



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:

Utilización de inulina y harina de coca como sustituto de la grasa de cerdo y almidón en la elaboración de salchicha de trucha (*oncorhynchus mykiss*)

Presentado por:

**HUAMANI LEGUIA, MARICRIS
MEDINA MEZA, ROSMERI KATHERIN**

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **10 % 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 10% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 18 de agosto 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



Utilización de inulina y harina de coca como sustituto de la grasa de cerdo y almidón en la elaboración de salchicha de trucha (*oncorhynchus mykiss*)

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE ALIMENTOS

PRESENTADO POR:

- Bach. Huamani Leguia Maricris
- Bach. Medina Meza Rosmeri Katherin

ASESOR:

Mg. Roberto Vargas Quintana

Pisco – Ica

2021

DEDICATORIA

A Dios, a la vida, a cada uno de nuestros padres por hacer todo lo posible para cumplir nuestras metas, a nuestros hermanos, familiares y por su apoyo económico y moral quienes han hecho posible para poder culminar nuestra carrera profesional de manera satisfactoria.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo queremos agradecer a Dios, a cada uno de nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional en cada etapa de nuestros estudios.

A nuestro asesor Lic. Roberto Vargas, por brindarnos su apoyo y conocimientos para la realización de este trabajo. Por ultimo agradecer a cada uno de nuestros familiares y amigos por apoyarnos para culminar este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCION	1
1. MARCO TEORICO.....	3
1.1. Antecedentes del problema de investigación.....	3
1.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	3
1.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	4
Bases teóricas de la investigación	5
1.1.3. Embutidos Escaldados.....	5
1.1.4. Operaciones de elaboración de los embutidos escaldados.....	8
1.1.5. Embutidos de Pescado.....	9
1.1.6. La trucha.....	9
1.1.7. La Inulina	13
1.1.8. La harina de coca.....	16
1.2. Marco conceptual.....	20
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	23
2.1. Situación problemática.....	23
2.2. Formulación de problemas	25
2.2.1. Problema General.....	25
2.2.2. Problemas Específicos	25
2.3. Delimitación del problema.....	26
2.4. Justificación e importancia de la investigación.....	27
2.4.1. Justificación.....	27
2.4.2. Importancia	28
2.5. Objetivos de investigación	29
2.5.1. Objetivo General	29
2.5.2. Objetivos Específicos.....	29
2.6. Hipótesis de Investigación	30
2.6.1. Hipótesis General	30
2.6.2. Hipótesis Específicos	30
2.7. Variables de Investigación	31
2.7.1. Identificación de Variables	31
2.7.2. Operacionalizacion de Variables.....	31
3. ESTRATEGIA METODOLOGICA Y METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	33

3.1.	Tipo, nivel y diseño de investigación	33
3.2.	Población y muestra materia de investigación.....	33
4.	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION.....	34
4.1.	Técnicas de recolección de datos.....	34
4.2.	Instrumentos de recolección de datos	39
4.3.	Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados	39
5.	PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	40
5.1.	Presentación e interpretación de resultados	40
5.1.1.	Análisis de la materia prima e insumos.....	40
5.1.2.	Formulaciones	41
5.2.	Discusión de resultados.....	48
5.2.1.	Análisis sensorial.....	48
5.2.2.	Formula optima de salchicha de trucha según el análisis global.....	61
5.2.3.	Resultados y análisis de los parámetros de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca: muestra control y óptima	62
5.2.4.	Resultados del análisis químico	63
5.2.5.	Resultados del análisis de microorganismos.....	63
5.3.	Discusión.....	65
5.3.1.	Calidad de materia prima e insumos y de qué manera afectan en la calidad de la salchicha	65
5.3.2.	Formulaciones modificadas.....	65
5.3.3.	Análisis sensorial.....	66
5.3.4.	Formula global de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca	68
5.3.5.	Parámetros en el proceso de elaboración de la salchicha de trucha de la formula control y optima	68
5.3.6.	Análisis químico de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca: muestra control y optima	69
5.3.7.	Análisis de Microorganismos.....	71
6.	CONCLUSIONES	72
7.	RECOMENDACIONES	73
8.	FUENTES DE INFORMACION (bibliografía)	74
a.	Referencias bibliográficas.....	74
b.	Referencias Electrónicas	78
9.	ANEXOS.....	82

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Taxonomía de la trucha Arco Iris Oncorhynchus Mykiss	10
Tabla 2	Composición General de La Carne de Trucha Arco Iris Oncorhynchus Mykiss.....	13
Tabla 3	Taxonomía de la Coca.....	17
Tabla 4	Valor Nutricional de la Hoja de Coca	19
Tabla 5	Evaluación Fisicoquímica de la Materia Prima	40
Tabla 6	Formula Control de Salchicha de Trucha.....	42
Tabla 7	Formula de la Salchicha de Trucha con Porcentaje "A" de Inulina y Harina de Coca	44
Tabla 8	Formula de la Salchicha de Trucha con Porcentaje "B" de Inulina y Harina de Coca	46
Tabla 9	Formula de la Salchicha de Trucha con Porcentaje "C" de Inulina y Harina de Coca	47
Tabla 10	Resumen y Sumatoria de Puntuaciones para cada Tratamiento de la Prueba de Aceptabilidad en Apariencia, Textura y Sabor	49
Tabla 11	ANOVA para Apariencia.....	51
Tabla 12	Pruebas de Múltiple Rangos para Apariencia por Formulación	52
Tabla 13	ANOVA para Textura	54
Tabla 14	Pruebas de Múltiples Rangos para Textura por Formulación	55
Tabla 15	ANOVA para Sabor	57
Tabla 16	Pruebas de Múltiple Rangos para Sabor por Formulación.....	58
Tabla 17	Formulación Ganadora por cada Variable de Respuesta	60
Tabla 18	Formula de la Salchicha de Trucha con el Porcentaje Óptimo de Inulina y Harina de Coca	61
Tabla 19	Análisis de los Parámetros de Producción (Temperatura y Tiempo) de las Muestras: "Control "y "Optima"	62
Tabla 20	Nutrientes obtenidos de la muestra: control y optima por cada 100 g de salchicha de trucha.....	63
Tabla 21	Microorganismos Obtenidos en el Análisis Microbiológico de la Muestra: Control y Optima.....	64
Tabla 22	Formato del Diseño Experimental Generado	82

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Coloracion característica de la Trucha Arco Iris	11
Figura 2	Estructura Quimica de la Inulina	15
Figura 3	Grafico de Medias Para la Apariencia	50
Figura 4	Grafico de Medias para la Textura	50
Figura 5	Grafico de Medias para el Sabor	51
Figura 6	Foto de la Materia Prima	87
Figura 7	Foto de los Ingredientes.....	87
Figura 8	Foto del Filete de Trucha.....	87
Figura 9	Foto del Pesado del Filete	87
Figura 10	Foto del Molido de la Trucha	88
Figura 11	Foto del Molio de la grasa de cerdo	88
Figura 12	Foto de la Harina de Coca	90
Figura 13	Foto de la Inulina.....	90
Figura 14	Emulsionado de la pasta	91
Figura 15	Foto de la Adicion de la Inulina	91
Figura 16	Foto Embutio de la Salchicha.....	92
Figura 17	Foto de la Muestra Control.....	92
Figura 18	Foto de las Muestras	88
Figura 19	Foto de la Evaluacion Sensorial	88

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Formato del Diseño Experimental Generado	82
Anexo 2 Ficha de evaluación: aceptabilidad (apariencia, textura y sabor).....	83
Anexo 3 Resultados Microbiológicos de la Salchicha de Trucha “Muestra Óptima”	84
Anexo 3 Resultados Microbiológicos de la Salchicha de Trucha “Muestra Óptima”	84
Anexo 4 Resultados químicos de la salchicha de trucha “muestra óptima”	85
Anexo 4 Resultados químicos de la salchicha de trucha “muestra óptima”	85
Anexo 5 Resultados químicos de la salchicha de trucha “muestra control”	86
Anexo 5 Resultados químicos de la salchicha de trucha “muestra control”	86
Anexo 6 Fotos del Proceso de Elaboración de Salchicha de Trucha	87

RESUMEN

El presente trabajo de investigación nos permitió elaborar una salchicha utilizando la carne de trucha con inulina como reemplazo de la grasa de cerdo y adición de harina de coca.

Se determinó que los parámetros de procesamiento en la etapa de escaldado fueron de 72 – 75 °C durante 25 min. Se adicionó inulina en 2,84 %, 4,24%, 5,58%, harina de coca en 0,57%, 1,13%, 2,23% a las muestras de salchicha para determinar la aceptabilidad del producto a través de una evaluación sensorial. Para ello, se aplicó la prueba de DCA (diseño completamente al azar), en el cual se obtuvo el porcentaje óptimo de la inulina de 4.24% y harina de coca de 1.13%. El análisis químico realizado determinó el valor nutricional de la muestra control y de la muestra óptima (salchicha de trucha con agregado de inulina y harina de coca) dando como resultado que esta última contiene mayor cantidad de nutrientes: Proteínas: 19,0 (g), Carbohidratos: 10,0 (g), Grasas: 18,0 (g), Vitamina C: 10,2 (mg), Calcio: 215 (mg), Hierro: 125 (mg), Fósforo: 550 (mg), Tiamina: 0,7 (mg), Calorías: 250 (Kcal).

El análisis de microorganismos, de la fórmula óptima de la salchicha de trucha de 4.24% de inulina y harina de coca de 1.13%, presentó los siguientes valores en cuanto al recuento total: 750 (ufc/g), Coliformes termotolerantes <10,000 (ufc/g): 0, Staphylococcus (ufc/g): 0, Salmonella (Ausencia 25 g), Escherichia coli: 0, Mohos y levaduras: <100 ufc /g.

Palabras claves: Inulina, harina de coca, salchicha de trucha.

ABSTRACT

The present research work allowed us to make a sausage using trout meat with inulin as a replacement for pork fat and adding coca flour.

The processing parameters in the scalding step were determined to be 72-75 ° C for 25 min. Inulin was added in 2.84%, 4.24%, 5.58%, coca flour in 0.57%, 1.13%, 2.23% to the sausage samples to determine the acceptability of the product through of a sensory evaluation. For this, the DCA test (completely randomized design) was applied, in which the optimal percentage of inulin of 4.24% and coca flour of 1.13% was obtained. The chemical analysis carried out determined the nutritional value of the control sample and the optimal sample (trout sausage with added inulin and coca flour), resulting in the latter containing a greater amount of nutrients: Proteins: 19.0 (g), Carbohydrates: 10.0 (g), Fat: 18.0 (g), Vitamin C: 10.2 (mg), Calcium: 215 (mg), Iron: 125 (mg), Phosphorus: 550 (mg), Thiamine: 0.7 (mg), Calories: 250 (Kcal).

The analysis of microorganisms, of the optimal formula of the trout sausage of 4.24% inulin and coca flour of 1.13%, presented the following values regarding the total count: 750 (ufc/g), Thermotolerant coliforms <10,000 (cfu / g): 0, Staphylococcus (cfu / g): 0, Salmonella (Absence 25 g), Escherichia coli: 0, Molds and yeasts: <100 cfu / g.

Key words: Inulin, coca flour, trout sausage

Utilización de inulina y harina de coca como sustituto de la grasa de cerdo y almidón en la elaboración de salchicha de trucha
(oncorhynchus mykiss)

PRESENTADO POR:

- Bach. Huamani Leguia Maricris
- Bach. Medina Meza Rosmeri Katherin

ASESOR:

Mg. Roberto Vargas Quintana

INTRODUCCION

En los últimos años se ha visto en aumento la demanda de productos que favorecen la salud de los consumidores que sean naturales, pero sobre todo que sean nutritivos. Esta nueva tendencia se está suscitando en varios países, debido a que se están desarrollando, formulando e innovando nuevos productos saludables, brindando así a los consumidores una gran variedad de productos.

Ozvural y Vural (2008) refiere: “Estas nuevas tendencias, ha aumentado un gran interés, en el sector cárnico, hacia el desarrollo de derivados cárnicos bajos en grasa, debido a la alta incidencia que ha venido teniendo el consumo de estos productos en el desarrollo de enfermedades” debido a que contiene altos niveles de grasa de origen animal.

Weiss *et al.*, (2010) refiere: “Que los altos contenidos de grasa animal en las dietas se han asociado a varios tipos de enfermedades cardiovasculares y coronarias, por los altos contenidos de ácidos grasos y colesterol”.

“La carne y sus derivados está siendo vinculado con el aumento de enfermedades crónicas como obesidad, cáncer, hipertensión y accidentes cerebrovasculares; es por ello, que en los últimos años se ha incrementado la demanda de productos saludables a nivel mundial” (Zhang *et al.*, 2010).

El presente trabajo de investigación “Utilización de inulina y harina de coca como sustituto de la grasa de cerdo y almidón en la elaboración de salchicha de trucha (*oncorhynchus mykiss*)”, tiene por finalidad dar a conocer los beneficios de la trucha, la inulina y harina de coca, por sus altos contenidos en nutrientes (proteína, carbohidratos y vitaminas).

La trucha es un pescado muy rico en proteínas constituyen aproximadamente 15- 23 %, su contenido calórico es relativamente bajo y oscila entre 70-80 kcal por 100 gramos a diferencia de otras especies, es rica en aminoácidos, especialmente en lisina, leucina, isoleucina, valina, fenilamina, treonina, metionina y triptófano, por cada 100gr. de carne de trucha arco iris.

La harina de coca posee un 19% de proteína vegetal, tiene más de 2000 mg de calcio, y reduce los niveles de colesterol y triglicéridos.

Jánváry (2007) afirma:

La inulina es un ingrediente que se usa para reemplazar la grasa en derivados cárnicos por sus propiedades tecnológicas, como la formación de gel cuando es combinada con agua, gel cremoso debido a la inmovilización de agua por las partículas de gel.

Por sus grandes propiedades de la trucha, inulina y harina de coca, y teniendo en cuenta el incremento del consumo en el país de productos cárnicos tipo salchicha, por su bajo costo de producción y mayor consumo, es que surge el presente trabajo de investigación cuantitativa experimental en el que estudiaremos los porcentajes óptimos de inulina y harina de coca a incorporar en la elaboración de salchicha de trucha en reemplazo de la grasa de cerdo, considerando los parámetros de procesamiento y evaluación de calidad de la siguiente manera: caracterización químico-nutricional, sensorial y microbiológica.

CAPITULO I:

1. MARCO TEORICO

Antecedentes del problema de investigación

1.1.1. Antecedentes a nivel internacional.

Caiza y Chingo (2017) afirma:

Que elaborando salchicha tipo Frankfurt con carne de trucha y utilizando harinas con grandes propiedades nutricionales como harina de quinua, haba, soya. Obtuvo los siguientes valores de nutrición: energía 3%, calorías de la grasa 2%, grasa 5%, ácidos grasos saturados 8%, colesterol 7%, sodio 4%, carbohidratos 0%, fibra 0%, proteína 10%, también muestra los siguientes resultados en las propiedades físicas y químicas como: humedad 72%, proteína 13,8%, fibra 0%, carbohidratos totales 0%, energía 8 KJ/100g y 5 Kcal/100g, grasa 10,16%, cenizas 4,35%. Determino los siguientes valores en cuanto a la presencia de bacterias, e. coli, staphilococcus aureus, salmonella, estableciendo que estos se encuentran dentro de los límites permitidos, como resultado de la investigación el producto final no es dañino para la salud de los consumidores.

(<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4173/1/UTC-PC-000157.pdf>)

Al realizar su investigación en el área comercial, la demanda, las estrategias comerciales, la factibilidad económica financiero, además, identificando los gustos y preferencias de los pobladores concluyo que si es posible comercializar el producto desde la parroquia Tufiño hasta el mercado Ibarra y que este producto podría tener un gran impacto en el aspecto económico y social. (Cahuasquí y Carvajal 2015)

(<http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/303>)

Al reemplazar la grasa por inulina en forma de gel congelado (3, 6, 9 y 12%) en salchichas tipo Bologna y reduciendo los porcentajes de grasa se obtuvo 47,5%. En una salchicha tradicional los valores de energía son de 261 kcal/100 g y para una salchicha con 3 y 12% fue de 237 y 137 kcal/g. (Nowak et al., 2007).

Jaramillo (2014) Refiere:

Que es posible obtener salchichas con bajo porcentaje de grasa, adicionando inulina (fibra dietética) en la formulación. Según su experimento en la cual empleo diversas proporciones de inulina (5, 10 y 15%), utilizó un diseño factorial 3^2 , las salchichas que se obtuvieron en el experimento, se determinó la composición físico química, análisis microbiológico y evaluación sensorial.

(<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1585>)

1.1.2. Antecedentes a nivel nacional.

Tueros (2012) Refiere:

Que al evaluar los parámetros de obtención del embutido escaldado tipo hot dog usando como materia prima la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, aprovechando así el contenido proteico. La conclusión a la que se ha llegado es que la evaluación de los parámetros del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris

Oncorhynchus mykiss, permite la obtención de un producto con valor proteico por lo que puede constituirse en una alternativa para mejorar la nutrición de la población.

(<http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/476>.)

Bases teóricas de la investigación

1.1.3. Embutidos Escaldados.

En el procesamiento de la elaboración de salchichas, el modelamiento matemático en la operación del tratamiento térmico del escaldado (cocción), es formulado a través de un modelo matemático-Cinético, teniendo en consideración que se somete hasta una temperatura que fluctúa entre 65-75 °C, en este caso es gobernado por la transferencia de calor por convección en coordenadas cilíndrica, dichas ecuaciones son descritas a continuación (Teixeira et al., 1969):

Ecuación de continuidad:
$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \rho v) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho u) = 0$$

Balance de energía:
$$\frac{\partial T}{\partial t} + v \frac{\partial T}{\partial r} + u \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{k}{\rho c p} \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right]$$

Balance de momento en dirección vertical (z) con la aproximación de Boussinesq:

$$\rho \left(\frac{\partial u}{\partial t} + v \frac{\partial u}{\partial r} + u \frac{\partial u}{\partial z} \right) = - \frac{\partial p}{\partial z} + u \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial u}{\partial r} \right) + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right] + \rho_{ref} g [1 - \beta (T - T_{ref})]$$

Balance de momento en la dirección radial (r)

$$\rho \left(\frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial r} + u \frac{\partial v}{\partial z} \right) = - \frac{\partial p}{\partial r} + u \left[\frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (rv) \right) + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right]$$

Dónde:

u = velocidad en la dirección vertical ($m s^{-1}$),

v = velocidad en la dirección radial, ρ la densidad ($Kg m^{-3}$),

μ = viscosidad aparente (Pa s),

P = presión (Pa),

g = aceleración debido a la gravedad (ms^{-2}),

β = coeficiente de expansión volumétrico (K^{-1}).

Por lo cual, para este balance de energía se plantearán las siguientes condiciones iniciales y de contorno.

Condiciones iniciales:

Inicialmente el fluido no se desplaza y su temperatura es uniforme:

$$u = 0, v = 0, T = T_0, a 0 \leq r \leq R, 0 \leq z \leq H$$

Condiciones de contorno;

Contorno lateral

$$r=R_{ext}, \quad 0 \leq Z \leq H, \quad T = T_{ext}(t), \quad u=0, \quad v = 0;$$

Contorno inferior

$$z = 0, \quad 0 \leq r \leq R_{ext}, \quad T = T_{ext}(t), \quad u=0, \quad v = 0;$$

Contorno superior

$$z = H, \quad 0 \leq r \leq R_{ext}, \quad T = T_{ext}(t), \quad u=0, \quad v = 0;$$

Condición de simetría

$$r=0, \quad 0 \leq Z \leq H, \quad \frac{\partial T}{\partial r} = 0 \quad \frac{\partial u}{\partial r} = 0$$

Estas ecuaciones pueden ser solucionadas por intermedio de técnicas numéricas como diferencias finitas, con auxilio de un software o por medio de un lenguaje de programación, para determinar el perfil de temperaturas correspondientes al tratamiento térmico de la operación del escaldado.

Los embutidos escaldados son elaborados con carne fresca, los cuales se someten a un proceso de escaldado antes de ser comercializados. El tratamiento de calor se emplea con la finalidad de reducir la carga microbiana, mejorar la conservación y favorece la coagulación de proteínas, lo que permite una formación de masa consistente. (Weinling,1973)

“El escaldado se realiza utilizando agua caliente a 75°C, en este tratamiento de calor se puede realizar un ahumado a altas temperaturas, la materia prima que se emplea debe tener una alta capacidad de retención de agua” (Gerrar 2010).

Para elaborar productos escaldados se debe utilizar carne de animales jóvenes y magros, recién sacrificados y que no estén maduradas. Este tipo de carnes permite una mayor capacidad aglutinante, debido a que las proteínas se desprenden con mayor facilidad y

sirven como sustancias ligantes en el escaldado, logrando así una mejor unión de proteínas obteniendo un embutido con una textura consistente. (Bogner, 2010)

La sal que se emplea en los embutidos varia de 2 a 3%, de acuerdo al tamaño de embutido, con la finalidad de prevenir la aparición de colores anormales, en los embutidos se puede utilizar conservantes como sales del ácido ascórbico y ácido benzoico. (Bogner, 2010)

El tratamiento térmico por calor en los embutidos se realiza con la finalidad de fijar la coagulación de proteínas y para eliminar la carga microbiana, inactivar enzimas y obtener buenas propiedades sensoriales (color, olor, sabor y textura).

La coagulación de proteínas miofibrilares (solubles en sal) inicia a los 40 °C y concluye a los 60 °C. En el caso de las proteínas sarcoplasmáticas hidrosolubles a unos 50 °C, en su mayoría estas se disuelven a 70 °C, no están totalmente desnaturalizadas. El pigmento muscular mioglobina se desnaturaliza aproximadamente a los 65 °C. por lo cual, para obtener una buena formación de estructura proteica se debe tener en cuenta los parámetros de temperatura de 65 °C a 70 °C respectivamente.

1.1.4. Operaciones de elaboración de los embutidos escaldados.

“Para elaborar un embutido tipo salchicha se debe utilizar una masa fina, que se obtiene por medio de una molienda de carne. También se añade hielo picado y agua fría con el fin de disminuir el calentamiento de la masa” (Amo, 2008).

Para elaborar un embutido se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Refrigerar la carne

- Troceado
- Molido
- Mezclado
- Embutido
- Atado: las salchichas se embuten en cadenas.

Finalmente son trasladados al escaldado o cámaras de ahumado. (Gerrard, 2008)

- Escaldado: consiste en colocar la salchicha en una tina con agua caliente a 75°C, en la que se sumergen las piezas de manera uniforme, en un tiempo de aproximadamente 15 a 25 minutos, (Ziegler, 2009).
- Enfriado: se enfría en agua fría o hielo
- Colgado: Los embutidos se colocan en una varilla con el de que se escurran y sequen, para finalmente ser refrigerados.

1.1.5. Embutidos de Pescado

Embutidos de pescado se entiende a aquel producto elaborado a partir de carne de pescado, ya sean cocidos, crudos, ahumados, en el que se agrega especias de acuerdo a la formulación del embutido.

1.1.6. La trucha

“Se denomina trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), debido a la presencia de una franja de colores de diversas tonalidades, en el que predomina el color rojo-naranja sobre la línea lateral en ambos lados de su cuerpo” (Blanco, 1994).

1.1.6.1. *Taxonomía*

Tabla 1

Taxonomía de la trucha Arco Iris Oncorhynchus Mykiss

<i>Taxonomía de la Trucha Arco Iris</i>	
Reino	Animal
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Superclase	Pisces
Clase	Osteichthyes
Subclase	Actinopterygii
Orden	Salmoniformes
Familia	Salmonidae
Genero	Oncorhynchus
Especie	Mykiss
Nombre científico	Oncorhynchus mykiss
Nombre común	Trucha arco iris

Fuente: Camacho et al. (2000)

1.1.6.2. *Descripción*

La trucha se caracteriza por tener un cuerpo cubierto de escamas muy finas, su coloración varía de acuerdo al medio ambiente que le rodea, también, la edad, estado de maduración sexual y a diversos factores. Este tipo de pez habita en aguas cristalinas, frías y bien oxigenadas como lagunas y ríos, (Camacho et al. 2000).



Figura 1

Coloración Característica de la Trucha Arco Iris

Camacho et al., (2000)

1.1.6.3. Beneficios que brinda la carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)

Rentería (2003) afirma: “La carne de trucha contiene altos valores nutricionales, como proteínas, lípidos saludables que el de otros alimentos, que lo convierten a la trucha como un alimento muy importante, por lo cual, se debe incluir en la dieta alimentaria”.

1.1.6.4. Composición General e importancia de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, como alimento

“La trucha en el sector acuícola representa una producción más rápida, ya que la carne de trucha es fuente de proteína y Omega 3, por lo cual se debe incluir en la dieta” (Maclean, 2003).

Para considerar el valor de la carne de trucha arco iris, como alimento se debe considerar lo siguiente:

- La composición química y el valor nutricional de su carne.
- Características de calidad, como: Sabor, olor específico, estructura y consistencia del músculo, forma, color, viscosidad, grado de frescura, idoneidad para la preparación de conservas.

La carne de trucha, contiene altos valores de proteína entre un 15 - 23%, también posee aminoácidos, como: lisina, leucina, isoleucina, valina, fenilamina, treonina, metionina y triptófano, considerando que para cada 100gr. de carne de trucha arco iris, hay por lo menos 1% de estos aminoácidos y el 0.5% en los restantes (fenilamina, treonina, metionina), excepto el triptófano. (Pérez, 1995)

Tabla 2*Composición General de La Carne de Trucha Arco Iris Oncorhynchus Mykiss*

Composición General de la carne de trucha	
Agua	70-80%
Proteína	15-23%
Lípidos	05-10%
Carbohidratos	0.2-1.5%
Ceniza	1.0-2.0%

Fuente: Pérez (1995)

1.1.7. La Inulina

Madrigal y Sangronis (2007) afirma:

La inulina es considerada como un ingrediente natural que se obtiene de la raíz de la achicoria, también se encuentra en otros vegetales como: ajo, cebolla, poro, alcachofa, trigo y plátano. La inulina tiene un sabor neutro. Mejora la textura, sensación y estabilidad de una gran variedad de alimentos, como lácteos, productos horneados, cereales, productos cárnicos, entre otros.

Los derivados cárnicos están fuertemente ligados con problemas de salud por los altos índices de contenido graso. Es por ello, que cada vez más se aprecia en el mercado productos con bajo contenido de grasa. La inulina se está utilizando en la industria cárnica como un ingrediente en la elaboración de embutidos.

1.1.7.1. Características físicas y químicas de la inulina.

Madrigal y Sangronis (2007) afirma:

La inulina se caracteriza por las cadenas de fructuosa que terminan en una unidad de glucosa que está unida por un enlace α -(1-2) (residuo β -D-glucopiranosil), como en la sacarosa (Figura 1A), pero también el monómero terminal de la cadena puede corresponder a un residuo de β -D-fructopiranosil, Figura 1B.

Blecker *et al.*, (2002) afirma: “La inulina, oligofruktuosa y los fructooligosacáridos (FOS) presentan en su estructura polimérica y dispersa, predominantemente lineal, debido a que no solo es una molécula sino una mezcla oligo-y/o polisacáridos lineales”.

Flamm *et al.* (2001) afirma:

La oligofruktuosa puede ser obtenida a partir de la hidrólisis enzimática de la inulina y de la acción enzimática transfructosilación de la sacarosa por la enzima β -fructofuranosidasa para la obtención de los fructooligosacáridos. En el caso de los fructanos por su estructura química no pueden ser hidrolizados por las enzimas digestivas del ser humano, por lo que estas permanecen sin ser modificadas en su recorrido por el intestino delgado, pero en el intestino grueso pueden ser hidrolizados y fermentados en su mayoría, “este proceso se realiza de manera anaeróbica por la microflora bacteriana, mostrando así una función prebiótica debido a que estimula el crecimiento de bifidobacterias por lo que se puede utilizar en la formulación de alimentos funcionales” (Roberfroid y Delzenne, 1998). “Los fructanos aportan un bajo contenido calórico de 1,5 kcal/g” (Roberfroid, 1999).

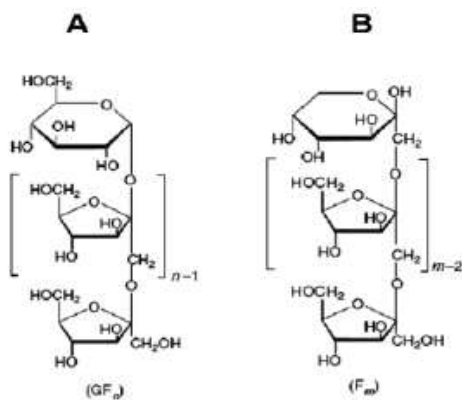


Figura 2

Estructura Química de la Inulina

Fuente: Madrigal, L y Sangronis, E. (2007)

1.1.7.2. Beneficios de la inulina como reemplazante de la grasa

La inulina posee una gran propiedad debido a que se puede utilizar como sustituto de la grasa por la formación de partículas en forma de gel con agua cuando es sometida a una fuerza, el gel obtenido posee una textura semejante a la grasa que le confiere una sensación bucal agradable. Con respecto a otras fibras insolubles que tienen gran capacidad de retención de agua afectan la viscosidad, la inulina es capaz de sustituir la grasa debido a que inmoviliza el agua durante la formación de partículas de gel.

(<https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/inulina-una-fibra-soluble-como-sustituto-de-grasa/>)

La inulina por sus grandes propiedades de sustituto de grasa está siendo empleada en la elaboración de diversos productos en la industria de los alimentos, este ingrediente hoy en día está siendo utilizado en la industria de productos cárnicos para la elaboración de salchichas saludables, bajos en grasa, nutritivas y ligeras, cuya estructura y sabor coinciden con las tradicionales. (García et al., 2006).

1.1.7.3. Usos tecnológicos de la inulina

La inulina se utiliza en la industria como reemplazante de la grasa, se caracteriza por tener un sabor neutro y bajo contenido de grasa, en el mercado la inulina se puede encontrar en varias presentaciones y diversos niveles de pureza, el producto final dependerá de la formulación de cada producto.

La inulina es utilizada en la industria para aumentar la producción y el rendimiento. Cada vez más se incrementa la demanda por los consumidores de productos saludables, ligeros, de buen sabor y bajo contenido de grasa.

1.1.8. La harina de coca

La harina de coca se extrae a partir de las hojas de coca previamente seleccionadas y pulverizadas, esta harina es fuente de energía, posee grandes beneficios como proteínas, calcio, potasio. La harina de coca cuenta aproximadamente con 200 mg de calcio (por cada 100 gr), cantidad superior a la leche y el queso, mientras que la quinua aporta 14 gr de proteína, la coca aporta 19.9 gr.

(<https://www.mehacefeliz.com/2019/05/01/la-harina-de-coca-tiene-mas-calcio-que-la-leche-y-mas-proteina-que-la-quinua/>)

1.1.8.1. *Taxonomía*

Tabla 3

Taxonomía de la Coca

REINO	PLANTA
División	Maynoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malpighiales
Familia	Erythoxylaceae
Genero	Erythoxylum
Especie	Erythoxylum coca Lam. Var. Coca Erythoxylum novogranatense Var. Trujillense

Fuente: Hurtado, F. (2008).

1.1.8.2. *Características*

Hurtado (2008) afirma:

La coca es un arbusto nativo que crece en Perú y Bolivia para su crecimiento adecuado necesita un suelo arcilloso y abundante humus y lluvia, una temperatura adecuada de 20° a

25 ° C, su modo de siembra es en almácigos, se trasplanta y desde el tercer año ya puede ser cosechado, su producción puede durar hasta los 20 años. La hoja de coca es un arbusto pequeño que pertenece a la familia Erythoxylaceae, su tallo está cubierto por una corteza rugosa blanquecina, sus ramas son de color gris oscuro, sus hojas son cortas de aproximadamente 5 a 10 cm de largo y de ancho es de 2 ½ a 4 ½ cm y son de forma elíptica.

1.1.8.3. Beneficios de la harina de coca

- **Reduce la anemia:** por sus altos contenidos de hierro y vitamina B.
- **Evita la osteoporosis:** debido a que contiene 2000 mg de calcio.
- **Disminuye el colesterol y triglicéridos:** debido a que regula la presión sanguínea y la glucosa.
- **Reduce los niveles de depresión:** ayuda a mejorar los niveles de concentración, a despejar la mente y produce un buen estado de ánimo, dichas propiedades favorecerían a disminuir la depresión y falta de concentración.

(<https://www.mehacefeliz.com/2019/05/01/la-harina-de-coca-tiene-mas-calcio-que-la-leche-y-mas-proteina-que-la-quinua/>).

Tabla 4*Valor Nutricional de la Hoja de Coca*

Cada 100 gr de harina de coca aporta (mg)	
Nitrógeno:	20.06
Grasa:	3.68
Carbohidratos:	47.50
Beta caroteno:	9.40
Alfa caroteno:	2.76
Vitamina C:	6.47
Vitamina E:	40.17
Tiamina (vit B1):	0.73
Riboflavina (Vit B2):	0.88
Niacina:	8.37
Fósforo:	412.67
Calcio:	2097.00
Potasio:	1739.33
Magnesio:	299.30
Sodio:	39.41
Aluminio:	17.39
Bario:	6.18
Hierro:	1 36.64
Estroncio:	12.02
Boro	6.75
Cobre	1.22
Zinc:	2.21
Manganeso:	9.15
Cromo	0.12

Fuente: (<https://www.mehacefeliz.com/2019/05/01/la-harina-de-coca-tiene-mas-calcio-que-la-leche-y-mas-proteina-que-la-quinua/>)

1.1.8.4. *La harina de coca como fuente de proteína*

Ramos (2002) refiere: “La harina de coca posee alrededor de 19% de proteína y calcio aproximadamente 2 g en cada 100 g, asimismo, contiene vitaminas, oligoelementos y minerales”.

1.2. Marco conceptual

- **Carne.** – Es la parte muscular de los animales, está constituida por los tejidos más blandos que rodean al esqueleto e incluye el nervio, esta carne tiene que ser apto para consumir. También se considera carne al diafragma, corazón, esófago y lengua.

(https://www.inac.uy/innovaportal/file/6351/1/algunas_definiciones_practicas.pdf).

- **Embutidos.** –El embutido es considerado como una pieza de carne picada y condimentada con hierbas y especias que finalmente son introducidas en tripas naturales o artificiales.

(<https://es.wikipedia.org/wiki/Embutido>)

- **Embutidos Escaldados.** – son aquellos que se prepara a partir de carne fresca, no completamente madura y se someten a un proceso de escaldado, con el fin de disminuir la población microbiana (*manual para educación agropecuaria 1986*).

- **Salchicha.** – Es un embutido escaldado, elaborado a base de carne animal, en la que se añaden ingredientes alimentarios, para finalmente ser incluidos en tripas artificiales.
(<https://es.wikipedia.org/wiki/Salchicha>).
- **Hot dog.** – Es un producto cárnico elaborado con carne de cerdo, vacuno, pollo entre otros.
- **Inulina.** – La inulina es un fructano con grado de polimerización (GP) 2-60 o más, por lo que las unidades monoméricas pueden estar repetidas de dos a 60 veces formando la molécula.
(http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S030428472012000200022&script=sci_arttext)
- **Oligofruktuosa.** - Es un prebiótico que muestra diversos niveles de dulzor de 30 a 50% del azúcar en jarabes que normalmente se comercializan.
(<http://www.ehu.es/biomoleculas/hc/sugar33b.htm>)
- **Calcio.** - El calcio es considerado un macroelemento mineral del cuerpo humano junto al fósforo. La mayor cantidad de este mineral se encuentra principalmente en los huesos y dientes.
(https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/calcio.html?fbclid=IwAR0cnrahURnHOPSpX4V2A6qQbTLVytcvaNf6rKMNSAG_iwcQdF6JedVJYk)
- **Proteínas.** - Las proteínas son moléculas formadas por aminoácidos que están unidos por un tipo de enlaces peptídicos.

(<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/proteinas.html>)

- **Trucha eviscerada:** Es aquella trucha fresca a la que se le retira las vísceras, esta puede o no contener las branquias.

- **Harina de coca.** - Harina de Coca es el polvo que se obtiene a partir de la molienda de las hojas de coca.

(<https://eltiempo.pe/harina-coca-calcio-proteina-mp/>)

CAPITULO II:

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

2.1. Situación problemática

En los últimos años se ha incrementado el consumo de embutidos por parte de los consumidores, estos productos deben ser seguros, innovadores, con alto valor nutritivo y con características organolépticas aceptables. La salchicha es un producto muy popular en aquellos países que su dieta está basada en derivados cárnicos. Las salchichas tienen un amplio mercado de consumidores, por lo que deben ser aprovechadas al máximo incorporando nuevos productos de este tipo al mercado.

Se estima que, en algunos países de Europa como España, Italia y Alemania, se consumen más de 30 kg de salchicha según el consumo per cápita. (<https://www.economistaamerica.pe/mercados-eAm-peru/noticias/9990833/07/19/5-verdades-sobre-los-embutidos-que-no-sabias.html>)

El crecimiento de la población y el aumento de recursos económicos en las últimas décadas han impulsado la demanda de la carne. En la coyuntura actual los embutidos son elaborados con diversas especies de carne como: vacuno, porcino, ciervo, jabalí, cordero y peces, en algunos productos también se pueden incorporar ciertas proteínas. (Laura et al., 2010)

Según estudios realizados Perú es el país que consume menos cantidad de embutidos en toda la región, el consumo per cápita de embutidos es de solo 2.5 kg y medio al año. Países vecinos como Ecuador, Chile y Argentina duplican la cantidad de consumo a diferencia de nuestro país, así lo informó la gerente de marketing y reputación de la compañía San Fernando.

(<https://agraria.pe/noticias/en-nuestro-pais-se-consume-2-5-kilos-de-embutidos-por-person-19553>).

Estudios realizados por la Organización Mundial de la salud (OMS), señala que, consumir carnes procesadas aumenta el riesgo de padecer cáncer, esto podría reducir las ventas en este sector, pero solo de manera temporal. Por su parte, la Asociación Nacional de Productores de Carne Bovina indicó que estas declaraciones realizadas por la (OMS) con respecto a que las carnes rojas pueden causar enfermedades, también daña al sector ya que su consumo podría disminuir gradualmente.

(<https://www.esteve.org/otras-sugerencias/materia-oms-carne-procesada/>)

El principal problema en la industria de embutidos es la utilización de carnes rojas y grasa de cerdo, ya que este último está asociado como responsable de causar diversas enfermedades por su alto contenido de grasa, como cáncer colorrectal, presión arterial, hipertensión, aumento de colesterol y triglicéridos provocando así un daño a la salud de los consumidores. Por lo tanto, es de vital importancia emplear productos que no sean dañinos para la salud de los consumidores en la preparación de embutidos.

Eloísa Alarcón gerente general de piscifactorías de los Andes (Piscis), informó que el consumo per cápita de trucha en el país en los años 2012 y 2015 fue aproximadamente 0.6 kg a 1.2 kg, por lo que se estima que esta cifra siga aumentando. También, indicó que el canal de distribución tradicional como (terminales, mercados) y el canal moderno (supermercados) en este último están más del 90% de venta del producto.

(<https://gestion.pe/economia/consumo-per-capita-trucha-peru-duplico-tres-anos-118428-noticia/?outputType=amp>).

Delgado et al., (2010) refiere: “En la coyuntura actual los consumidores demandan alimentos que estén destinados a mejorar la salud. Por lo tanto, estos productos con bajo contenido de grasa, que incluyan nutrientes y que beneficien a la salud han ido incrementando su consumo”.

“En la actualidad la tendencia es desarrollar productos con ingredientes que aporten nutrientes. Para tener una dieta equilibrada se debe incorporar productos cárnicos, ya que constituyen de proteínas, grasas, agua, vitaminas y minerales” (Fernández et al., 2010).

El siguiente trabajo tiene como finalidad la obtención de una salchicha utilizando carne de trucha, determinando las etapas en la elaboración, los parámetros óptimos, su aplicación en la industria de embutidos y sobre todo en obtener un producto de calidad con alto valor nutricional.

2.2. Formulación de problemas

2.2.1. Problema General

¿Cuál es el porcentaje de inulina y harina de coca en la producción de salchicha de trucha con inulina y harina de coca?

2.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son los parámetros de producción de la salchicha de trucha elaborada con inulina y harina de coca?

- ¿Cuál es el nivel de aceptación de las propiedades sensoriales de apariencia, sabor y textura de la salchicha de trucha elaborada con inulina y harina de coca?

- ¿Cuál es la composición química y valor nutricional de la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca?

- ¿Cuál es el recuento de microorganismos (coliformes termotolerantes, Staphylococcus, salmonella, Escherichia coli, mohos y levaduras), en la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca?

2.3. Delimitación del problema

- **Delimitación espacial o geográfica**

Un mes, 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 de vital importancia los mismos que se vienen elaborando en la (FIPA), escuela académica profesional de ingeniería de alimentos – UNICA.

La materia prima trucha, está disponible durante todo el año.

- **Delimitación social**

El presente producto elaborado se consumirá por todos los estratos sociales; sin embargo, este producto por su alto valor nutritivo en cuanto a proteínas y calcio esta direccionado para niños, ancianos y mujeres gestantes.

- **Delimitación conceptual**

El siguiente trabajo de investigación está enfocado en elaborar una salchicha utilizando la carne de trucha, como reemplazante de la carne de vacuno o cerdo que se utiliza tradicionalmente, además se utilizara la inulina como reemplazante de la grasa de cerdo y fortificaremos el embutido en el contenido de calcio con la incorporación de harina de coca.

2.4. Justificación e importancia de la investigación

2.4.1. Justificación

En los últimos años la demanda de los alimentos nutritivos, balanceados y con bajos niveles de grasa se ha incrementado considerablemente por parte de los consumidores.

La inulina por su gran propiedad como sustituto de grasa se basa en la formación de gel, el gel resultante posee una buena textura cremosa, similar a la grasa, mostrando así buenas propiedades sensoriales. En la industria se emplea la inulina por tener un sabor neutro y que, además, no afecta las propiedades sensoriales del producto. Por lo tanto, la inulina brinda oportunidades muy importantes para elaborar productos cárnicos, como salchichas que beneficien la salud de los consumidores y que, además, sean productos nutritivos y saludables.

En el presente trabajo de investigación se utilizará trucha, porque permitirá la industrialización de esta materia prima, así mismo promover el crecimiento de su crianza, consumo, producción y desarrollo de diferentes tipos de productos a base de este tipo de pescado.

Este producto está dirigido a los consumidores que cada vez son más exigentes a la hora de consumir productos de alto valor nutricional, ya que la trucha aportara mayor porcentaje en proteínas, la inulina reducirá el contenido de calorías del embutido y la harina de coca incrementara el contenido de calcio.

En la actualidad en la industria cárnica se ha originado un gran interés, en la elaboración de derivados cárnicos con bajo contenido de grasa, debido a que se ha visto e involucrado en el desarrollo de enfermedades con altos índices de grasa como el colesterol y triglicéridos, debido a que la mayoría de productos que se comercializan están elaborados con carnes rojas y grasa de cerdo.

2.4.2. Importancia

La importancia del presente trabajo de investigación es brindar a los consumidores un producto nutritivo, con buenas características sensoriales y sobre todo un producto natural.

Se utilizará trucha ya que es un pescado semigraso, su carne aporta un valor interesante de potasio, fósforo; y moderado de sodio, magnesio, hierro y cinc, comparado con el resto de pescados frescos. Las vitaminas presentes es este tipo de pescado son del grupo B, en los que destacan la B3, la B1 y la B2.

La inulina en la industria alimentaria es utilizada por sus propiedades tecnológicas como: sustituto de grasas, emulsionante, emulsificante, espesante, estabilizante, aporta beneficios a la salud, es una fibra prebiótica, reduce el contenido de lípidos y glucosa presentes en la sangre, regula la microflora intestinal y también actúa como un laxante.

(http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S030428472012000200022&script=sci_arttext)

La harina de coca cuenta con más de 2000 mg de calcio (por cada 100g), posee una gran cantidad de hierro y vitamina B, reduce los niveles de colesterol y triglicéridos, regula la glucosa

y la presión sanguínea. (<https://www.ecoportal.net/alimentacion/alimento-estrella/los-beneficios-de-consumir-harina-de-coca/>)

Por las grandes propiedades que nos brindan la trucha, inulina y harina de coca, y teniendo en cuenta que el incremento de derivados cárnicos como la salchicha ha aumentado de manera significativa en el país por su bajo costo de producción y que además muestra mayores niveles de consumo, es que surge el siguiente trabajo de investigación de tipo cuantitativa experimental, en el que estudiaremos el porcentaje óptimo de inulina y harina de coca a incorporar en la elaboración de salchicha de trucha en reemplazo de la grasa de cerdo, considerando los parámetros de procesamiento y evaluación de calidad de la siguiente manera: caracterización químico-nutricional, sensorial y microbiológica.

2.5. Objetivos de investigación

2.5.1. Objetivo General

Determinar el porcentaje de inulina y harina de coca en la elaboración de salchicha de trucha (*Oncorhynchus mykiss*).

2.5.2. Objetivos Específicos

- Definir los parámetros de formulación de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca.
- Definir el nivel de aceptación de las propiedades sensoriales apariencia, sabor y textura de la salchicha de trucha elaborada con inulina y harina de coca.

- Definir la composición química y valor nutricional de la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca.
- Definir el recuento de microorganismo (coliformes termotolerantes, Staphylococcus, salmonella, Escherichia coli, mohos y levaduras), en la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca.

2.6. Hipótesis de Investigación

2.6.1. Hipótesis General

Si es posible incorporar un porcentaje de inulina y harina de coca como sustituto de la grasa de cerdo y harina de coca como un ingrediente en la elaboración de salchicha de trucha.

2.6.2. Hipótesis Específicos

- La formulación de salchicha de trucha con inulina y harina de coca, posee parámetros de producción como temperatura, tiempo y pH.
- La salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca, posee propiedades sensoriales de apariencia, sabor y textura.
- La salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca, posee propiedades químicas y valor nutricional (proteína, carbohidratos, grasa, vitamina C, calcio, hierro, fosforo y tiamina).
- La salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca, posee recuento de microorganismos (coliflores termotolerantes, Staphylococcus, salmonella,

Escherichia coli, mohos y levaduras), en la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca.

2.7. Variables de Investigación

2.7.1. Identificación de Variables

Variables de Estudio:

- **Variable independiente: X Porcentaje** óptimo de inulina y harina de coca en la formulación
- **Variable dependiente: Y Salchicha** de trucha
- **Variable interviniente:** temperatura de procesamiento

2.7.2. Operacionalización de Variables

- **Variables independiente X**
- **Definición de variables:** Porcentaje óptimo de inulina y harina de coca en la formulación
- **Dimensiones**
 - X_I = Formula %_A de inulina y harina de coca
 - X_{II} = Formula %_B de inulina y harina de coca
 - X_{III} = Formula %_C de inulina y harina de coca
 - X_{IV} = Formula Control
- **Indicadores**
 - X₁ = Parámetro temperatura
 - X₂ = Parámetro tiempo

X_3 = Parámetro pH

- **Variables dependiente Y**
- **Definición de variables:** salchicha de trucha
- **Dimensiones**

Y_I = Calificación sensorial

Y_{II} = Caracterización química

Y_{III} = Caracterización de microorganismos

- **Indicadores**

Y_1 = apariencia, sabor y textura

Y_2 = Proteína, carbohidratos, grasa, vitamina C, calcio, hierro, fosforo y tiamina).

Y_3 = coliflores termotolerantes, Staphylococcus, salmonella, Escherichia coli, mohos y levaduras.

CAPITULO III:

3. ESTRATEGIA METODOLOGICA Y METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

- **Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación con respecto al objetivo trazado será aplicado de acuerdo a la técnica experimental.

- **Nivel de investigación**

Pertenece al nivel experimental, en la que obtendremos información cuantitativa de las variables mencionadas.

- **Diseño de investigación**

El presente trabajo de investigación tiene un “diseño experimental” en el que la (causa) es variable independiente, es decir, es manipulable en la experimentación, porque nos permitirá observar e identificar si el (efecto-consecuencia) varía o no. Cabe señalar que la variable (porcentaje óptimo de inulina, harina de coca), es la que se manipula y mientras que la variable dependiente (salchicha de trucha), es la que se puede controlar.

3.2. Población y muestra materia de investigación

- **Población de estudio**

Durante el proceso de elaboración de la salchicha se compró 3 kg de trucha, 1 kg de inulina y 250 g de harina de coca.

- **Muestra de estudio**

Se utilizó 250 g de carne de trucha, 20 g de inulina y 4 g de harina de coca, para cada formulación.

CAPITULO IV:

4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

4.1. Técnicas de recolección de datos





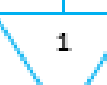










- **Técnicas**

En el presente trabajo de investigación se emplea una técnica experimental. La formulación de salchicha de trucha con inulina y harina de coca, se obtuvo aplicando un diagrama de proceso de flujo, que se muestra a continuación:

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE SALCHICHA DE TRUCHA CON INULINA Y HARINA DE COCA

CONCEPTO DIAGRAMADO: SALCHICHA DE TRUCHA
 DIAGRAMA N° : 1
 DIAGRAMA COMIENZA : INSPECCION DE CARNE
 DIAGRAMADO POR : HUAMANI LEGUIA MARICRIS
 MEDINA MEZA ROSMERI

DIAGRAMA DE MÉTODO: ACTUAL
 FECHA : 18/08/2019
 DIAGRAMA TERMINA : COMERCIALIZACION

TIEMPO UNITARIO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	TIEMPO UNITARIO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
4 min		Inspección de la carne de trucha	6 min		Se hace un control calidad del producto terminado.
10 min		Desespinado y despellejado	8 min		Se empaca las salchichas en bolsas de polietileno.
1440min		Se congela la carne de trucha a -3°C por 24 horas	1,440 min		Se refrigera a 4°C.
8 min		Se pesa la carne, e insumos en una balanza electrónica	60 min		Se espera para continuar el siguiente proceso.
7 min		Se muele la carne y la grasa en un molino	10 min		Se procede a la comercialización.
4 min		Hay un retraso después del molido			
10 min		Emulsionado, se agrega la materia prima e insumos, según formulación, al procesador de alimentos			
15 min		Se embute la pasta en una embutidora hidráulica.			
30 min		Se hace el escaldado durante 30min/80°C, T interna = 75 °C.			
8 min		Se deja enfriar en agua durante 5 min/a 5°C.			
			RESUMEN		
			TIEMPO(min)	NUMERO	EVENTOS
			88	7	Operación
			12	2	Inspección
			6	1	Actividad combinada
			10	1	Transporte
			2,880	2	Almacenamiento
			64	2	Retraso

- **Materiales, equipos e insumos**

Materiales

- Cuchillo
- Tabla para picar
- Tripas de celulosa
- Bolsas plásticas
- Olla de 10 litros de acero inoxidable
- Mesa de acero inoxidable
- 3 tazones

Equipos

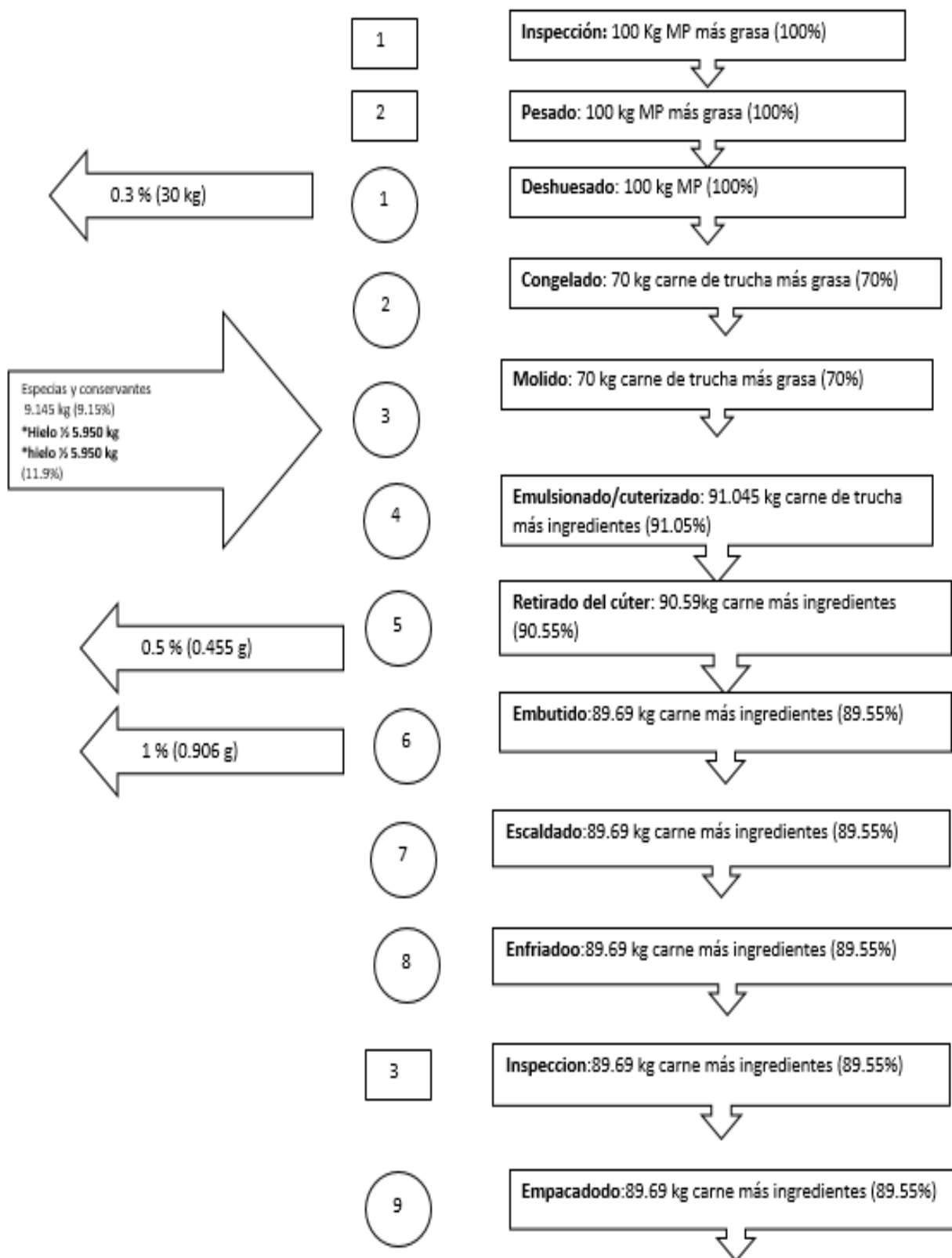
- Maquina cutter
- Trozadora de carne
- Termómetro
- Balanza digital aprox. 0.001g
(Ohaus de 1kg)
- Cocina (Sole)
- Cronometro
- Refrigeradora
- Cocina semi industrial
- potenciómetro

Insumos

- Carne de trucha
- Sal
- Fosfato
- Colorante rojo fresa
- Hielo
- Grasa de cerdo
- Pimienta
- Comino
- Glutamato monosódico
- Humo liquido
- Ajos
- Sorbato de potasio
- Maicena
- Saborizante a hot dog
- Sal de cura
- Inulina
- Harina de coca

BALANCE DE MATERIA DE LA SALCHICHA DE TRUCHA

Base una semana de producción: 100 gr de materia prima + grasa



$$\% \text{ Rendimiento: } \frac{Wf}{Wo} = \frac{89.69}{100} \times 100\% = 89.69\%$$

4.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos que se utilizaran son los siguientes:

- Tipo experimental: se realiza con instrumentos como: termómetro y potenciómetro.
- La observación: este tipo de experimento es realizada por medio de los sentidos para analizar las propiedades sensoriales de las 6 muestras de salchicha de trucha que están formuladas con diferentes porcentajes de inulina y harina de coca. 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 trucha.

4.3. Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizará el software Statgraphics Centurión Versión 16, en el cual determinaremos los porcentajes óptimos de inulina y harina de coca al añadir en la formulación de la salchicha de trucha, en el que se obtendrá el nivel de aceptabilidad de las propiedades sensoriales, sabor, apariencia y textura de las muestras, de acuerdo a al resultado se optimizará la formulación mediante el DCA (Diseño completamente al azar).

CAPITULO V:

5. PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

A continuación, se muestra los resultados de la investigación con su respectivo análisis e interpretación.

5.1. Presentación e interpretación de resultados

5.1.1. Análisis de la materia prima e insumos

Tabla 5

Evaluación Fisicoquímica de la Materia Prima

Materias primas	Resultados
Carne de trucha (Temperatura)	-3°C
Grasa de cerdo (Temperatura)	- 3°C
Emulsión de pellejo (temperatura)	-3°C
Grasa de cerdo (pH)	6,2
Carne de trucha (pH)	5,4
emulsión de pellejo (pH)	6,3

Fuente: Elaboración propia

Los valores que se muestran en la tabla 5 pueden variar de acuerdo a la composición de la carne y a ciertas condiciones de conservación.

5.1.2. Formulaciones

5.1.2.1. Muestra control de la salchicha de trucha

En la tabla 6 se muestra la formula control que se caracteriza por mostrar dentro de los ingredientes la grasa de cerdo, que tradicionalmente es de uso en la actualidad.

Tabla 6*Formula Control de Salchicha de Trucha*

Ingredientes	Gramos	Porcentaje (%)
Carne de trucha	250.00	71.40
Sal	7.5	2.14
Fosfato	1	0.29
Colorante rojo fresa	0.05	0.007
Hielo	42.5	12.14
Grasa de cerdo	25	7.14
Pimienta	0.25	0.07
Comino	0.75	0.21
Glutamato monosódico	0.75	0.21
Humo liquido	0.1	0.03
Ajos	0.75	0.21
Sorbato de k	0.25	0.07
Maicena	20	5.71
Saborizante a hot dog	0.5	0.14
Sal de cura	0.75	0.21
TOTAL	350.125	100,00

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.2. Formulaciones modificadas con inulina e inclusión de harina de coca

Se elaboraron 6 formulaciones en base a la formula control reemplazando la grasa de cerdo con diferentes porcentajes de inulina e incorporando harina de coca como un ingrediente en la formulación con diferentes porcentajes.

Tabla 7*Formula de la Salchicha de Trucha con Porcentaje "A" de Inulina y Harina de Coca*

Ingredientes	Gramos	Porcentaje (%)
Carne de trucha	250.00	70.99
Sal	7.5	2.13
Fosfato	1	0.28
Colorante rojo fresa	0.025	0.007
Hielo	42.5	12.07
Grasa de cerdo e inulina*	25	7.09
Pimienta	0.25	0.07
Comino	0.75	0.21
Glutamato monosódico	0.75	0.21
Humo liquido	0.1	0.03
Ajos	0.75	0.21
Sorbato de k	0.25	0.07
Maicena	20	5.68
Saborizante a hot dog	0.5	0.14
Sal de cura	0.75	0.21
Harina de coca*	2	0.57
TOTAL	352.125	100,00

Fuente: Elaboración propia

* Grasa de cerdo e inulina

Grasa de cerdo: Inulina

15 g : 10 g

4.23 % : 2.84 %

* Harina de coca

Harina de coca

2 g : 0.57%

Tabla 8*Formula de la Salchicha de Trucha con Porcentaje “B” de Inulina y Harina de Coca*

Ingredientes	Gramos	Porcentaje (%)
Carne de trucha	250.00	70.60
Sal	7.5	2.12
Fosfato	1	0.28
Colorante rojo fresa	0.025	0.007
Hielo	42.5	12.00
Grasa de cerdo e inulina*	25	7.06
Pimienta	0.25	0.07
Comino	0.75	0.21
Glutamato monosódico	0.75	0.21
Humo liquido	0.1	0.03
Ajos	0.75	0.21
Sorbato de k	0.25	0.07
Maicena	20	5.65
Saborizante a hot dog	0.5	0.14
Sal de cura	0.75	0.21
Harina de coca*	4	1.13
TOTAL	354.125	100,00

Fuente: Elaboración propia

* Grasa de cerdo e inulina

Grasa de cerdo: Inulina

10 g : 15 g

2.82% : 4.24%

*Harina de coca

Harina de coca

4g : 1.13%

Tabla 9

Formula de la Salchicha de Trucha con Porcentaje "C" de Inulina y Harina de Coca

Ingredientes	Gramos	Porcentaje (%)
Carne de trucha	250.00	69.81
Sal	7.5	2.09
Fosfato	1	0.28
Colorante rojo fresa	0.025	0.007
Hielo	42.5	11.87
Grasa de cerdo e inulina*	25	6.98
Pimienta	0.25	0.07
Comino	0.75	0.21
Glutamato monosódico	0.75	0.21
Humo liquido	0.1	0.03
Ajos	0.75	0.21
Sorbato de k	0.25	0.07
Maicena	20	5.58
Saborizante a hot dog	0.5	0.14
Sal de cura	0.75	0.21
Harina de coca *	8	2.23
TOTAL	358.125	100,00

Fuente: Elaboración propia

* Grasa de cerdo e inulina

Grasa de cerdo: Inulina

5g : 20 g

1.40% : 5.58%

*harina de coca

Harina de coca

8 g : 2.23%

5.2. Discusión de resultados

5.2.1. Análisis sensorial

En la Tabla 10 se resume la sumatoria de las puntuaciones otorgadas por los jueces durante el análisis de cada una de las formulaciones (incluidas las réplicas) para los atributos de Apariencia, Textura y Sabor.

Tabla 10

Resumen y Sumatoria de Puntuaciones para cada Tratamiento de la Prueba de Aceptabilidad en Apariencia, Textura y Sabor

Formulación	Factores (variables independientes)		VARIABLES DEPENDIENTES		
	INULINA	HARINA	APARIENCIA	TEXTURA	SABOR
	(G)	DE COCA (G)			
F1	10	2	232,3	232,7	232,6
F1	10	2	227,4	236,0	230,2
F2	12	3	242,4	247,9	243,9
F2	12	3	236,1	243,5	240,8
F3	15	4	282,8	291,1	281,4
F3	15	4	277,6	290,7	284,0
F4	17	5	252,7	259,8	255,5
F4	17	5	250,2	256,4	253,2
F5	18	7	213,6	220,2	222,5
F5	18	7	219,2	224,6	215,2
F6	20	8	187,1	195,7	190,4
F6	20	8	193,4	206,7	186,9

Fuente: Elaboración propia

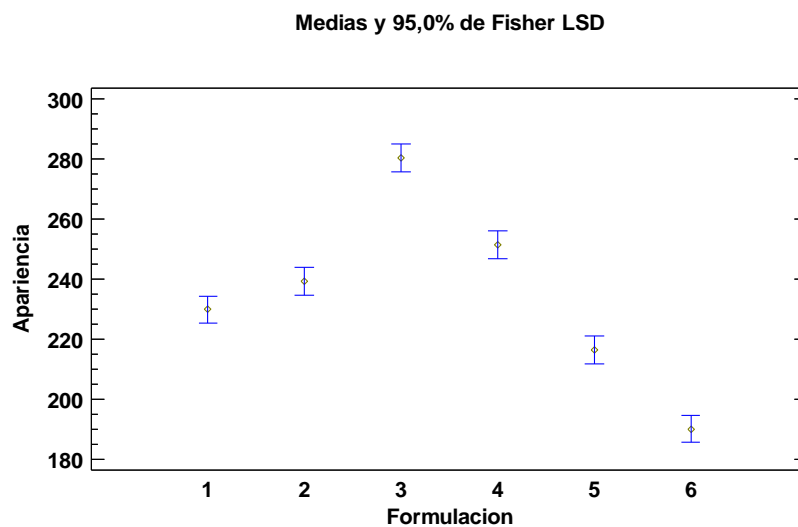
**Figura 3**

Grafico de Medias Para la Apariencia

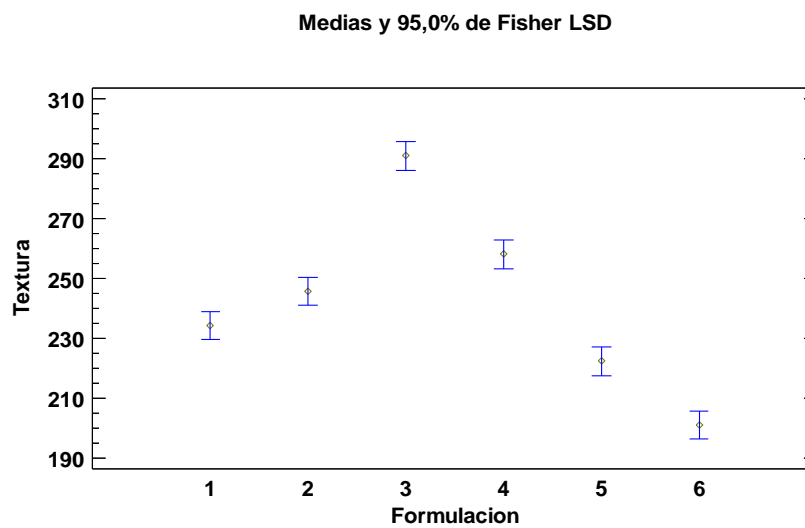
**Figura 4**

Grafico de Medias para la Textura

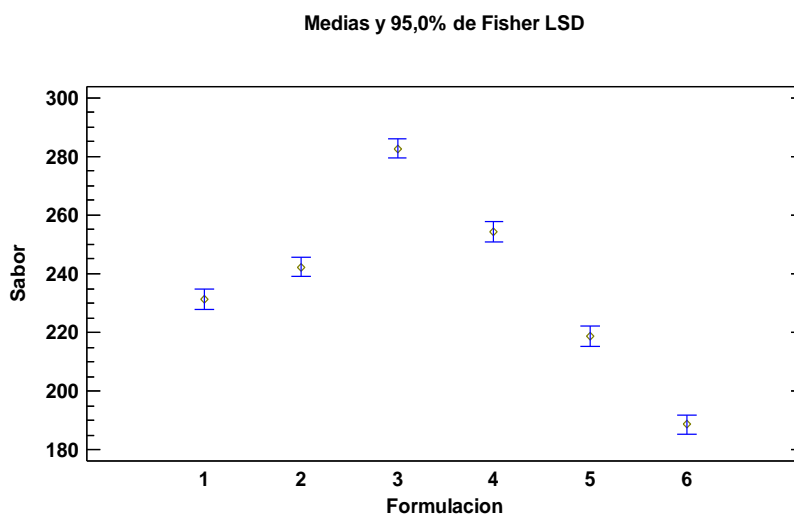


Figura 5

Grafico de Medias para el Sabor

5.2.1.1. Análisis sensorial: Atributo apariencia

Tabla 11

ANOVA para Apariencia

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
			<i>Medio</i>		
Entre grupos	9411,25	55	1882,25	134,414	0,0000
Intra grupos	84,02	86	14,0033		
Total (Corr.)	9495,27	611			

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

El StatAdvisor

La tabla 11 ANOVA analiza la varianza de la apariencia en dos factores: un factor entre-grupos y un factor dentro de grupos. La razón-F, es igual a 134,414, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Debido a que el valor de P de la prueba F es menor que 0,05, por lo tanto, existe una diferencia significativa entre la media de apariencia entre un nivel de formulación y otro, con un nivel de confianza del 95%. Para definir cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos, de la lista de Opciones Tabulares.

Pruebas de Múltiple Rangos para Apariencia por Formulación

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tabla 12

Pruebas de Múltiple Rangos para Apariencia por Formulación

<i>Formulación</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
6	2	190,25	X
5	2	216,4	X
1	2	229,85	X
2	2	239,25	X
4	2	251,45	X
3	2	280,2	X

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
1 - 2	*	-9,4	9,15662
1 - 3	*	-50,35	9,15662
1 - 4	*	-21,6	9,15662
1 - 5	*	13,45	9,15662
1 - 6	*	39,6	9,15662
2 - 3	*	-40,95	9,15662
2 - 4	*	-12,2	9,15662
2 - 5	*	22,85	9,15662
2 - 6	*	49,0	9,15662
3 - 4	*	28,75	9,15662
3 - 5	*	63,8	9,15662
3 - 6	*	89,95	9,15662
4 - 5	*	35,05	9,15662
4 - 6	*	61,2	9,15662
5 - 6	*	26,15	9,15662

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla 12 aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 15 pares indica

que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la página, se han identificado 6 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

5.2.1.2. Análisis sensorial: Atributo textura

Tabla 13

ANOVA para Textura

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entregrupos	9542,72	5	1908,54	125,61	0,0000
Intra grupos	91,165	6	15,1942		
Total (Corr.)	9633,89	11			

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

El StatAdvisor

La tabla 13 ANOVA analiza la varianza de Textura en dos factores: un factor entre-grupos y un factor dentro-de-grupos. La razón-F, es igual a 125,61, es el cociente entre el estimado entre-

grupos y el estimado dentro-de-grupos. Debido a que el valor de P de la prueba F es menor es menor que 0,05, por lo tanto, existe una diferencia significativa entre la media de Textura entre un nivel de Formulación y otro, con un nivel de confianza del 95,0%. Para definir cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos, de la lista de Opciones Tabulares.

Pruebas de Múltiples Rangos para Textura por Formulación

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tabla 14

Pruebas de Múltiples Rangos para Textura por Formulación

<i>Formulación</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
6	2	201,2	X
5	2	222,4	X
1	2	234,35	X
2	2	245,7	X
4	2	258,1	X
3	2	290,9	X

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
1 - 2	*	-11,35	9,53801
1 - 3	*	-56,55	9,53801
1 - 4	*	-23,75	9,53801
1 - 5	*	11,95	9,53801
1 - 6	*	33,15	9,53801
2 - 3	*	-45,2	9,53801
2 - 4	*	-12,4	9,53801
2 - 5	*	23,3	9,53801
2 - 6	*	44,5	9,53801
3 - 4	*	32,8	9,53801
3 - 5	*	68,5	9,53801
3 - 6	*	89,7	9,53801
4 - 5	*	35,7	9,53801
4 - 6	*	56,9	9,53801
5 - 6	*	21,2	9,53801

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla 14 aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias

estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 15 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la página, se han identificado 6 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

5.2.1.3. Análisis sensorial: Atributo sabor

Tabla 15

ANOVA para Sabor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	10228,7	5	2045,74	264,08	0,0000
Intra grupos	46,48	6	7,74667		
Total (Corr.)	10275,2	11			

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

El StatAdvisor

La tabla 15 ANOVA analiza la varianza de Sabor en dos factores: un factor entre-grupos y un factor dentro-de-grupos. La razón-F, es igual a 264,08, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Debido a que el valor de P de la prueba F es menor que 0,05, por lo tanto, existe una diferencia significativa entre la media de Sabor entre un nivel de Formulación y otro, con un nivel de confianza de 95,0%. Para definir cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos, de la lista de Opciones Tabulares.

Pruebas de Múltiple Rangos para Sabor por Formulación

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tabla 16

Pruebas de Múltiple Rangos para Sabor por Formulación

<i>Formulación</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
6	2	188,65	X
5	2	218,85	X
1	2	231,4	X
2	2	242,35	X
4	2	254,35	X
3	2	282,7	X

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
1 - 2	*	-10,95	6,81047
1 - 3	*	-51,3	6,81047
1 - 4	*	-22,95	6,81047
1 - 5	*	12,55	6,81047
1 - 6	*	42,75	6,81047
2 - 3	*	-40,35	6,81047
2 - 4	*	-12,0	6,81047
2 - 5	*	23,5	6,81047
2 - 6	*	53,7	6,81047
3 - 4	*	28,35	6,81047
3 - 5	*	63,85	6,81047
3 - 6	*	94,05	6,81047
4 - 5	*	35,5	6,81047
4 - 6	*	65,7	6,81047
5 - 6	*	30,2	6,81047

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla 16 aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 15 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de

confianza. En la parte superior de la página, se han identificado 6 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que comparten una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

ANALISIS GLOBAL

Tabla 17

Formulación Ganadora por cada Variable de Respuesta

Componentes de la formulación	Indicadores (Variable Dependientes)		
	APARIENCIA	TEXTURA	SABOR
Harina de coca (g)	4	4	4
Inulina: Grasa (g)	15:10	15:10	15:10

Fuente: Statgraphics Centurión Versión 16.

La tabla 17, muestra los resultados globales de la muestra optima en cuanto a la aceptabilidad de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca en las siguientes propiedades sensoriales: apariencia, sabor, y textura con una relación de inulina de 15 gramos y harina de coca 4 gramos.

5.2.2. Formula optima de salchicha de trucha según el análisis global

Tabla 18

Formula de la Salchicha de Trucha con el Porcentaje Óptimo de Inulina y Harina de Coca

Ingredientes	Gramos	Porcentaje (%)
Carne de trucha	250.00	70.60
Sal	7.5	2.12
Fosfato	1	0.28
Colorante rojo fresa	0.025	0.007
Hielo	42.5	12.00
Grasa de cerdo e inulina*	25	7.06
Pimienta	0.25	0.07
Comino	0.75	0.21
Glutamato monosódico	0.75	0.21
Humo liquido	0.1	0.03
Ajos	0.75	0.21
Sorbato de k	0.25	0.07
Maicena	20	5.65
Saborizante a hot dog	0.5	0.14
Sal de cura	0.75	0.21
Harina de coca*	4	1.13
TOTAL	354.125	100,00

Fuente: Elaboración propia

* Grasa de cerdo e inulina

Grasa de cerdo: Inulina

10 g : 15 g

2.82% : 4.24%

*Harina de coca

Harina de coca

4g : 1.13%

5.2.3. Resultados y análisis de los parámetros de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca: muestra control y óptima

En la Tabla 19 se muestra el análisis de los parámetros de producción de las fórmulas de control y la formula óptima de la salchicha de trucha.

Tabla 19

Análisis de los Parámetros de Producción (Temperatura y Tiempo) de las Muestras: “Control” y “Optima”

Parámetros de producción	Formula control	Formula optima
Temperatura emulsión (pasta)	7°C	7°C
pH emulsión (pasta)	5,4	6,1
Temperatura de escaldado: salchicha/ temperatura interna	80 °C /75 °C	75 °C /72 °C
Tiempo de escaldado	30 min	25 min
Temperatura de enfriado : salchicha	2-4 ° C	2-4 ° C
Tiempo de enfriado : salchicha	5min	5min

Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Resultados del análisis químico

En la tabla 20 se muestra los resultados obtenidos del análisis químico de la fórmula control salchicha de trucha.

Tabla 20

Nutrientes obtenidos de la muestra: control y optima por cada 100 g de salchicha de trucha

Nutrientes	Formula control	Formula “optima”
Proteínas (g)	11,3	19,0
Carbohidratos (g)	0,6	10,0
Grasas (g)	34,0	18,0
Vitamina C (mg)	10,2
Calcio (mg)	76	215
Hierro (mg)	1,3	125
Fósforo (mg)	200	550
Tiamina (mg)	0,03	0,7
Calorías (Kcal)	366	250

Fuente: Elaboración propia

5.2.5. Resultados del análisis de microorganismos

La tabla 21 muestra el resultado del análisis de microorganismos de la muestra control y optima de la salchicha de trucha.

Tabla 21*Microorganismos Obtenidos en el Análisis Microbiológico de la Muestra: Control y Optima*

Microorganismos	Formula control	Formula “optima”	Referencia (*)
Recuento total	1,350	750	<10,000 ufc
Coliformes termotolerantes	0	0	0
Staphylococcus	<1	<10	<100 ufc /g
Salmonella			Ausencia 25 g
Escherichia coli	0	0	0
Mohos y levaduras	<1	<1	<100 ufc /g

Fuente: Elaboración propia

(*) Límite máximo permisible

ufc = Unidades formadoras de colonia

5.3.Discusión

5.3.1. Calidad de materia prima e insumos y de qué manera afectan en la calidad de la salchicha

Según la tabla 5 las características de la materia prima e insumos son importantes debido a que condicionan el proceso de producción y la calidad del producto final. El principal factor es el pH, porque determina la capacidad de la carne para la elaboración de diversos productos cárnicos, así como, el nivel de acidez, debido a que influye en las propiedades funcionales de la carne, en la capacidad de retención de agua, solubilización proteica y susceptibilidad frente a los microorganismos.

Para Jiménez (1996) refiere: El pH final de la carne depende de muchos factores, como tipo de especies, tratamientos antes y después de ser sacrificados, la temperatura, etc. Para embutidos de tipo escaldado, estudios han demostrado que, si la carne en el estado de rigor mortis alcanza un pH de 6,2 a 6,8, mejora sus propiedades sensoriales, debido a que aumenta su capacidad de retención de agua.

5.3.2. Formulaciones modificadas

La fórmula control (Tabla 6), tuvo ingredientes tradicionales como carne de trucha y grasa de cerdo, y en las 6 formulaciones modificadas (Tablas 7, 8 y 9), se reemplazó parcialmente la grasa de cerdo por inulina y se utilizó la harina de coca como un ingrediente adicional, debido a que en los últimos años se han realizado numerosas investigaciones acerca de cómo reducir parcial o completamente la grasa de cerdo en las formulaciones cárnicas, brindando

así nuevas alternativas a los consumidores, (Ayo *et al.*, 2007; Choi *et al.*, 2010; C; Del Nobile *et al.*, 2009; Jiménez *et al.*, 2010; Tan *et al.*, 2007).

Numerosos estudios realizados han demostrado que es posible elaborar productos cárnicos con bajo contenido de grasa y con alternativas de sustituir la grasa de cerdo, es decir que estos no afecten sus propiedades sensoriales.

5.3.3. Análisis sensorial

En la tabla 10 se muestra el resumen de las pruebas de aceptabilidad de la salchicha de trucha con inulina 10 g, 15 g, 20 g y harina de coca como ingrediente 2 g, 4 g, 8 g, por parte de 30 jueces (consumidores potenciales de embutidos), con el cual se determinó el porcentaje de inulina a incorporar en la elaboración de salchicha de trucha y, además, nos permitirá identificar cuál de las muestras tiene mayor aceptabilidad sensorial del producto.

5.3.3.1. Análisis sensorial: atributo apariencia

En la tabla 11 ANOVA, se muestran los resultados estadísticos obtenidos de la prueba de aceptabilidad en el atributo: Apariencia realizado por 30 jueces (consumidores potenciales de salchicha). De acuerdo al análisis obtenido se puede decir que analiza la varianza de apariencia en dos factores: entre-grupos y un factor dentro-de-grupos la razón-F, es igual a 134,414, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Debido a que el valor de P de la prueba F es menor que 0,05, por lo tanto, existe una diferencia significativa del 95%, entre la media de Apariencia entre un nivel de Formulación y otro.

5.3.3.2. Análisis Sensorial: Atributo Textura

En la tabla 13 ANOVA, se muestran los resultados estadísticos de la prueba de aceptabilidad en el atributo: Textura realizado por 30 jueces (consumidores potenciales de embutidos). De acuerdo al análisis obtenido se puede decir que analiza la varianza de Textura en dos factores: un factor entre-grupos y un factor dentro-de-grupos. La razón-F, es igual a 125,61, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro de grupos. Debido a que el valor de P de la prueba F es menor que 0,05, por lo tanto, existe una diferencia significativa del 95%, entre la media de Textura entre un nivel de Formulación y otro.

5.3.3.3. Análisis sensorial: atributo sabor

En la tabla 15 ANOVA, se presentan los resultados estadísticos de la prueba de aceptabilidad en el atributo: Sabor por parte de 30 jueces (consumidores potenciales de embutidos). Del análisis estadístico se puede decir que analiza la varianza de Sabor en dos factores: un factor entre-grupos y un factor dentro-de-grupos. La razón-F, es igual a 264,08, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Debido a que el valor de P de la prueba F es menor que 0,05, por lo tanto, existe diferencia significativa del 95%, entre la media de Sabor entre un nivel de Formulación y otro, con un nivel del 95,0% de confianza.

5.3.3.4. Análisis global de la formula optima

La tabla 17, muestra los resultados de la composición de niveles de factores de desarrollo a la cual alcanzó la formulación de la (tabla 8) que tiene los siguientes ingredientes:

* Grasa de cerdo e inulina

Grasa de cerdo: Inulina

10 g : 15 g

2.82% : 4.24%

*Harina de coca

Harina de coca

4g : 1.13%

5.3.4. Formula global de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca

La (Tabla 18), en cuanto a la aceptabilidad de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca en los atributos: apariencia, sabor y textura para la formulación es inulina 15 g y harina de coca 4 g.

5.3.5. Parámetros en el proceso de elaboración de la salchicha de trucha de la formula control y optima

En la tabla 19 se explica los resultados de los parámetros de elaboración de la salchicha de trucha de la formula control y formula óptima. En el proceso de emulsionado se observó que el pH de la trucha ascendió de 5,4 a 6, 1, porque en esta etapa se agrega a la pasta fosfato, este valor que se obtiene está dentro del rango que es 6,0 a 6,3, en emulsiones, debido al aumento de temperatura de la carne hace que suba los valores de pH.

Considerando, que las carnes de elevada temperatura tienen mayor capacidad de retención de agua, esto no significativa que se obtendrá productos con buenas propiedades sensoriales, debido a que no hubo cambios enzimáticos que mejoren la calidad de la carne.

En el emulsionado la temperatura tiene que ser la óptima porque nos permitirá extraer la mayor cantidad de proteínas y la incorporación de las partículas de la carne de trucha, grasa, inulina y harina de coca, para lograr una pasta con buena emulsión la temperatura debe ser de 7 °C a 10 °C, si la temperatura supera estos parámetros la carne puede llegar a quemarse, esto afectaría a la coagulación de proteínas. Por ende, la carne pierde la capacidad de fijación de agua.

En el escaldado la temperatura de la muestra control (salchicha de trucha con grasa de cerdo) es de 80°C, la temperatura de escaldado de la fórmula óptima (salchicha con inulina y harina de coca) es de 75 °C, la temperatura interna de la salchicha fue de 72 a 73 °C, estos resultados obtenidos nos permiten ahorrar tiempo y energía. La inulina es utilizada en derivados cárnicos escaldados con la finalidad de mejorar el rendimiento en la cocción, mejora sus propiedades sensoriales y aumenta la capacidad de retención de agua.

5.3.6. Análisis químico de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca: muestra control y óptima

En la Tabla 20 se muestra el resultado del análisis químico de la muestra control y de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca y una comparación de nutrientes obtenidos.

De acuerdo al contenido de proteínas según los resultados obtenidos si se registró diferencia significativa en el resultado, debido a que la salchicha con inulina y harina de coca tuvo un porcentaje mayor de proteínas con respecto a la formula control, obteniéndose los siguientes resultados 19,0 g y 11,3 g.

En cuanto a carbohidratos y calorías (Kcal) la salchicha con inulina y harina de coca tiene mayor cantidad de carbohidratos y menor cantidad de calorías 10,0 g y 250 Kcal, comparando con la muestra control esta aporta 0,6 g de carbohidratos y 366 Kcal, debido a que el maíz almacena energía en forma de almidón. “La inulina aporta 1,5 Kcal/g aproximadamente” (Roberfroid,1999).

En cuanto al contenido de grasa si hubo diferencia significativa en el resultado obtenido, debido a que la salchicha con inulina y harina de coca tuvo menor cantidad de grasa con respecto a la formula control, obteniéndose los siguientes resultados: 18,0 y 34,0 aproximadamente.

En cuanto al contenido de la vitamina C, la salchicha control y la óptima presentaron los siguientes valores: 0,0 g y 10,2 g.

En cuanto al contenido de calcio, la salchicha elaborada con inulina y harina de coca es la que tiene mayor contenido con respecto a la formula control se obtuvo los siguientes resultados: 215 g y 76 g aproximadamente.

En cuanto al contenido de hierro, la salchicha elaborada con inulina y harina de coca es la que tiene mayor contenido con respecto a la formula control se obtuvo los siguientes resultados: 125 g y 1,3 g aproximadamente.

En cuanto al contenido de fósforo, la salchicha elaborada con inulina y harina de coca es la que tiene mayor contenido con respecto a la formula control se obtuvo los siguientes resultados: 550 g y 200 g aproximadamente.

En cuanto al contenido de tiamina, la salchicha elaborada con inulina y harina de coca tiene un mayor contenido con respecto a la muestra control se obtuvo los siguientes valores: 0,7 y 0,30, en este caso hubo variación en los porcentajes.

5.3.7. Análisis de Microorganismos

La tabla 21 presenta el resultado de microorganismos de la muestra control y optima, según los resultados del análisis se puede decir, que las muestras están dentro de los parámetros microbiológicos, por lo tanto, estos productos son aptos para el consumo humano.

CAPITULO VI:

6. CONCLUSIONES

Los porcentajes óptimos de inulina y harina de coca a incorporar en la salchicha de trucha fue de: 4.24%, (15 g de inulina) y 1.13%, (4 g de harina de coca), de tal manera que los parámetros de proceso y evaluación de la calidad son los siguientes:

- a.- El parámetro de proceso de la muestra optima salchicha de trucha es: la temperatura de emulsión es de 7 a 10 °C, la temperatura de escaldado: 72 a 75 °C, tiempo de escaldado: 25 min, temperatura de enfriado: 2-4 °C, tiempo de enfriado: 5 min.
- b.- El análisis químico de la muestra óptima (salchicha de trucha) fue: proteínas: 19,0 g, carbohidratos: 10,0 g, grasa: 18,0 g, vitamina C: 10,2 g, calcio: 215 g, hierro: 125 g, fosforo: 550 g, tiamina: 0,7 g, calorías 250 Kcal.
- c.- El análisis de microorganismo de la muestra optima (salchicha de trucha) fue: recuento total: 750 ufc /g, coliformes termotolerantes: 0, Staphylococcus: <10 ufc /g, Salmonella: ausencia, Escherichia coli: 0, mohos y levaduras: <1 ufc /g, cuales están dentro de los límites permitidos, por lo tanto, son aptos para el consumo humano.

7. RECOMENDACIONES

1. Se debe aprovechar la inulina como un sustituto de la grasa de cerdo, debido a que se puede preparar diversos embutidos, así como: salchichas, Nuggets, jamonada, hot dog, mortadela, chorizo, salame y otros.
2. La inulina posee grandes propiedades tecnológicas: se utiliza como un reemplazante de la grasa de cerdo, es libre de sabor, mejora el tránsito intestinal, porque actúa como un prebiótico, tiene bajo contenido de calorías, mejora la textura, consistencia y viscosidad de los productos, por ello, se debe utilizar y generalizar en la industria cárnica, helados, en panificación, en lácteos y aderezos.
3. Se debe aprovechar la trucha en la elaboración de diversos embutidos.
4. Agregar harina de coca a diversos embutidos, por su alto contenido de proteínas, carbohidratos, vitamina C, calcio, hierro, fosforo, tiamina y por su bajo contenido en calorías.

8. FUENTES DE INFORMACION (bibliografía)

a. Referencias bibliográficas

Amo, v. a. (2008). industria de la carne. España.

Ayo, J., Carballo, J., Serrano, B., Olmedilla, C., Ruiz, F. y Jiménez, A. (2007). *Efect of total replacement of pork backfat with walnut on the nutritional profile of frankfurters*. Meat Science. 77(2): 173-181.

Blanco c., m (1994). la trucha, cría industrial. 23 edición. Ediciones mundiprensa. España.503p.

Blecker, c., fognies, c., van herck, j., chevalier, j. y paquot. m. (2002). *kinetic study of the acid hydrolysis of various oligofructose samples*. journal of agricultural and food chemistry 50(6): 1602-1607.

Bogner, h. (2010). tecnología de la carne. España.

Camacho b, m. moreno r., m. Rodríguez g., c. luna romo y m. v ásquez. (2000). guía para el cultivo de trucha. secretaría de medio ambiente, recursos naturales y pesca. méxico d.f. 135p.

Choi, Y., Choi, J., Han, D., Kim, H., Lee, M., Kim, H., Lee, J., Chung, H. y Kim, C. (2010). *Optimization of replacing pork back fat with grape seed oil and rice bran fiber for reduced-fat meat emulsion systems*. Meat Science 84(1): 212-218.

Delgado-pando, g; s. cofrades, c. Ruiz-capillas, f. Jiménez-colmenero. (2010). healthier lipid combination as functional ingredient influencing sensory and technological properties of low-fat frankfurters.

FAO (food and agriculture organization). (1998): el pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. huss hh. (ed). documento técnico de pesca n° 348. roma. 195 pp.

- Fernández – gínés, fernández lópez, e. sayas – barbería (2010). meats products as functional foods: a review. *journal of food science* 70 p.
- Fernández – gínés, fernández lópez, e. sayas – barbería (2010). meats products as functional foods: a review. *journal of food science* 70 p.
- Flamm, g., glinsmann, w., kritchovsky, d., prosky, l. y roberfroid, m. (2001). inulin and oligofructose as dietary fiber, a review of the evidence. *critical reviews in food science and nutrition* 41(5): 353-362.
- García, M., Cáceres, E. y Selgas, M. (2006). Effect of inulin on the textural and sensory properties of mortadella, a Spanish cooked meat product. *International. Journal of Food Science and Technology* 41(10): 1207-1215.
- García, M., Domínguez, R., Gálvez, M. y Casas, C. (2009). Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. *Meat Science*.
- Gerrard, f. (2008). *sausage and small goods producción*
- Gerrard, f. (2010). *meat technology*. Londres.
- Henman, a. (2005) *mamacoca: un estudio completo de la coca*, 6ta edición, lima - Perú: edit. juan gutemberg editores.
- Hurtado, c. (2008) *harina de coca: solución prodigiosa del hambre- malnutrición en el Perú y pueblos de abya yala lima- Perú*: edit. juan gutemberg editores.
- Jánváry, L. (2007). Inulin, a soluble fibre as fat substitute in meat products. *Wellness Foods Europe* 2: 26-28.
- Jiménez, F. (1996). *Technologies for developing low-fat meat products*. *Trends in Food Science and Technology* 7(2): 41-47.

- Jiménez, F., Herrero, A., Pintado, T., Solas, M. y Ruiz, C. (2010). *Influence of emulsified olive oil stabilizing system used for pork backfat replacement in frankfurters*. Food Research International 43(8): 2068-2076.
- Laura Beatriz, L., María Julieta, B., Carola Beatriz, G., María Cecilia, M., Karina, C., & Mirta Eva, V. (2010). Salazones y chacinados embutidos secos: detección por electroforesis de especies cárnicas y de proteínas extrínsecas agregadas. *Diaeta*, 7-13.
- LÓPEZ, RUBÉN., 1996. "Aprovechamiento del músculo del *Dormitator latifrons* (Pululo) en producción de salchicha. Y aprovechamiento del músculo del *Dormitator latifrons* (Pululo) en la elaboración de dos embutidos paté y salchicha ahumada".
- Machado e. el género *erythroxyllum* en el Perú, las cocas silvestres y cultivadas en el Perú edit. *raymondiana lima* (1972).
- MACLEAN, N. 2003. Genetically modified fish and their effects on food quality and human health and nutrition. *Trends in Food Science y Technology* 14(9): 242- 252.
- Madrigal, I. y Sangronis, e. (2007). la inulina y derivados como ingredientes claves en alimentos funcionales. *archivos latinoamericanos de nutrición* 57(4): 387-396.
- Manuales para educación agropecuaria. *Elaboración de productos cárnicos*. Editorial Trillas. México. 1986.
- Nowak, b., t. von-mueffling, j. grotheer, g. kein and b. watkinson. (2007). energy content, sensory properties and microbiological shelf life of german bologna-type sausage produced with citrate of phosphate and with inulin as fat replacer. *journal of science* 72(9): 629- 638.
- Ozvural, E. y Vural, H. (2008). *Utilization of interesterified oil blends in the production of frankfurters*. *Meat Science* 78(3): 211-216.

- Pérez tinoco, m.r. 1995. "manejo y conservación de productos acuícolas. Guatemala". folleto de cema no.1 pp. 110.
- Ramos-aliaga r. perspectivas nutricionales e industriales no tradicionales de la hoja de coca (*erythroxylum coca*) conferencia, curso internacional plantas medicinales y fundamentos tecnológicos para la producción de fitomedicamentos lima Perú (22-25 en) 2002
- Ramos-aliaga, r.,p. chimoy y a. cordero. valor proteico de la hoja de coca. Aspectos químicos preliminares en relación a la composición de la hoja y a su contenido proteico. trabajo en publicación.
- RENTERÍA, M. A. L. 2003. Características de la Calidad de la Canal y la Carne de Tres Variedades de Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*). Tesis (Maestría en Ciencias) Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua. México. 64p.
- Roberfroid, M. y Delzenne, N. (1998). *Dietary fructans*. Annual Review of Nutrition 18(1): 117-143.
- Roberfroid, M. (1999). *Caloric value of inulin and oligofructose*. J Nutr. 129:1436- 1437.
- Tan, F., Liao, F., Jhan, Y. y Liu, D. (2007). Effect of replacing pork backfat with yams (*Dioscorea alata*) on quality characteristics of Chinese sausage. Journal of Food Engineering 79(3): 858-863.
- TEIXEIRA, A. A., J. R. DIXON, J. W. ZAHRADNIK y G. E. ZINSMEISTER. - 1969. Computer optimization of nutrient retention in the thermal processing of conduction-heated foods. Food Technol., 23: 845-850
- Tokusoglu, Ö. y Ünal, M.K. (2003). Fat replacers in meat products. Pakistan Journal of nutrition 2 (3): 196-203.
- Weinling, h. (1973). tecnología práctica de la carne. España.

Weiss, J., Gibis, M., Schuh, V. y Salminen, H. (2010). Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. *Meat Science* 86(1): 196-213.

Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E. y Ahn., D. (2010). Improving functional value of meat products. *Meat Science* 86(1): 15-31.

Ziegler. (2009). *The meat we eat*. U.S.A.

b. Referencias Electrónicas

Cahuasquí, M. y Carvajal Pérez, Cristian L (2015). Estudio de la demanda potencial de salchicha de trucha en la ciudad de Ibarra, su producción y comercialización desde la parroquia de Tufiño. Recuperado de <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/303>

Caiza Gómez Liz M. y Chingo Tiglla, Luis R. (2017). Elaboración de salchicha escaldada “FISH EMBUTIDOS”. Recuperado de <http://181.112.224.103/handle/27000/4173>.
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4173/1/UTC-PC-000157.pdf>

Cuídate plus (2019). Calcio. [Entrada de blog]. Recuperado de https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/calcio.html?fbclid=IwAR0cnrahURnHOPSspx4V2A6qQbTLVytcvaNf6rKMNSAG_iwcQdF6JedVJYk

DIARIO GESTION (2015). Consumo per cápita de trucha en el Perú se duplicó en solo tres años. Recuperado de https://gestion.pe/amp/economia/consumo-per-capita-trucha-peru-duplico-tres-anos-118428?fbclid=IwAR3oo0LDC5XZngcPNrPi20-eFy84dYiO_HhHaIHr_eyX4ox8OckIsfO_75s

Ecoportal.net (2019). Los beneficios de consumir harina de coca. Recuperado de <https://www.ecoportal.net/alimentacion/alimento-estrella/los-beneficios-de-consumir-harina-de-coca/>

Eltiempo.pe (2019). La harina de coca tiene más calcio que la leche y más proteína que la quinua. Recuperado de <https://eltiempo.pe/harina-coca-calcio-proteina-mp/>

Wikipedia. (2019). Embutido. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Embutido>

Jaramillo Mina, S. K. (2014). Elaboración de salchicha tipo vienesa con sustitución parcial de grasa de cerdo por fibra dietética (inulina). Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1585>

Mehacefeliz.com (01,mayo,2019). La harina de coca tiene más calcio que la leche y más proteína que la quinua. Recuperado de <https://www.mehacefeliz.com/2019/05/01/la-harina-de-coca-tiene-mas-calcio-que-la-leche-y-mas-proteina-que-la-quinua/>

Oligofructosa. (2019). Recuperado de <http://www.ehu.eus/biomoleculas/hc/sugar33b.htm>

Proteínas. (2019). Recuperado de <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/proteinas.html?fbclid=IwAR3E38LuDOxG5U2jmOQmoY5q8kR1i8lf0GasCP3GvqnsVV0CNRqZETFs>

Scielo.org. (2019). INULINA EN ALGUNOS DERIVADOS CÁRNICOS. Recuperado de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0304-28472012000200022&script=sci_arttext

Tueros Aguilar, Luis M. (2012). Evaluación de parámetros en la obtención de embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris. Recuperado de

<http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/476>.

USDA (Servicio de Inocuidad e Inspección de Alimentos) (2011). Embutidos y la inocuidad de los alimentos. Recuperado de

<https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/54f45552-03cd-4528->

WAPA.PE. (2017). ¿SABÍAS QUE LA HARINA DE COCA TENDRÍA MUCHOS MÁS COMPONENTES QUE LA LECHE? Recuperado de https://wapa.pe/salud/1399399-harina-coca-tendria-calcio-leche-proteina-quinua?fbclid=IwAR2beZVXIXaUbv4dfvoqDqr9ReHhBt5FWkOBKSB39EC784YqKM yhIH_sG50&utm_medium=SOC_WLR&utm_campaign=Facebook_20190123

Wikipedia.org. Salchichas. (2019). Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/wiki/Salchicha>

(<https://www.eleconomistaamerica.pe/mercados-eAm-peru/noticias/9990833/07/19/5-verdades-sobre-los-embutidos-que-no-sabias.html>)

(<https://agraria.pe/noticias/en-nuestro-pais-se-consume-2-5-kilos-de-embutidos-por-person-19553>).

<https://www.esteve.org/otras-sugerencias/materia-oms-carne-procesada/>

<https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/inulina-una-fibra-soluble-como-sustituto-de-grasa/>

9. ANEXOS

Anexo 1

Tabla 22

Formato del Diseño Experimental Generado

Formulación	Factores (variables independientes)		VARIABLES DEPENDIENTES		
	INULINA (G)	HARINA DE COCA (G)	APARIENCIA	TEXTURA	SABOR
F1	10	2			
F1	10	2			
F2	12	3			
F2	12	3			
F3	15	4			
F3	15	4			
F4	17	5			
F4	17	5			
F5	18	7			
F5	18	7			
F6	20	8			
F6	20	8			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2

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

Formato de aceptabilidad

Ficha de evaluación

--	--	--

Nombre: _____

Fecha: _____

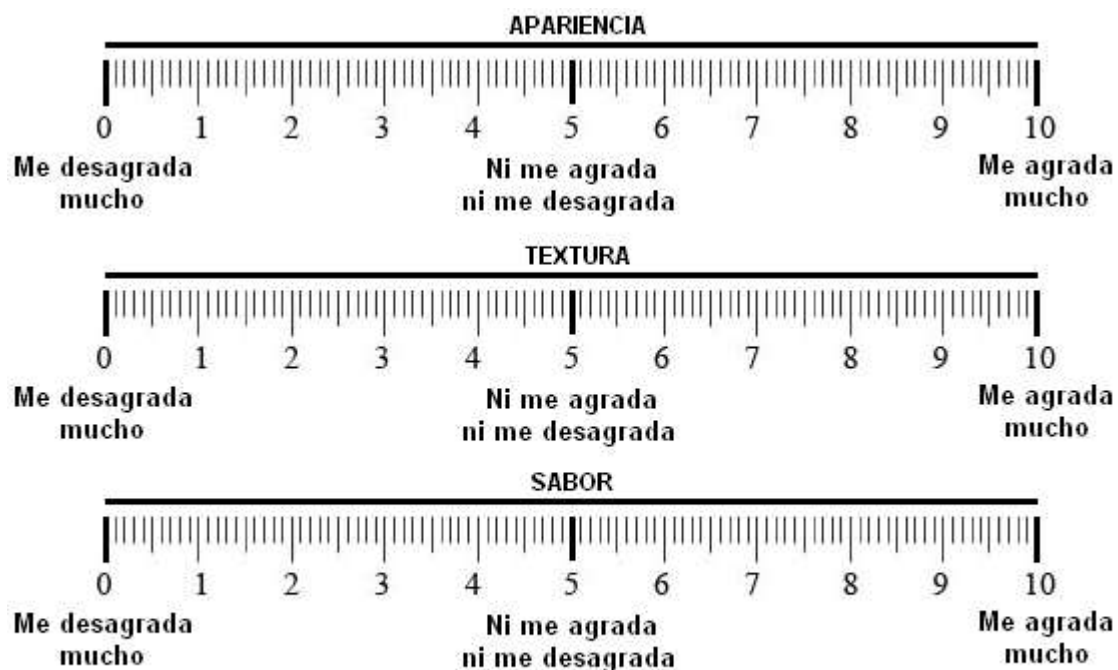
Edad: _____

Sexo: (M) _____

(F) _____

Hora: _____

Por favor deguste la salchicha que se le ofrece, y marque con un aspa “X” sobre la línea según su apreciación en cuanto a:



OBSERVACIONES: _____

Anexo 3

Resultados Microbiológicos de la Salchicha de Trucha “Muestra Óptima”

MICROBAC

Laboratorio EIRL

Consultoría y Servicio de Análisis Microbiológico de Alimentos y Aguas Industriales

INFORME DE ENSAYO No. 0016 - 006 / 0019 LAB

Solicitante: MARICRIS LEGULA
Dirección: Pisco - Ica

DESCRIPCIÓN

Muestra(s): SALCHICHA DE TRUCHA Y HARINA DE COCA
Cantidad, tipo de envases: UNO (01) 100 g.
Fecha de recepción: 10 - 06 - 2019
Resultados: 16 - 06 - 2019
Observación: Muestra enviadas al laboratorio por el cliente

CONCLUSIONES

Las muestras de Salchicha de trucha con agregado de harina de coca se encuentran dentro de los parámetros de análisis por lo tanto son aptos para el consumo.

Referencia

Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano NTS No. 071 – MINSAL / DIGESA – V.01 - 2010

Recuento total de aerobios	< 10,000 Ufc/g
Coliformes	0
Staphylococcus aureus	< 100 ufc / g
Salmonella sp.	Ausencia 25 g



Blgo. Roberto Vargas Quintana
Col. Biol. del Perú No. 1910

Residencial Las Palmeras E -18 - Pisco
Celular 958 579230

robertvq@hotmail.com

Anexo 5

Resultados químicos de la salchicha de trucha “muestra óptima”

MICROBAC

Laboratorio EIRL

Consultoría y Servicio de Análisis Microbiológico de Alimentos y Aguas Industriales

INFORME DE ENSAYO No. 0012 - 008 / 019 LAB

Solicitante: MARICRIS LEGUIA
Dirección: Pisco – Ica

DESCRIPCIÓN

Muestra(s): SALCHICHA DE TRUCHA CON HARINA DE COCA
Cantidad, tipo de envases: UNO (01) x 100 g.
Fecha de recepción: 15 - 08 - 2019
Resultados: 19 - 08 - 2019
Observación: Muestra enviadas al laboratorio por el cliente

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ENSAYO QUIMICO

(Composición por 100 g de porción comestible)

Muestra(s)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Grasas (g)	Vitamina C (mg)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Fósforo (mg)	Tiamina (mg)	Calorías (Kcal)
SALCHICHA TRUCHA Y HARINA DE COCA	19,0	10,0	18,0	10,2	215	125	550	0,7	250



Blgo. Roberto Vargas Quintana
Col. Biol. del Perú No. 1910

Residencial Las Palmeras E -18 San Andrés - Pisco
Celular 958 579230

robertvq@hotmail.com

Anexo 7

Resultados químicos de la salchicha de trucha “muestra control”

“MICROBAC

Laboratorio

EIRL

Consultoría y Servicio de Análisis Microbiológico de Alimentos y Aguas Industriales

INFORME DE ENSAYO No. 0012 - 007 / 019 LAB

Solicitante: MARICRIS LEGUIS
Dirección: Pisco – Ica

DESCRIPCION

Muestra(s): SALCHICHA
Cantidad, tipo de envases: UNO (01) x 100 g.
Fecha de recepción: 10 - 07 - 2019
Resultados: 12 - 07 - 2019
Observación: Muestra enviadas al laboratorio por el cliente

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ENSAYO QUIMICO (Composición por 100 g de porción comestible)

Muestra(s)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Grasas (g)	Vitamina C (mg)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Fósforo (mg)	Tiamina (mg)	Calorías (Kcal)
SALCHICHA CONTROL	11,3	0,6	34,0	---	76	1,3	200	0,03	366



Blgo. Roberto Vargas Quintana
Col. Biol. del Perú No. 1910

Residencial Las Palmeras E -18. San Andrés - Pisco
Celular 958 579230

robertvq@hotmail.com

Anexo 9

Fotos del Proceso de Elaboración de Salchicha de Trucha



Figura 6

Fotos de la materia prima



Figura 7

Fotos de los Ingredientes



Figura 8

Foto del Filete de Trucha



Figura 9

Pesado del Filete



Figura 10

Molido de la Trucha



Figura 11

Molido de la Grasa de Cerdo



Figura 12

Foto de la Harina de Coca

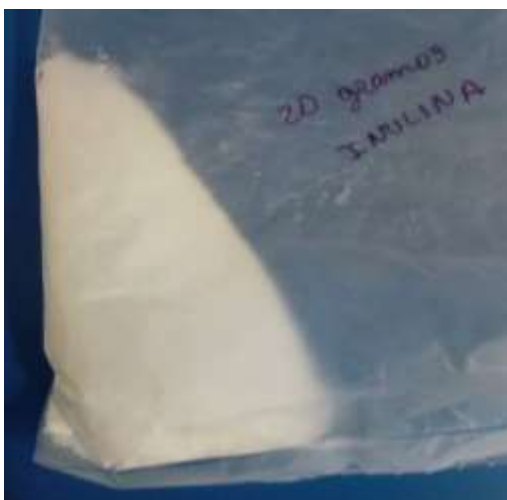


Figura 13

Foto de la Inulina



Figura 14

Emulsionado de la Pasta



Figura 15

Adición de la Inulina



Figura 16

Foto Embutido de la Salchicha



Figura 17

Foto de la muestra control



Figura 18

Foto de las Muestras



Figura 19

Foto de la Evaluación Sensorial

1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO		Utilización de inulina y harina de coca como sustituto de la grasa de cerdo y almidón en la elaboración de salchicha de trucha (<i>oncorhynchus mykiss</i>)
FORMULACION DEL PROBLEMA		<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el porcentaje de inulina y harina de coca en la elaboración de la salchicha de trucha?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuáles son los parámetros de producción de la salchicha de trucha elaborada con inulina y harina de coca?</p> <p>¿Cuál es el nivel de aceptación de las propiedades sensoriales de apariencia, sabor y textura de la salchicha de trucha elaborada con inulina y harina de coca?</p> <p>¿Cuál es la composición química y valor nutricional de la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca?</p> <p>¿Cuál es el recuento de microorganismos (coliformes termotolerantes, Staphylococcus, salmonella, Escherichia coli, mohos y levaduras), en la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca?</p>
OBJETIVOS	GENERAL	Determinar el porcentaje de inulina y harina de coca en la elaboración de salchicha de trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).
	ESPECIFICO	<p>Definir los parámetros de formulación de la salchicha de trucha con inulina y harina de coca.</p> <p>Definir el nivel de aceptación de las propiedades sensoriales apariencia, sabor y textura de la salchicha de trucha elaborada con inulina y harina de coca.</p> <p>Definir la composición química y valor nutricional de la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca.</p> <p>Definir el recuento de microorganismo (coliformes termotolerantes, Staphylococcus, salmonella, Escherichia coli, mohos y levaduras), en la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca.</p>
HIPOTESIS	GENERAL	Si es posible incorporar un porcentaje de inulina y harina de coca como sustituto de la grasa de cerdo y harina de coca como un ingrediente en la elaboración de salchicha de trucha.

	ESPECIFICO	<p>La formulación de salchicha de trucha con inulina y harina de coca, posee parámetros de producción como temperatura, tiempo y pH.</p> <p>La salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca, posee propiedades sensoriales de apariencia, sabor y textura.</p> <p>La salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca, posee propiedades químicas y valor nutricional (proteína, carbohidratos, grasa, vitamina C, calcio, hierro, fosforo y tiamina).</p> <p>La salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca, posee recuento de microorganismos (coliformes termotolerantes, Staphylococcus, salmonella, Escherichia coli, mohos y levaduras), en la salchicha de trucha formulada con inulina y harina de coca.</p>
--	-------------------	---

VARIABLES	INDEPENDIENTE (X)	DIMENSIONES	$X_I = \%_A$ de Inulina $X_{II} = \%_B$ de Inulina $X_{III} = \%_C$ de Inulina
	Porcentaje de inulina y harina de coca	INDICADORES	$X_1 =$ temperatura $X_2 =$ tiempo $X_3 =$ Ph
	DEPENDIENTE (Y)	DIMENSIONES	$Y_I =$ Calificación sensorial $Y_{II} =$ Caracterización química $Y_{III} =$ Caracterización de microorganismos
	Salchicha de Trucha	INDICADORES	$Y_1 =$ apariencia, sabor y textura $Y_2 =$ Proteína, carbohidratos, grasa, vitamina C, calcio, hierro, fosforo y tiamina). $Y_3 =$ coliformes termotolerantes, Staphylococcus, salmonella, Escherichia coli, mohos y levaduras.