchi y de grasa de cerdo.

3.2 Población y Muestra Materia de Investigación

Población de estudio

La población a investigar son las diferentes formulaciones procesadas de salchicha con aceite sacha inchi y grasa de cerdo como sustituto de carnes rojas que se generaran como pruebas de porcentajes óptimos.

Tamaño de la muestra

El tamaño de las muestras a evaluar será de las diferentes formulaciones realizadas en la planta piloto, para caracterizarlas

Criterios de inclusión o exclusión

Criterios de inclusión

Incluir en el trabajo de investigación como prueba la optimización de aceite sacha inchi sustituto de aceites técnicamente comercial de un buen certificado de laboratorio. Se tiene como criterio e inclusión también adquirir grasa de cerdo que garantice una buena calidad.

Criterios de exclusión

Solamente el aceite sacha inchi y grasa de cerdo de centro comerciales y grasa de cerdo fresca.

TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.1 Técnicas de recolección de datos

Para esta investigación las técnicas de recolección de datos utilizadas son ficha de evaluación sensorial del jurado. Los datos obtenidos de las pruebas experimentales serán importantes para precisar parámetros, caracterización sensorial, química, microbiológica,

Precisar el porcentaje óptimo de aceite sachá inchi a incorporar en la elaboración de salchicha de cabrilla, que produce la mayor aceptabilidad sensorial del producto donde se realizará la optimización de la formulación mediante el método de superficie de respuesta empleando el paquete estadístico STATGRAPHICS centurión versión XVII.I.

Precisar los parámetros de procesamiento de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite sachá inchi y grasa de cerdo.

Precisar la caracterización sensorial (olor, color, sabor, textura, de la salchicha cabrilla optimizada con aceite sachá inchi y grasa de cerdo.

Precisar la caracterización química (proteínas, grasa, humedad, carbohidratos) de la salchicha de cabrilla optimizada con aceite sachá inchi y grasa de cerdo.

Precisar la caracterización microbiológica (Aerobios Mesofilos, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Salmonella).

4.2 Instrumentos de recolección de datos

Para la presente se emplearán en la investigación de observación y experimento. La observación se realiza por medio de los sentidos para la evaluación sensorial de las siete muestras de salchicha de cabrilla con diferentes porcentajes de aceite sachá inchi y grasa de cerdo incluyendo la fórmula control.

El experimento se realizará con ayuda de instrumentos como el termómetro y el potenciómetro. Además, se diseñará una ficha de evaluación de aceptabilidad sensorial que tendrá a su disposición cada jurado para poder evaluar la apariencia, la textura y el sabor de la salchicha de cabrilla elaborada.

Materiales, equipos e insumos.

Materiales.

- Fundas de celulosa.
- Bolsas Plásticas.
- Olla de 05 litros de acero inoxidable.
- 07 lavadores de acero inoxidable de 05 litros.
- Cuchillos.
- Hilo de algodón.

Equipos.

- Molino de Carne.
- Cutter.
- Embutidora.
- Termómetro.
- Potenciómetro.
- PH-metro.
- Balanza de capacidad de 10 kg.
- Balanza de capacidad de 0.01 kg.
- Cocina semi-industrial.
- Equipo de refrigeración.

Insumos.

- Carne de Pescado Cabrilla.
- Aceite Sacha Inchi.
- Hielo.
- Fosfato.
- Sal.
- Pimienta.
- Comino
- Ajos.
- Extracto de humo.
- Glutamato mono sódico.
- Saborizante Hot Dog.
- Conservador: Sorbato de Potasio.
- Colorante alimentario: Rojo fresa.
- Maizena.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE FLUJO

CONCEPTO DIAGRAMADO: ELABORACIÓN DE SALCHICHA DE CABRILLA OPTIMIZADA CON ACEITE DE SACHA INCHI	DIAGRAMA N°1
DIAGRAMA DE METODO: ACTUAL	
DIAGRAMA COMIENZA: SELECCIÓN DE CARNE DE CABRIILLA	DIAGRAMA TERMINA: COMERCIALIZACION
DIAGRAMADO POR: BRENDA RAMIREZ ZEA , JOSE CASTILLO ALVA	FECHA: 13/09/2019

Tiempo unitario (min)	Símbolo	Descripción del Proceso	Tiempo unitario (min)	Símbolo	Descripción del Proceso
5 min	1	Inspección de la pulpa de pescado cabrilla	3min	1	Hace un control del producto terminado, se separan las salchichas defectuosas
2 min	2	Se pesa la pulpa de pescado cabrilla y la grasa de cerdo en una balanza y los ingredientes	3 min	7	Se empacan en bolsas de polietileno
5 min	1	Se troza la pulpa congelada de cabrilla y la grasa de cerdo.	3 min	1	Refrigera de 4 a 8 °c
3 min	2	Se muele la pulpa de cabrilla ya trozada	3 min	2	Se espera para continuar el empaclado
5 min	1	Hay retraso después del molido	4 min	1	Se produce la comercialización
2 min	3	Emulsión, se agregan los ingredientes de acuerdo a la formulación.	RESUMEN		
4min	4	Se embute la pasta en la maquina embutidora	Tiempo(min)	Numero	Evento
30min	5	Se escalda la salchicha durante 30min a más de 80 °c. Y se agrega un colorante naranja	52	7	Operaciones
5 min	6	Se enfrían las salchichas durante 5 min.	7	2	Inspecciones
			3	1	Actividad Combinada
			4	1	Transportes
			3	1	Almacenamiento
			8	2	Retrasos

Descripción del flujo del proceso es el siguiente:

Recepción e inspección de la materia prima: La carne de cabrilla que se utilizó proviene de la ciudad de Pisco – Ica. Estas carnes se mantienen congelados (-20°C) hasta su utilización. Debe estar en excelentes condiciones organolépticas (color, olor, sabor, textura).

Pesado: Consiste en pesar todos los ingredientes que intervienen en la formulación a través de una balanza.

Trozado: Se troza la carne de pescado cabrilla con un cuchillo de acero inoxidable, para facilitar el molido posterior.

Molido: Se muele la carne de pescado cabrilla y la grasa de cerdo (formula control) en un molino de carne, utilizando un disco de diámetro de 8 mm, esto permite obtener trozos reducidos y una superficie más expuesta.

Emulsionado: Se realiza a través del uso de refinadoras (cutter) a una velocidad y tiempo predeterminado con la finalidad de formar una pasta cárnica, con una granulometría más fina, en esta etapa se añade el Sacha Inchi y todos los demás ingredientes. Con una buena emulsión se logra extraer la mayor cantidad de proteína (miosina) y la integración de partículas de pescado, grasa y agua, la temperatura aconsejada para hacer esto, es de 7°C, en el proceso de mezcla total, puede llegar 8 a 10 °C, cuanto más finas sean las partículas de carne, mayor será la extracción de proteínas y finalmente, una buena concentración salina, 5 a 10% contribuirá a lograr una buena emulsificación en el cutter. La temperatura final de la pasta en esta etapa es de 11 °C.

Utilizando las últimas tendencias en embutidos y obtener una emulsión consistente, se sugiere adicionar los ingredientes en el orden siguiente, luego de la carne incorporar el fosfato, sal, hielo, especias y condimentos, grasa y/o Inulina, almidón y lograr la masa final.

Embutido: En esta operación se introducen la pasta en las fundas de celulosa, utilizando una maquina embutidora. Al cargar la embutidora, se debe extraer al máximo posible el aire que pueda haber en el cilindro y en la masa las salchichas se amarran con algodón cada 10 centímetros.

Escaldado: Se efectúa en una olla de acero inoxidable a la temperatura de escaldado de 80 °C por 30 minutos.

La acción del calor, permite algunos cambios en el procesamiento de productos, siendo los principales:

Textura de la carne, por reblandecimiento de tejidos, la carne se torna más suave.

Fusión de las grasas, dando origen a la emulsión de la pasta, estado uniforme de los componentes fundamentales de los mismos (carne y grasa).

Por efecto del calor, hay coagulación de los albuminoides de la carne y cierta pérdida de agua, beneficiando su valor nutricional.

Enfriado: Se enfría el producto donde la temperatura del agua debe estar por debajo de 0°C, hasta que el producto alcance una temperatura de 2 a 4°C.

Inspección: Se realiza un control de calidad del producto terminado.

Embolsado: Se embolsa el producto terminado en bolsas de polietileno.

Almacenamiento: Se almacena las bolsas con el producto terminado a la temperatura de refrigeración de 4°C a 8°C.

4.3 Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizará el software Statgraphics Centurión Versión XVI.I, determinando el porcentaje de optimización de aceite sachá inchi y grasa de cerdo al incorporar en la elaboración de salchicha de cabrilla, que ocasiona la mayor aceptabilidad sensorial del producto, optimizando la formulación mediante el método de superficie de respuesta.

PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.1 Presentación e interpretación de resultados

Formulaciones o tratamientos

Se realizó siete formulaciones, incluyendo el control. Para los otros tratamientos se manipuló la fórmula original reemplazando la grasa de cerdo con diferentes porcentajes de aceite sachá inchi (Aceite Sachá Inchi: grasa de cerdo).

Tabla 5

Fórmula control de la salchicha de Cabrilla optimizada con aceite de Sachá Inchi.

Ingredientes	Gramos	Porcentaje (%)
Pescado Cabrilla (M.P)	250.00	39.83%
Grasa de cerdo	53.50	19.93%
Hielo	185.03	27.74%
Maizena	37.02	8.32%
Fosfato	1.87	0.34%
Sal	10.74	1.94%
Ajos	1.47	0.86%
Pimienta	0.87	0.30%
Comino	0.87	0.30%
Glutamato mono sodico	1.13	0.30%
Saborizante	0.73	0.13%
Sorbato de Potasio	0.05	0.01%
Colorante	0.00007	0.000013%
Sabor a humo	0.00001	0.000002%
TOTAL	543.28	100.00%

Formula con optimización de Aceite Sacha Inchi

Tabla 6

Formula "A" de salchicha de cabrilla optimizada con aceite de Sacha Inchi.

Ingredientes	Gramos	Porcentaje (%)
Pescado Cabrilla (M.P)	259.00	32.10%
Grasa de cerdo	80.40	9.97%
Aceite de Sacha Inchi	80.40	9.97%
Hielo	223.82	27.74%
Maizena	129.50	16.05%
Fosfato	2.73	0.34%
Sal	15.69	1.94%
Ajos	6.94	0.86%
Pimienta	2.42	0.30%
Comino	2.42	0.30%
Glutamato mono sodico	2.42	0.30%
Saborizante	1.07	0.13%
Sorbato de Potasio	0.07	0.01%
Colorante	0.00010	0.000013%
Sabor a humo	0.00001	0.000002%
TOTAL	806.89	100.00%

Nota: Optimización con 50% aceite Sacha Inchi y 50% grasa de cerdo.

Tabla 7

Formula "B" de salchicha de cabrilla optimizada con aceite de Sacha Inchi.

Ingredientes	Gramos	Porcentaje (%)
Pescado Cabrilla (M.P)	259.00	38.52%
Grasa de cerdo	53.60	7.97%
Aceite de Sacha Inchi	80.40	11.96%
Hielo	186.52	27.74%
Maizena	64.75	9.63%
Fosfato	2.28	0.34%
Sal	13.08	1.94%
Ajos	5.78	0.86%
Pimienta	2.02	0.30%
Comino	2.02	0.30%

Glutamato mono sodico	2.02	0.30%
Saborizante	0.89	0.13%
Sorbato de Potasio	0.06	0.01%
Colorante	0.00009	0.000013%
Sabor a humo	0.00001	0.000002%
TOTAL	672.41	100.00%

Nota: Optimización con 60% aceite Sacha Inchi y 40% grasa de cerdo.

Tabla 8

Formula "C" de salchicha de cabrilla optimizada con aceite de Sacha Inchi.

Ingredientes	Gramos (%)	Porcentaje
Pescado Cabrilla (M.P)	259.00	38.52%
Grasa de cerdo	40.20	5.98%
Aceite de Sacha Inchi	93.80	13.95%
Hielo	186.52	27.74%
Maizena	64.75	9.63%
Fosfato	2.28	0.34%
Sal	13.08	1.94%
Ajos	5.78	0.86%
Pimienta	2.02	0.30%
Comino	2.02	0.30%
Glutamato mono sodico	2.02	0.30%
Saborizante	0.89	0.13%
Sorbato de Potasio	0.06	0.01%
Colorante	0.00009	0.000013%
Sabor a humo	0.00001	0.000002%
TOTAL	672.41	100.00%

Nota: Optimización con 70% aceite Sacha Inchi y 30% grasa de cerdo.

Tabla 9*Fórmula “D” de salchicha de cabrilla optimizado con aceite de sacha inchi*

Ingredientes	Gramos (%)	Porcentaje
Pescado Cabrilla (M.P)	259.00	38.52%
Grasa de cerdo	33.50	4.98%
Aceite de Sacha Inchi	100.50	14.95%
Hielo	186.52	27.74%
Maizena	64.75	9.63%
Fosfato	2.28	0.34%
Sal	13.08	1.94%
Ajos	5.78	0.86%
Pimienta	2.02	0.30%
Comino	2.02	0.30%
Glutamato mono sodico	2.02	0.30%
Saborizante	0.89	0.13%
Sorbato de potasio	0.06	0.01%
Colorante	0.00009	0.000013%
Sabor a humo	0.00001	0.000002%
TOTAL	672.41	100.00%

Nota: Optimización con 75% aceite Sacha Inchi y 25% grasa de cerdo.

Tabla 10*Fórmula “E” de salchicha de cabrilla optimizado con aceite de sacha inchi*

Ingredientes	Gramos (%)	Porcentaje
Pescado Cabrilla (M.P)	259.00	32.10%
Grasa de cerdo	32.16	3.99%
Aceite de Sacha Inchi	128.64	15.94%
Hielo	223.82	27.74%
Maizena	129.50	16.05%
Fosfato	2.73	0.34%
Sal	15.69	1.94%

Ajos	6.94	0.86%
Pimienta	2.42	0.30%
Comino	2.42	0.30%
Glutamato mono sodico	2.42	0.30%
Saborizante	1.07	0.13%
Sorbato de potasio	0.07	0.01%
Colorante	0.00010	0.000013%
Sabor a humo	0.00001	0.000002%
TOTAL	806.89	100.00%

Nota: Optimización con 80% aceite Sacha Inchi y 20% grasa de cerdo.

Tabla 11

Fórmula "F" de salchicha de cabrilla optimizado con aceite de sacha inchi

Ingredientes	Gramos (%)	Porcentaje
Pescado Cabrilla (M.P)	259.00	32.10%
Grasa de cerdo	16.08	1.99%
Aceite de Sacha Inchi	144.73	17.94%
Hielo	223.82	27.74%
Maizena	129.50	16.05%
Fosfato	2.73	0.34%
Sal	15.69	1.94%
Ajos	6.94	0.86%
Pimienta	2.42	0.30%
Comino	2.42	0.30%
Glutamato mono sodico	2.42	0.30%
Saborizante	1.07	0.13%
Sorbato de potasio	0.07	0.01%
Colorante	0.00010	0.000013%
Sabor a humo	0.00001	0.000002%
TOTAL	806.89	100.00%

Nota: Optimización con 90% aceite Sacha Inchi y 10% grasa de cerdo.

5.2 Discusión de resultados.

Tabla 12

Puntuaciones acumuladas para cada tratamiento.

Bloques	Tratamientos	Relación Grasa de Cerdo: Aceite de Sacha Inchi	Relación Pulpa de pescado: Maicena	Aceptabilidad general
1	1	30:70	1:0.25	162
1	2	50:50	1:0.25	248
1	3	70:30	1:0.25	266
1	4	30:70	1:0.50	104
1	5	50:50	1:0.50	106
1	6	70:30	1:0.50	146
2	1	30:70	1:0.25	170
2	2	50:50	1:0.25	245
2	3	70:30	1:0.25	273
2	4	30:70	1:0.50	101
2	5	50:50	1:0.50	109
2	6	70:30	1:0.50	150

Nota: Se presentan la sumatoria de las puntuaciones otorgadas por los jueces (30).

En la tabla N°12 se observa el resumen de la prueba de aceptabilidad, de la salchicha de cabrilla con aceite sachá Inchi: 50 %, 60%, 70%, 75%, 80%, 90%, en la proporción grasa de cerdo: aceite sachá Inchi, por parte de 30 jueces, con lo que se determinó el porcentaje óptimo de aceite sachá Inchi a incorporar en la elaboración de salchicha de pescado cabrilla, que produce la mayor aceptabilidad sensorial del producto. Se realizó la optimización de la fórmula mediante el método de superficie de respuesta empleando el paquete estadístico STATGRAPHICS Centurión versión XVI.I.

Tabla 13*Resultados del analisis de varianza para la aceptabilidad general.*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:Grasa de cerdo	11100.5	1	11100.5	44.46	0.0006
B:Maicena	34992.0	1	34992.0	140.14	0.0000
AA	80.6667	1	80.6667	0.32	0.5904
AB	1682.0	1	1682.0	6.74	0.0409
bloques	21.3333	1	21.3333	0.09	0.7799
Error total	1498.17	6	249.694		
Total(corr)	49374.7	11			

R-cuadrada = 96.9657 por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 94.4371 por ciento

Error estándar del est. = 15.8017

Error absoluto medio = 10.3333

Estadístico Durbin-Watson = 3.42554 (P=0.9664)

Auto correlación residual de Lag 1 = -0.772625

La tabla 13 ANOVA particiona la variabilidad de Aceptabilidad general en piezas separadas para cada uno de los efectos. Entonces prueba la significancia estadística de cada efecto comparando su cuadrado medio contra un estimado del error experimental. En este caso, 3 efectos tienen un valor-P menor que 0.05, indicando que son significativamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95.0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 96.9657% de la variabilidad en Aceptabilidad general. El estadístico R-cuadrada ajustada, que es más adecuado para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 94.4371%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 15.8017. El error medio absoluto (MAE) de 10.3333 es el valor promedio de los residuos.

El estadístico de Durbin-Watson (DW) prueba los residuos para determinar si haya alguna correlación significativa basada en el orden en que se presentan los datos en el archivo. Puesto que el valor-P es mayor que 5.0%, no hay indicación de auto correlación serial en los residuos con un nivel de significancia del 5.0%.

Gráfico 3

Diagrama de Pareto estandarizado para aceptabilidad general.

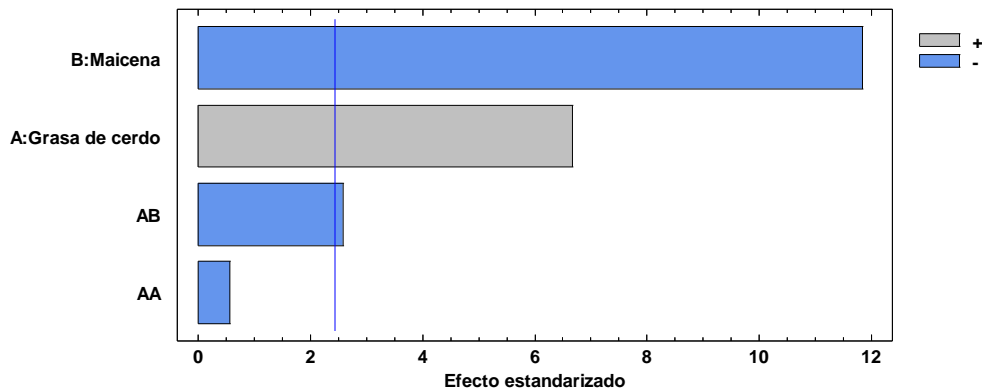


Tabla 14

Resultados de los valores óptimos de las variables independientes.

Factores	Valor óptimo
Relación Grasa de Cerdo: Aceite de Sacha Inchi	70:30
Relación Pulpa de pescado: Maicena	1:0.25

Tabla 15

Resultados del coeficiente de regresión para la aceptabilidad general.

Coefficiente	Estimado
constante	102.75
A:Grasa de cerdo	5.4125
B:Maicena	-142.0
AA	-0.01375
AB	-5.8

En la Tabla 15 despliega la ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos. La ecuación del modelo ajustado es

Aceptabilidad general = $102.75 + 5.4125 \cdot \text{Grasa de cerdo} - 142.0 \cdot \text{Maicena} - 0.01375 \cdot \text{Grasa de cerdo}^2 - 5.8 \cdot \text{Grasa de cerdo} \cdot \text{Maicena}$ en donde los valores de las variables están especificados en sus unidades originales. Para hacer que STATGRAPHICS evalúe esta función, seleccione Predicciones de la lista de Opciones Tabulares. Para graficar la función, seleccione Gráficas de Respuesta de la lista de Opciones Gráficas.

Tabla 16

Resultado de la respuesta optimizada de aceptabilidad general.

Factor	Bajo	Alto	Óptimo
Grasa de cerdo	30.0	70.0	70.0
Maicena	0.25	0.5	0.25

Meta: maximizar Aceptabilidad general

Valor óptimo = 277.25

En la tabla 16 muestra la combinación de los niveles de los factores, la cual maximiza aceptabilidad general sobre la región indicada. Puede establecer el valor de uno o más factores a una constante, estableciendo los límites alto y bajo en ese valor.

Gráfico 4

Superficie de respuesta de la aceptabilidad general.

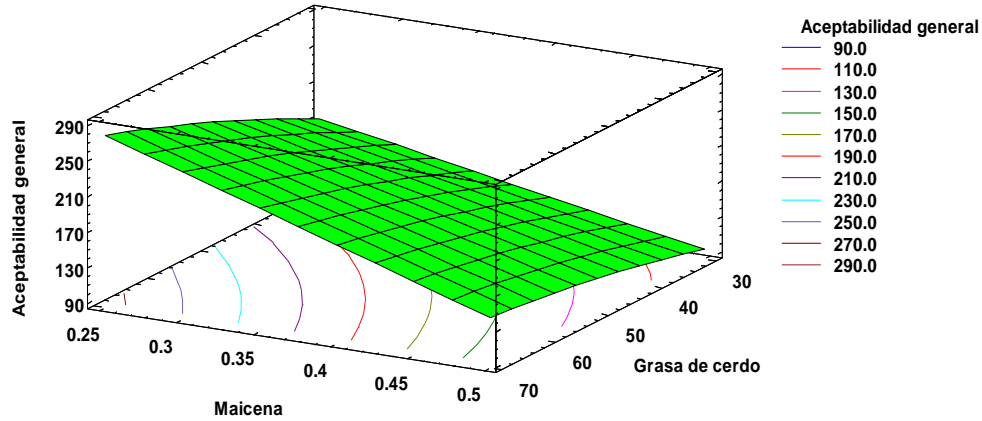
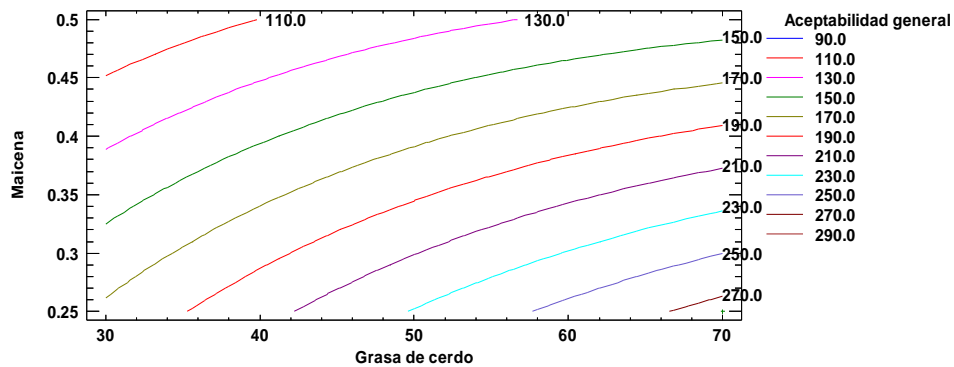


Gráfico 5

Contorno de la superficie de respuesta.



Es decir la formula óptima (Tabla N° 08), en cuanto a la aceptabilidad de la salchicha de pescado cabrilla con aceite sacha inchi en los atributos generales es la relación de porcentajes 70% de aceite de sacha inchi y 30% de grasa de cerdo con un factor optimo de 1:0.25.

Tabla 17

Fórmula “C” óptima de Salchicha de Cabrilla con aceite de Sacha Inchi en los atributos de aceptabilidad general.

Ingredientes	Gramos (%)	Porcentaje
Pescado Cabrilla (M.P)	259.00	38.52%
Grasa de cerdo	40.20	5.98%
Aceite de Sacha Inchi	93.80	13.95%
Hielo	186.52	27.74%
Maizena	64.75	9.63%
Fosfato	2.28	0.34%
Sal	13.08	1.94%
Ajos	5.78	0.86%
Pimienta	2.02	0.30%
Comino	2.02	0.30%
Glutamato mono sodico	2.02	0.30%
Saborizante	0.89	0.13%
Sorbato de Potasio	0.06	0.01%
Colorante	0.00009	0.000013%
Sabor a humo	0.00001	0.000002%
TOTAL	672.41	100.00%

Nota: Optimización con 70% aceite Sacha Inchi y 30% grasa de cerdo.

Resultados en los Parámetros de Procesamiento en Elaboración de la Salchicha de pescado Cabrilla con Aceite Sacha Inchi.

Tabla 18

Parámetros de procesamiento (temperatura , pH, tiempo), en las fórmulas control y óptima.

Parámetros de Procesamiento	Formula Control	Formula Optima
pH de la carne de pescado.	6.4	6.3
Temperatura emulsionado - pasta	10.8 °C	11 °C
pH emulsionado: pasta	6.1	6.1
Temperatura de escaldado:	80 °C /	80 °C /
salchicha/ temperatura interna	72 °C	70 °C
Tiempo de escaldado	25 min	30 min
Temperatura de enfriado	2-4 ° C	2-4 ° C
Tiempo de enfriado	2 min	5 min

El pH de la carne de pescado puede variar entre 6.2 a 6.5, estos rangos de variación dependen de su composición, el tipo de pesca y el estado de conservación para no alcanzar porcentajes altos de histamina en el pescado.

En cuanto a la temperatura de emulsionado de la pasta una buena emulsión se logra al extraer la mayor cantidad de proteína (miosina) y la integración de las partículas de carne de pescado, grasa /aceite sacha inchi, la temperatura para lograr esto es de 8.9°C, en el proceso de mezcla total llego a 11 °C.

Resultado del Análisis Químico

En el Tabla N° 19 se presenta el Análisis Químico de la Formula Control y Formula Optima de la salchicha de pescado cabrilla con aceite sacha inchi

Tabla 19

Analisis químico de las fórmulas: control y óptima sobre / 100 gr de porción comestible.

Parámetros	Formula Control	Formula Optima
Proteínas	13.01± 0.75	12.20 ±0.15
Grasa	18.32±0.04	13.20 ± 0.01
Humedad	55.91±0.47	57.40 ±0.16
Carbohidratos	8.70±0.06	3.50±0.04
Energía (Kcal)	225.92	270.8
Tiamina	0.03 mg	0.03 mg
Agp	4.56±0.10	8.55±0.70
Ags	7.20±0.30	2.89±0.40

En cuanto al contenido de proteína los resultados se obtuvieron diferencia en la Salchicha de pescado cabrilla y la formula control, obteniéndose valores de 13.01 g y 12.20g.

Con respecto al contenido de omega de acidos grasos poliinsaturados si hubo diferencia significativa en los resultados ya que la salchicha con aceite de sacha inchi tuvo mucho mayor contenido de grasa poliinsaturado con respecto a la salchicha control, siendo los resultados: 4.56 g y 8.55g.

Resultados de los Análisis Microbiológico

Tabla 20

Analisis microbiológico de las fórmulas: control y óptima.

Parámetros	Formula Control	Formula Optima	Referencia (*)
Recuento Total	1,350	1,200	<10,000 ufc /g
Coliformes Temo Tolerantes	0	0	0
Staphylococcus	<1	<1	<100 ufc /g
Salmonella	Ausencia	Ausencia	Ausencia 25 g
Escherichia coli	0	0	0
Mohos y Levaduras	<1	<1	<100 ufc /g

(*) Límite máximo permisible

ufc = Unidades formadoras de colonia

Del análisis microbiológico de la muestra de salchicha de pescado cabrilla con aceite sachá inchi se encuentran aptas para el consumo humano ya que con los resultados obtenidos de los análisis estos representan resultados cero o menor a la referencia (*)

CONCLUSIONES

1.- El porcentaje óptimo de optimización de aceite sachá inchi en la Salchicha de pescado cabrilla fue 70.00%.

2.- Los parámetros de procesamiento de la Salchicha de pescado cabrilla con aceite sachá inchi son: temperatura de emulsionado de la pasta: 11°C, temperatura de escaldado: 80°C, tiempo de escaldado: 30 min, temperatura de enfriado: 2-4 °C, tiempo de enfriado: 5 min.

3.- De la prueba de aceptabilidad en los atributos realizada por 30 jueces dio como resultados de la respuesta optimizada, la fórmula óptima en cuanto al atributo sabor para la relación aceite sachá Inchi: grasa de cerdo es 70% y 30% y para relación pulpa de pescado cabrilla: maicena es 1:025.

4.- En cuanto a los parámetros del análisis químico de la salchicha de pescado cabrilla “Fórmula Óptima” fueron por 100 g de porción comestible: proteínas: 12.20 g, grasa: 13.20 g, humedad: 57.40 g, carbohidratos: 3.50 g, energía (Kcal): 270, tiamina: 0.03 mg, ácidos grasos poliinsaturados 8.55g, ácidos grasos saturados 2.89g

5.- En cuanto a los parámetros microbiológicos de la salchicha de pescado cabrilla “Fórmula Óptima” fueron: recuento total: 1,200 ufc /g, coliformes termo tolerantes: 0,

Staphylococcus: <1 ufc /g, Salmonella: Ausencia, Escherichia coli: 0, mohos y levaduras: <1 ufc /g.

RECOMENDACIONES

1.- Utilizar el aceite sacha inchi como complemento de la grasa de la grasa de cerdo, para enriquecer otros tipos de embutidos tales como jamonadas, mortadelas, chorizos, salames, etc.

2.- Por tener el aceite sacha inchi un elevado valor nutricional, se puede considerar tanto como reemplazante y/o complemento de la grasa, aprovechar su utilización no solo en la industria cárnica, sino también en industrias alimentarias que puedan aprovechar y difundir su consumo.

FUENTES DE INFORMACION

Referencias Bibliográficas

- **Referencias bibliográficas**
- 1. E. Essien (2005). Carne y productos cárnicos, Ciencia y tecnología de los Alimentos. España.
- 2. Kornel Coretti (1986). Embutidos: elaboración y defectos. España.
- 3. Effiong Essien (2005). Fabricación de embutidos: principios y práctica.
- 4. J. Carballo Santaolalla, Francisco Jiménez Colmenero (1989). Principios básicos de elaboración de embutidos. España.
- 5. Pablo Amate, Matías Llera, Luis de Pazos (1992). Embutidos. España.
- 6. Martin Peter, Solke Spohn (2012). Guia para la elaboración de un Dossier novel food Aceite Sacha inchi. Perú.

7. Adolfo Perez (2007). Curacion con omega 3, 6 y 9. Madrid, España.
8. Anne Dufour, Daniele Festy (2007). La revolución de los omega 3.
9. William Sears, James Sears (2012). The Omega-3 Effect: Everything You Need to Know about the Supernutrient for Living Longer, Happier, and Healthier. Estados Unidos.
10. Leslie G. Cleland, Artemis Simopoulos (2003). Omega-6/omega-3 Essential Fatty Acid Ratio: The Scientific Evidence. Australia.

- **Referencias electrónicas**

11. ESPAÑA (1978) Informes Técnicos del Instituto de Investigaciones Pesqueras, Gallardo, José Manuel; López-Benito, Manuel. Recuperado de: <http://digital.csic.es/handle/10261/90675>
12. MEXICO (2009), Centro de estudios tecnológicos del mar; carretera Acapulco –Zihuatanejo. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Acapulco
13. BRASIL (2006) Cienc. Tecnol. Aliment., Campinas, La sustitución de grasa animal es importante para mejorar la calidad nutricional de los alimentos de origen animal. Recuperado por: <https://www.redalyc.org/pdf/3959/395940078030.pdf>
14. PERU- Iquitos (2015), Universidad de la Amazonia Peruana, Segundo Ricardo Huamán Fernández. Recuperado por: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP>
15. Lambayeque-2016 Formulación y obtención de una salchicha de

pescado a base de surimi de caballa. Recuperado por: <http://repositorio.unprg.edu.pe>

16. PERU. Productos marinos embutidos. Recuperado por:

<https://oneproceso.webcindario.com/Embutido.pdf>

17. FAO. Organización de las naciones unidas para la alimentación. Grupo de productos. Recuperado por:

http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/processing_product.html

18. Productos cárnicos (2016). Clasificación de productos cárnicos.

Recuperado por:

<http://www.productoscarnicos.com/clasificacion-de-productos-carnicos/>

19. PERU- Inkanat (2008), Aceite Sacha inchi. Recuperado por:

<http://www.inkanatural.com/es/arti.asp?ref=aceite-de-sacha-inchi>

20. Super foods Peru. Super sacha inchi. Recuperado por:

<https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-sacha-inchi>.

ANEXOS

Anexo N°1

Ficha de evaluación: aceptabilidad (apariencia, textura y sabor)

Formato de aceptabilidad

Ficha de evaluación

--	--	--

Nombre: _____

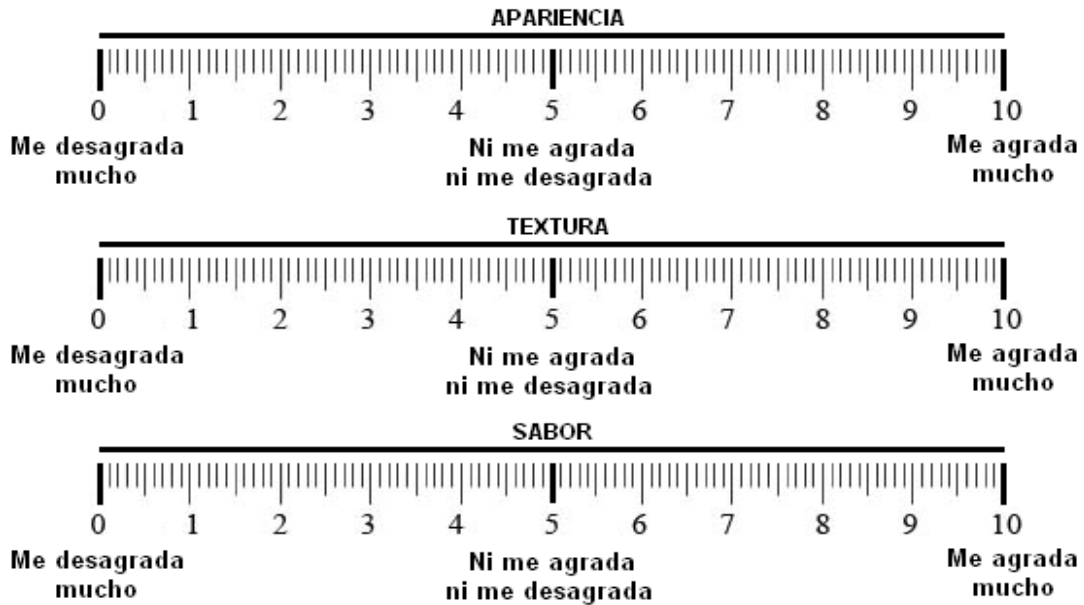
Fecha: _____

Edad: _____

Sexo: (M) (F)

Hora: _____

Por favor pruebe la salchicha de cabrilla optimizada y enriquecida con aceite de sacha inchi, y marque con un aspa "X" sobre la línea según su apreciación en cuanto a:



OBSERVACIONES: _____

Gracias por su colaboración 

Anexo N°2

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:Grasa de cerdo	11100.5	1	11100.5	44.46	0.0006
B:Maicena	34992.0	1	34992.0	140.14	0.0000
AA	80.6667	1	80.6667	0.32	0.5904
AB	1682.0	1	1682.0	6.74	0.0409
bloques	21.3333	1	21.3333	0.09	0.7799
Error total	1498.17	6	249.694		
Total(corr)	49374.7	11			

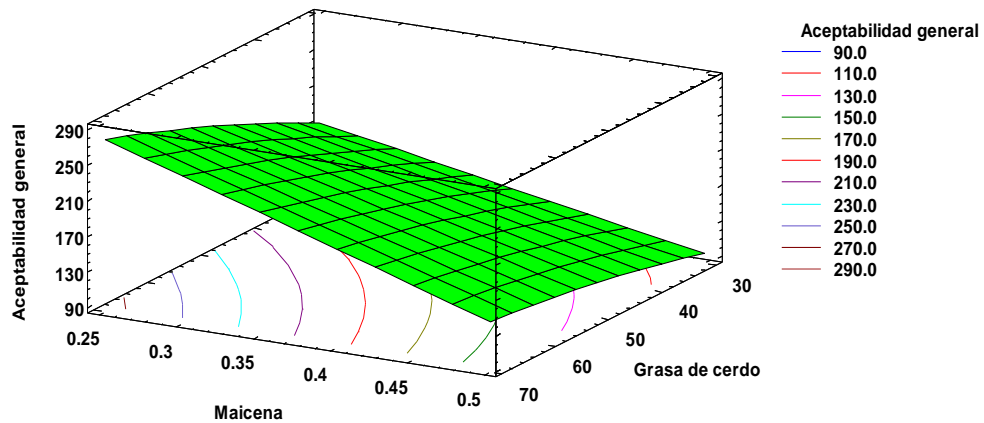
Anexo N° 3

Coefficiente	Estimado
constante	102.75
A:Grasa de cerdo	5.4125
B:Maicena	-142.0
AA	-0.01375
AB	-5.8

Anexo N° 4

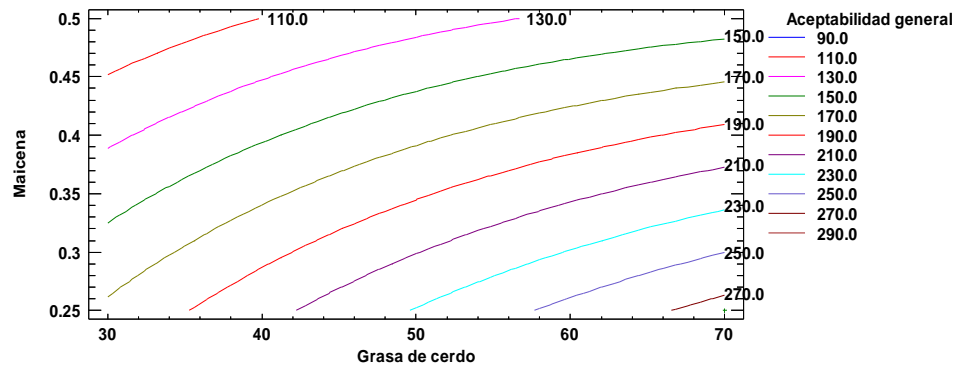
Figura

Superficie de respuesta de la aceptabilidad general.



Figura

Gráfico de contorno de la superficie de respuesta.



Anexo N°5

Figuras de la Elaboración de Salchicha de Cabrilla Optimizada con Aceite de Sacha Inchi.



Se mide y se pesa los ingredientes de la formulación de salchicha de cabrilla optimizada con aceite de sacha inchi,



Se pasa la carne por el molino.



Se coloca los ingredientes en el cúter y se va integrando con la nueva tendencia de embutidos.



Se toman los para parámetros de la salchicha cabrilla..



Se embute la pasta de salchicha cabrilla en la celulosa con la ayuda de una embutidora



Se escalda las salchichas respetando los parámetros.