

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE
APURÍMAC**

Facultad de ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial



**“EVALUACION DE PARAMETROS EN LA OBTENCION DE
EMBUTIDO ESCALDADO TIPO HOT DOG CON CARNE DE
TRUCHA ARCO IRIS”**

(*Oncorhynchus mykiss*)

TESIS:

Presentado por:

Bach. Luis Miguel Tueros Aguilar

Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial

Abancay – Perú

Octubre - 2012



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIZUAG	
CÓDIGO	MFN
T IAG T 2012	
	BIBLIOTECA CENTRAL
FECHA DE INGRESO:	14 ENE 2013
Nº DE INGRESO:	00305

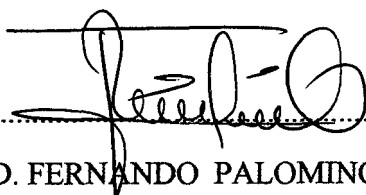


UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC

FACULTAD DE INGENIERIA

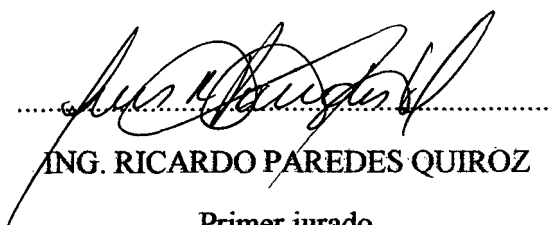
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL

JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:



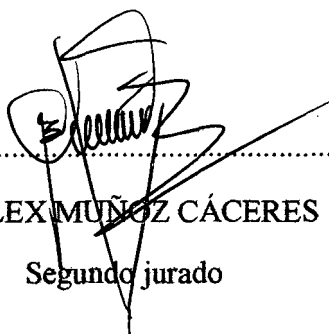
ING. D. FERNANDO PALOMINO QUISPE

Presidente



ING. RICARDO PAREDES QUIROZ

Primer jurado



ING. ALEX MUÑOZ CÁCERES

Segundo jurado



ING. RUTH CCOPA FLORES

Asesor (a)

DEDICATORIA

La vida del hombre para el tiempo es solo un fugaz soplo del viento; esta tesis es uno de esos puntos que considero importante en mi vida, por lo cual lo dedico a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron en su logro y a aquellos que en el futuro lo entiendan y lo utilicen de manera provechosa tal como es su fin.

Miguel



RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se ha evaluado 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. Para este fin se ha usado la metodología de cartilla hedónica para su aceptabilidad, bajo el Diseño estadístico de SPSS (18.0) y estadística versión (0.7). En la primera etapa de la evaluación, se ha determinado que son dos los factores más influyentes, el porcentaje de carne de trucha arco iris y la temperatura de escaldado, posteriormente en la etapa de evaluación sensorial se resalto cinco niveles por cada factor mediante un diseño en bloques con la finalidad de obtener un nivel por factor. En la evaluación final, se han encontrado los valores aceptables siendo este el T9 (58% de carne de trucha arco iris, a una temperatura de 78°C). En cuanto al rendimiento se ha obtenido el (69.92%) con el cual se obtuvo un embutido escaldado tipo hot dog aceptable que se propuso en este proyecto de tesis, con el cual se lograron diferencias significativas en cuanto al porcentaje de carne de trucha arco iris y a la temperatura de escaldado, que está en el rango de embutidos escaldados comerciales. La carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, influye positivamente en el embutido escalado tipo hot dog y la temperatura de escaldado como lo determina los resultados en la evaluación sensorial, obteniendo así la aceptabilidad del embutido escalado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, que es el T9 con (58% de carne de trucha arco iris y a una temperatura de escaldado a 78°C). El embutido escaldado tipo hot dog con de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, presento buena aceptación por parte de los consumidores potenciales por lo que se considera que es capaz de competir con los productos tradicionales de carne: de cerdo, res o aves. Los análisis de las características físico - químicas del el embutido escaldado tipo hog dog con carne de trucha arco iris reporto los siguientes análisis: humedad proteína, grasa, ceniza, y carbohidratos que son: 59, 14, 19,63, 3 y 2%, respectivamente. 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.

Palabras Clave: concentración de carne, sabor, olor, color, aspecto general, temperatura de escaldado y rendimiento optimo.



ABSTRACT

In the present research has evaluated the parameters for obtaining the type scalding hot dog sausage, using as raw material meat of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, taking advantage of the protein content. To this end we have used the primer hedonic methodology for acceptability under the SPSS statistical design (18.0), and statistik version (0.7).

In the first stage of the evaluation, it was determined that two influential factors, the percentage of rainbow trout meat and scalding temperature, then at the stage of sensory evaluation highlighted five levels for each factor by design blocks in order to obtain a level factor. In the final evaluation, have been found acceptable values being the T9 (58% meat of rainbow trout, at a temperature of 78°C). In terms of performance has been obtained (69,92%), which was obtained with a sausage dog hot scalding acceptable type proposed in this thesis, which were achieved with significant differences in the percentage of rainbow trout flesh and the scalding temperature, that is in the range of commercial scalding sausage. The meat of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, positively influences the scalding sausage and dog hot type scalding temperature as determined by the results of sensory evaluation, gaining acceptability scalding type sausage meat hot dog with rainbow *Oncorhynchus mykiss*, which is the T9 (58% meat of rainbow trout and a scalding temperature of 78°C). The type scalding hot dog sausage meat with rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, showed good acceptance by potencial so it is considered to be able to compete with traditional meat products: pork, beef or poultry. The analyzes of the physico chemical blanching the sausage meat type hot dog with rainbow trout reported the following analyzes: moisture protein, fat, ash, and carbohydrates are: 59, 14, 19,63 and 2% respectively. The conclusion reached is that the evaluation of the parameters of type scalding hot dog sausage meat of rainbow *Oncorhynchus mykiss*, allows obtaining a product with protein, so it can be an alternative to improve nutrition of the population.

Keywords: concentration of meat, taste, smell, color, general appearance, blanching temperature and performance.



AGRADECIMIENTO

A mi familia por ser la fuerza y mi gran orgullo en mi vida, que me enseñaron que todas las cosas se pueden lograr si se realizan con decisión.

A mi asesora de tesis la Ing. Ruth Mery Ccopa Flores, por su constante apoyo en el desarrollo de la investigación con la aportación de ideas, material bibliográfico y asesoramiento en la parte experimental.

A los miembros de del jurado calificados integrado: Ing. D. Fernando Palomino Quispe, Ing. Ricardo Paredes Quiroz y Ing. Alex Muñoz Cáceres.

A mis amigos que estuvieron en el periodo del desarrollo de la tesis, Henry Sierra Llepez, Hans Becerra Rondan, Braulio Merma Rio, Ludmer Ticona Sanches, Rubén contreras Espinoza, quienes con sus ideas aportaron para mejorar el proyecto de tesis e hicieron que el periodo de todo el trabajo realizado sea más agradable.

Así mismo quiero agradecer a todos los docentes y personal administrativo de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial en especial al Sr. Justo Arias, que siempre me apoyo facilitando el laboratorio de procesamiento de productos agroindustriales y los insumos necesarios para la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog con de carne de trucha arco iris.



INDICE

I: INTRODUCCION

II: MARCO TEÓRICO

2.1.	Especie en estudio: trucha arco iris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	2
2.1.1	Morfología de la Trucha arco iris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	2
2.1.2.	Morfología externa de la trucha arco iris	2
2.1.3	Sistema digestivo de la trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	4
2.1.4	Proteínas	5
2.2.	Composición química de la trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> .	6
2.2.1	Ventajas para la salud por el consumo de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> .	8
2.2.1.1	Contenido de calorías en la carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> .	8
2.2.1.2.	Ácidos grasos poli insaturados de la carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> .	8
2.2.2.	Composición General de la carne e importancia de la carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> , como alimento.	9
2.3.	Clasificación de los embutidos	10
2.4.	Generalidades del embutido escaldado tipo hot dog	11
2.5.	Obtención de embutido escaldado tipo hot dog de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	11
2.6.	Composición química del embutido escaldado tipo hot dog	13
2.7.	Tecnología de carnes y embutido escaldado a base de pescado	15
2.8.	Empleo de gelificantes, espesantes y estabilizantes para embutido escaldado	15
2.9.	Mejoradores del sabor para el embutido escaldado	16
2.10.	Tipos de envolturas usadas en la elaboración de embutido escaldado	17
2.11.	Principales defectos en la elaboración de embutidos escaldados tipo hot dog	18
2.11.1.	Descripción del embutido escaldado tipo Hot Dog incluye las siguientes operaciones	20
2.11.2.	Insumos utilizados en la elaboración de embutido escaldado tipo hot dog de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	21

III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	Materia prima	23
3.2.	Materiales, equipos e insumos para la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	23
3.3.	Métodos de análisis	24
3.4.	Metodología experimental	24
3.4.1.	Obtención de embutido escaldado tipo Hot Dog con carne de trucha arco iris a diferentes porcentajes y sometidos a diferentes temperaturas	24



3.4.1.1.	Descripción del embutido escaldado tipo Hot Dog con: 45, 52 y 58% de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	26
3.5.	Análisis fisicoquímico del embutido escaldado tipo hot dog de: 45, 52 y 58%, de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> formulados	28
3.6.	Análisis microbiológico del embutido escaldado tipo hot dog de: 45, 52 y 58%, de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> formulados	28
3.7.	Diseño experimental diseño experimental en la evaluación sensorial del embutido escaldado tipo hot dog de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> .	29
3.8.	Producción del embutido escaldado tipo hot dog a partir de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	30
3.9.	Evaluación del embutido escaldado tipo hot dog a partir de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	31

IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.	Resultados	33
4.2.	Análisis fisicoquímico del embutido escaldado tipo hot dog a partir de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	45
4.3.	Determinación de inocuidad y vida útil	47
4.3.1.	Análisis microbiológico del embutido escaldado tipo hot dog a partir de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> .	47
4.4.	Influencia de la temperatura en la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog de carne de trucha arco iris	48

V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones	49
5.2.	Recomendaciones	50

VII: REVISION BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

CUADRO

01	Papeles funcionales de las proteínas alimentarias en los alimentos	6
02	Composición química de la trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> . (En 100 gr. de muestra)	7
03	Composición general de la carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> , es la siguiente	10
04	Composición físico química de los diferentes embutidos escaldados por cada 100g	14
05	Composición química del embutido escaldado tipo hot dog	14
06	Contenido de ácidos grasos en el embutido escaldado tipo hot dog	15

07	Sustancias empleadas como modificadores de la textura en el embutido escaldado	16
08T	Tratamientos y formulación para dos kilogramos de embutido escaldado tipo hog dog de carne de trucha arco iris	26
09	Representación esquemática del diseño experimental	30
10	Porcentaje de carne: 45, 52 y 58%, con temperaturas 70, 74 y 78°C, dando un promedio para cada N° de tratamientos	33
11	Análisis de anova para rendimiento de embutido escaldado tipo hot dog de carne de trucha arco iris	33
12	Prueba Duncan para tratamiento de rendimiento para el embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	34
13	Análisis de la varianza de la evaluación organoléptica del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	36
14	Prueba Duncan para tratamiento de color del embutido escaldado tipo hot dog de elaborado a base de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	37
15	Prueba Duncan para tratamiento de olor del embutido escaldado tipo hot dog de elaborado a base de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	39
16	Prueba Duncan para tratamiento de sabor del embutido escaldado tipo hot dog de elaborado a base de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	40
17	Prueba Duncan para tratamiento de Textura del embutido escaldado tipo hot dog de elaborado a base de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	42
18	Prueba Duncan para tratamiento de Aspecto general del embutido escaldado tipo hot dog de elaborado a base de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	44
19	Análisis fisicoquímico del embutido escaldado tipo hot dog a partir de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> , en base a materia seca total.	46
20	Análisis microbiológico del embutido escaldado tipo hot dog a partir de 45, 52, 58% de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> con los tratamientos de 70, 74 y 78°C	48

INDICE DE FIGURAS

FIGURAS

01.	Morfología externa de la trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	3
02.	Morfología interna de la trucha arco iris con una división abdominal dorsal	3
03.	Ciclo biológico de la trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	4
04	Proceso de preparación de embutido escaldado tipo Hot Dog con carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	20



INDICE DE DIAGRAMAS DIAGRAMAS

01.	Flujo grama cuantitativo para la obtención de embutido escaldado tipo Hot Dog con de carne de trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	25
-----	---	----

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICOS

01	Porcentaje de carne de trucha arco iris al TE y R	35
02	Porcentaje de carne de trucha arco iris al TE y C	38
03	Porcentaje de carne de trucha arco iris al TE y O	40
04	Porcentaje de carne de trucha arco iris al TE y S	41
05	Porcentaje de carne de trucha arco iris al TE y T	43
06	Porcentaje de carne de trucha arco iris al TE y AG	45



I. INTRODUCCION

La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), es una especie que pertenece al grupo de los salmónidos originarios de América del Norte, se caracteriza por contener altos porcentajes de proteína, tener sabor agradable y ser adaptable a diversidades climáticas con infraestructura adecuada. Sin embargo el uso de la carne de trucha arco iris como alimento no está bien difundido en la provincia de Abancay, Región de Apurímac, por lo que se desconoce sus potencialidades y posibilidades tecnológicas. Esto pese a que en la actualidad existen muchos problemas de desnutrición, deficiencia proteica en los alimentos, elevado crecimiento demográfico, la escasez y alto costo de las fuentes proteicas de origen animal. Esta problemática demanda producir fuentes proteicas de origen hidrobiológico que sean económicas y accesibles, convirtiéndose como una alternativa la producción de embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris, para lo cual se requiere conocer los parámetros (porcentaje, temperatura y rendimiento) óptimos. El objetivo principal de esta investigación fue: Determinada el porcentaje de carne y temperatura de obtención, de un embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), los cuales fueron sometidos a 20 minutos de escaldado evaluándose sus características fisicoquímicas. La aceptabilidad del embutido escaldado tipo Hot Dog con carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), y el rendimiento del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). La metodología empleada consistió en la obtención del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris, sometida a tres porcentajes de carne de trucha arco iris (45,52 y 58%), temperatura de escaldado (70, 74 y 78°C), para encontrar un rendimiento óptimo. Por cada tratamiento se realizó tres repeticiones, para luego ser evaluado sensorialmente por jueces semi entrenados; la producción final del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris se realizó en base a los parámetros óptimos determinados, que fue del 58% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escaldado de 78°C, el cual fue sometida a análisis proximal y evaluación de sus propiedades funcionales. Los antecedentes indican que es posible obtener un embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris, obteniendo con un porcentaje de: 58% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escaldado de 78°C por 20 minutos. Con un rendimiento del 69.88%.



II. MARCO TEÓRICO

2.1. Especie en estudio: trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)

La denominación de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), se debe a la presencia de una franja de colores de diferentes tonalidades, con predominio de una franja rojiza sobre la línea lateral en ambos lados del cuerpo. (Blanco, M. 1994).

La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), perteneciente a la familia Salmonidae, originaria de las costas del Pacífico de América del Norte, debido a su fácil adaptación al cautiverio, su crianza es ampliamente difundido en casi en todo el mundo. En América del Sur, se encuentra distribuida en Argentina, Brasil, Bolivia Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. (Blanco, C. 1994).

2.1.1. Morfología de la Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)

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

Fuente: Camacho. 2000.

2.1.2. Morfología externa de la trucha arco iris.

La trucha arco iris es un vertebrado acuático de cuerpo fusiforme, cuyo largo es corto con relación al ancho, siendo los machos más delgados que las hembras. El cuerpo está cubierto de escamas relativamente grandes. Su piel segrega una fina capa de sustancia viscosa (mucus). La forma del cuerpo es aerodinámica, ofreciendo mínima resistencia al agua, siendo una especie excelente nadadora. Los músculos del cuerpo presentan alrededor de las 3/5 partes del volumen total del pez y constituyen la parte comestible. La boca es pequeña en comparación con otras especies del mismo género; el maxilar llega cerca del ojo, estando provisto de dientes agudos y fuertes. La piel tiene una

2.1.3. Sistema digestivo de la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Consta por lo general, de una boca dotada de hileras de dientes afilados o en forma de cepillo, una *faringe*, un *esófago*, un *estómago* y un *intestino* que termina en un orificio anal. Los diferentes órganos que componen el sistema digestivo no están diferenciados con claridad en todas las especies, aunque todas ellas tienen páncreas e hígado. (Camacho *et al.*, 2000).

Una de las adaptaciones que puede mostrar el *estómago*, se llenan mediante la acción de los esfínteres cardiaco y pilórico. (Camacho, 2000).

➤ Sistema esquelético:

El esqueleto de los salmónidos está formado principalmente de dos partes: cabeza y columna vertebral. La columna vertebral está constituida por una sección de piezas óseas, articuladas entre sí, llamadas *vértebras* y cuyo número varía de una especie a otra. Cada vértebra presenta hacia arriba y hacia abajo una saliente llamada apófisis (neuroespinas y hemoespinas) que en la región del tronco están sustituidas por las *costillas*, determinando la cavidad del cuerpo. (Alfred Sherwood 1962).

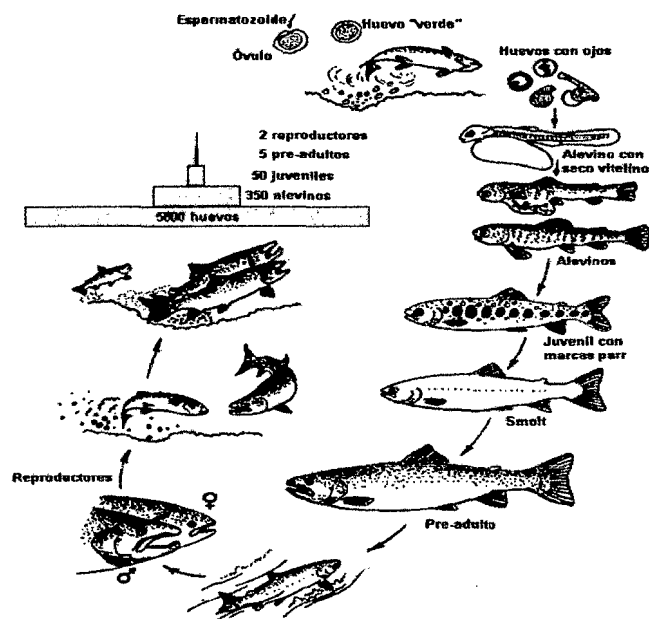


Figura N°03: Ciclo biológico de la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

2.1.4. Proteínas

1. Definición

Las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Pueden además contener azufre y en algunos tipos de proteínas, fósforo, hierro, magnesio y cobre entre otros elementos, Están formados por aminoácidos unidos mediante puentes peptídicos. A nivel elemental, las proteínas están compuestas por 50 - 55% de carbono, 6 - 7% de hidrogeno, 20 - 23% de oxigeno, 12-19% de nitrógeno y 0.2-3% de azufre, la síntesis de las proteínas tiene lugar en los ribosomas. (Fennema, 2000).

Las proteínas son moléculas complejas (agregaciones de los aminoácidos). Con la posibilidad de que los 20 aminoácidos diferentes puedan ser agrupados en cualquier orden para conformar poli péptidos de cientos de aminoácidos, que tienen el extraordinario potencial de producir una gran cantidad de variantes en su conformación. Los 20 aminoácidos difieren considerablemente en sus propiedades fisicoquímicas así como en su polaridad, acidez, basicidad, aromaticidad, volumen, flexibilidad, en su habilidad para realizar entrecruzamientos para formar puentes de hidrógeno y reactividad química. Estas múltiples características, muchas de las cuales están interrelacionadas, son las responsables de la gran variedad de funciones, estructuras y demás características de las proteínas. Todas las proteínas son cadenas lineales compuestas de algunos de los veinte aminoácidos esenciales, los cuales podrían estar interactuando con otras cadenas (Acuña, 2001).

2. Funcionalidad de las proteínas en alimentos

Las propiedades funcionales de las proteínas influyen enormemente en las cualidades sensoriales de los productos en las cuales se utilizan, en caso de los productos horneados influye en las propiedades visco elásticas, propiedades texturales y succulentas en caso de carnes. De igual modo son muchas las propiedades que se pueden mejorar con uso de las proteínas, en especial los aislados proteicos (Fennema, 2000). En el cuadro siguiente se resume las propiedades funcionales que ejercen las proteínas en los sistemas alimenticios.

Cuadro N°01: Papeles funcionales de las proteínas alimentarias en los alimentos

Funciones	Mecanismo	Alimento	Tipo de proteína
Solubilidad	hidrofilia	Bebidas	proteínas de suero lácteo (lacto albúminas)
Viscosidad	fijación de agua, tamaño y forma hidrodinámica	Sopas, caldos, aderezos para ensalada, postres	Gelatina (Hidrocoloides)
Fijación de agua	puentes de hidrogeno, hidratación iónica	salchichas, bizcochos y pan	proteínas del musculo (mioglobina), proteínas del huevo (albúminas)
Gelificación	agrupamiento e inmovilización del agua, formación de una red tridimensional	carnes, quesos, bizcochos y geles	proteínas musculares, del huevo y proteínas lácteas
Elasticidad	interacciones hidrofóbicas, puentes disulfuro	carnes, productos horneados	proteínas musculares y de cereales
Emulsión	adsorción y formación de película en la interfase	salchichas, sopas, bizcochos y aderezos	proteínas del musculo, leche y huevos
Formación de espumas	adsorción en la interfase y formación de película	batidos ornamentales, helados, bizcochos y postres	proteínas lácticas y del huevo
Fijación de grasa y sabores	interacciones hidrofóbicas, atrapamiento	productos horneados pobres en grasa, buñuelos	proteínas lácteas, del huevo y de los cereales

Fuente: Fennema, (2000).

La solubilidad de una proteína está influenciada por los siguientes factores: Su composición en aminoácidos (una proteína rica en aminoácidos polares es en general más soluble que una rica en aminoácidos hidrofóbicos); Su estructura tridimensional (las proteínas fibrosas son en general menos solubles que las globulares) y el entorno de la propia proteína. Los principales factores ambientales que influyen en la solubilidad de una proteína son los siguientes: la temperatura; la constante dieléctrica del medio, el pH del mismo, y la fuerza iónica (Fennema, 2000).

2.2. Composición química de la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

La trucha arco iris es considerado como un alimento de alto valor nutritivo especialmente en su valor proteico, que alcanza 15 - 23%, siendo este tipo de proteína fácilmente (lisina, leucina, valina, fenilalamina, treonina y metionina), digerible por el organismo humano. Asimismo presenta vitamina B, tales como: tiamina, riboflavina y



niacina, la trucha arco iris es baja en calorías y ricos en ácidos grasos del tipo "Omega 3". El consumo de esta sustancia ha demostrado que ayuda a mantener un bajo contenido de colesterol en la sangre. (Mendoza. E. 1994).

➤ **Humedad.**

El entramado de proteína miofibrilar es responsable de la cohesión y solidez textural de los productos de pescado, la solidez del gel es inversamente proporcional a la tasa de humedad que debe fluctuar entre 72 % y 82 %. (Rentería. M. 2003).

➤ **Proteínas musculares.**

La fracción hidrosoluble de la proteína sarcoplásmica impide que las proteínas miofibrilares formen un entramado firme y cohesionado al coagular con éstas. (Rentería. M. 2003).

La composición química de la trucha arco iris evaluado por los diferentes investigadores se muestra el cuadro N° 02, las variaciones en los porcentajes entre un autor y otros se deben a las diferentes metodologías utilizadas, se puede apreciar que el componente que predomina es la proteína. (Mendoza. E. 1994).

Cuadro N°02: Composición química de la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, (En 100 gr. de muestra).

Composición	Cantidad
Energía (Kcal)	110
Humedad (%)	75.3
Proteína (gr.)	20.9
Grasas (gr.)	2.3
Cenizas (gr.)	1.2
Calcio (mg.)	8
Fosforo (mg.)	248
Hierro (mg.)	0.2
Vit. B1(mg.)	0.01
Vit. B2 (mg.)	0.22
Niacina (mg.)	3.15
Vit. C (mg.)	3.15

Fuente: Mendoza.1994.

2.2.1. Ventajas para la salud por el consumo de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

La carne de trucha arco iris posee propiedades nutricionales que los convierte en un alimento fundamental dentro de lo que se considera una alimentación equilibrada y cardio saludable. No sólo dispone de proteínas de excelente calidad, sino que además presenta un perfil de lípidos más saludable que el de otros alimentos también es rico en proteínas. (Rentería. M. 2003).

2.2.1.1. Contenido de calorías en la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

El contenido calórico de la trucha arco iris es relativamente bajo y oscila entre 70 - 80 Kcal por 100 gramos a diferencia de los pescados grasos: 120 - 200 Kcal por 100 gramos, por lo que constituyen una buena opción para formar parte de la alimentación de personas con exceso de peso. (Rentería. M. A. 2003).

2.2.1.2. Ácidos grasos poli insaturados de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

A diferencia de otros alimentos de origen animal, la trucha arco iris contiene ácidos grasos poli insaturados en cantidades comprendidas entre un 25 - 45%, (porcentajes referidos a ácidos grasos totales). Entre ellos se encuentran el ácido Linoleico, el ácido graso denominado omega - 6 y los ácidos EPA (eicosapentanoico) y DHA (docosahexanoico), de la familia omega -3. La carne de trucha arco iris también contiene ácidos grasos mono insaturados y, en menor proporción, saturados.

Los ácidos grasos poli insaturados, en concreto los omega - 3, son los responsables de muchas de las propiedades saludables que presentan los pescados, (trucha arco iris). De hecho, están relacionados con la prevención y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares como el infarto de miocardio y los accidentes cerebro vasculares.

A partir de los ácidos grasos omega - 3, se producen en el cuerpo unas moléculas llamadas prostaglandinas que tienen, entre otras, las siguientes propiedades: impiden la formación de sustancias inflamatorias, tienen acción vasodilatadora, inhiben la formación de coágulos o trombos, contribuyen a reducir los lípidos sanguíneos

(colesterol y triglicéridos) y regulan la presión arterial. Todo esto se traduce en una reducción del riesgo de aterosclerosis, trombosis e hipertensión. La cantidad recomendable para obtener dichos beneficios sería de entre 2 y 3 gramos semanales de ácidos grasos omega - 3. Que corresponde a consumir pescado (250g, de carne de trucha arco iris) de una a tres veces a la semana, (Rentería. M. 2003).

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

El sector acuícola representa una de las áreas en la producción de alimentos con más rápido crecimiento, ya que se reconoce a la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, como una fuente importante de proteína animal. Por ejemplo, el interés en los beneficios dietéticos del consumo de los salmónidos, está dado especialmente por la presencia de ácidos grasos poli insaturados Omega - 3, lo cual representa un incentivo para incluirlos en la dieta y conducir a una buena salud de la población. (Maclean, 2003). Se menciona que el contenido de proteína de la carne de trucha arco iris se encuentra en un rango del 15 - 23%, con una cantidad de aminoácidos bien balanceados, en cuanto a la digestibilidad de la proteína de la carne cruda y ahumada de la trucha arco iris, se observó que esta oscila entre el 93.9 y 99.8% por lo tanto, se considera que la carne de trucha arco iris, es comparable en calidad y cantidad proteica con la carne de mamíferos y aves. La presencia de grasa en la carne es de gran importancia en la calidad de la misma, ya que está relacionada con la textura, jugosidad y sabor. (Chambers. 1993).

Para valorar la importancia de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, como alimento humano es importante considerar las siguientes características:

- a. La composición química y el valor alimenticio de su carne.
- b. 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 arco iris *Oncorhynchus mykiss*, tiene un valor nutritivo muy elevado, ya que contiene entre un 15 - 23% de proteínas ricas en aminoácidos, especialmente en

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 dichos principios citados en los cuatro primeros lugares (lisina, leucina, isoleucina y valina) y el 0.5% en los restantes (fenilamina, treonina, metionina), a acepción del triptófano. (Pérez. 1995).

Cuadro N°03: Composición General de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Agua	70 - 80%
Proteína	15 -23%
Lípidos	05 - 10%
Carbohidratos	0.2 - 1.5%
Cenizas	1.0 - 2.0%

Fuente: Pérez.1995.

2.3. Clasificación de los embutidos.

Existe una gran variedad de productos cárnicos llamados “embutidos”, una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la elaboración, se refiere al estado de la carne al incorporarse al producto para ello se clasifican en:

➤ **Embutidos crudos:**

Aquellos elaborados con carnes y grasas crudas, sometidos a un ahumado o maduración. (López, R. 1996).

➤ **Embutidos escaldados:**

Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción), y ahumado (opcional) luego de ser embutidos, la temperatura externa del agua o hornos de cocimiento no debe de pasar de 70-80°C. Los productos elaborados con fécula se sacan con una temperatura interior (dentro de la envoltura) de 72-75°C, y sin fécula 70-72°C. (López, R. 1996).

➤ **Embutidos cosidos:**

Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece. La temperatura externa del agua o vapor debe de estar entre 80 - 90°C, sacando al producto con una temperatura interior (dentro de la envoltura) de 80 - 83°C. (López, R. 1996).

2.4. Generalidades del embutido escaldado tipo hot dog.

La salchicha o hot dog, es un producto escaldado constituido por carne de: bovino, porcino, ave y (otras carnes), grasa de porcino y pellejo de porcino, debidamente molidas y mezcladas con agregados de condimentos uniformemente distribuidos y adecuadamente coloreados. (Madrid, 2001).

Los embutidos escaldados con carne de pescado y con otros ingredientes sometidos a cocción a una temperatura de 70 a 80°C, enfriada y refrigerada. Puede ser procesada a partir de sardina, anchoveta o procedentes de especies de bajo valor comercial. (Paltrinieri, 1998).

2.5. Obtención de embutido escaldado tipo hot dog con de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Muchos autores han determinado diferentes métodos para la obtención del embutido escaldado tipo hot dog, diferenciándose en algunas operaciones como se menciona a continuación:

Los embutidos escaldados, se elaboran a partir de carnes frescas, estos productos se someten al proceso de escaldado antes de comercializarlos. Este tratamiento con calor se aplica con el fin de disminuir el contenido de microorganismos. (Varnan. A. 1998).

El escaldado es el tratamiento suave con agua caliente a 70 - 80°C. Durante un tiempo y depende del calibre del embutido. La calidad final de los embutidos escaldados depende mucho de la utilización de envolturas adecuadas, estas deben ser aptas para los cambios en el tamaño del embutido, del relleno, del escaldado y del enfriamiento. (Arteaga. M. 2001).

Los embutidos escaldados se elaboran a partir de carne troceada (vaca, cerdo o ternera, etc.), grasa de porcino, especias, condimentos, hielo y aglutinantes mezclados uniformemente. El llenado puede hacerse en tripas naturales o en envolturas artificiales. Estos embutidos se someten al proceso de escaldado antes de su comercialización, con la

finalidad de disminuir el contenido de microorganismos, favorecer la conservación y coagular las proteínas de manera que se forme una masa consistente. (Arteaga. M. 2001).

A diferencia de los cocidos no se altera su estructura natural por el recalentamiento, su aspecto debe de ser de un color rosado o rojo estable, con buena consistencia y atractivo aspecto al corte. Se pueden consumir fríos o calientes y debido a su composición son de fácil digestión. (Madrid. 2001).

La carne que se utiliza en la elaboración de este tipo de embutido debe tener una elevada capacidad fijadora del agua. Es preciso emplear carnes de organismos jóvenes y magras, Estas carnes permiten aumentar el poder aglutinante, ya que sus proteínas se desprenden con más facilidad y sirven como sustancia ligante durante el escaldado. Así se logra una mejor emulsión que resulta en un embutido de textura consistente. (Paltrinieri. 1998).

Al agregar sal común a la carne de pescado, los filamentos de la actina y miosina se solubilizan por el efecto de la sal dentro de la fase acuosa del músculo y ambos filamentos se combinan para formar el complejo actomiosina, que en solución gelifica rápidamente debido a su conformación fibrosa. . (Varnan. A. 1998).

Cuando la carne de pescado es cocida, los filamentos de actomiosina formados se enlazan originando una estructura reticular tridimensional y una gran cantidad de agua libre queda retenida en los nudos de esta red. (Varnan. A. 1998).

En general, para obtener un embutido de pescado de buena calidad se requiere:

- Materia prima con un buen nivel de frescura.
- Proteínas miofibrilares en condiciones de alto nivel de solubilidad y concentración.
- pH de 6.8 a 7.0 y mantener la carne de pescado a baja temperatura.
- Mezclar perfectamente bien en el cutter, manteniendo la temperatura por debajo de 10°C.
- Seleccionar la envoltura.

Las carnes deben tener una proporción de 1 kg de carne magra y 1 kg de grasa o de 2 kg de carne semi magra y 1 kg de grasa. Lo primero es picar la carne magra, luego se añade la sal común, sal curante y el agua. El agua, la sal y la carne picada muy finamente, a los 30 - 60 segundos se ha formado una masa pastosa que ha absorbido toda el agua, es la denominada masa magra. Este intenso picado hace que las fibras musculares liberen

gran cantidad de proteínas solubles. Este fenómeno favorece con la adición de la sal, a medida que se van liberando las moléculas proteicas, se van fijando a ellas las moléculas de agua, se dice que el agua queda ligada. Cuanta más agua ligada hay, más intenso y cuantitativamente mejor será el embutido.

Una vez elaborada la masa magra se añade la grasa previamente picada; los embutidos escaldados a los que no se les añade grasa adquieren un sabor desagradable seco. Es importante que la grasa se encuentre en la masa en formas de gotitas recubiertas por una fina envoltura proteica, la masa así formada se denomina masa base. Una vez finalizado el proceso de elaboración de la masa esta se suele embutir. El tratamiento de calor se realizara a temperaturas de 70 - 80°C.

El armazón de la masa final está formado por pequeñas fibras musculares aun intactas, los tejidos conjuntivos y las células de grasa, estos componentes se hallan unidos y los espacios que forman quedan rellenos de la emulsión lipoproteica que actúa a su vez de sustancia aglutinante. Esta emulsión presenta a su vez espacios rellenos de aire formadas por acción de las cuchillas picadoras. Estas burbujas de aire resisten muy bien al calentamiento y son importantes para la consistencia del producto acabado. Aquellas salchichas que aumentan su volumen al calentarse es porque el calor hace que se expandan las burbujas de aire contenidas en el interior de la masa de estos embutidos. (Schmidt. H. 1984).

2.6. Composición química del embutido escaldado tipo hot dog.

El consumo de 100g de embutido escaldado tipo hot dog aporta en promedio 453 Kcal. La composición química del embutido escaldado tipo hog dog. Asimismo, se muestra el contenido de ácidos grasos. (Schmidt, H. 1984).

Cuadro N°04: Composición fisicoquímica de los diferentes tipos de embutidos escaldados por cada 100 g.

Nombre	Kcal	Proteína	Grasas	Carb.	Ceniza	Fe	P	Vit. B	Niacina
Salchicha blanca grande	349.0	15.7	32.3	0.0	2.7	1.2	142.0	0.16	2.85
Salchicha blanca chica	441.0	18	43.2	0.0	2.7	3.2	114.0	0.30	2.80
Salchicha (hot dog)	366.0	12.9	34.3	0.0	3.2	1.3	202.0	0.03	0.00
Salchicha de huacho	453.0	15	44.0	0.0	2.5	5.5	92.0	0.03	2.15

Fuente: Schmidt.1984.

Cuadro N°05: Composición química del embutido escaldado tipo hot dog.

Composición por 100g de porción comestible	Gramos (g)
Agua	38.2
Proteína	12.9
Grasa	44.0
Ceniza	2.5
Composición por 100g de porción comestible	Miligramos (mg.)
Calcio	80
Fosforo	92
Hierro	5.5
Tiamina	0.03
Riboflavina	0.20
niacina	2.15

Fuente: Schmidt.1984.

Cuadro N° 06: Contenido de ácidos grasos en el embutido escaldado tipo hot dog.

Ácidos grasos	Porcentaje (%)
Mirístico	1.0
Palmítico	23.8
Estearico	16.5
Oleico	43.5
Linoleico	15.1
Total	100.00
Relación poli insaturados / saturado	0.37

Fuente: Schmidt.1984.

2.7. Tecnología de carnes y embutido escaldado a base de pescado.

Los productos elaborados a partir de la carne del pescado, tienen una gama de presentaciones que van desde el surimi, kamaboko, embutidos en general, etc. La interrelación de las proteínas miofibrilares, es la responsable de las propiedades de los productos elaborados a base de pescado desmenuzado, como el surimi, siendo las proteínas miofibrilares solubles en sal. (Aguiluz. R. 1996).

Si a la carne del pescado desmenuzado se le agrega sal, se origina la desintegración de la estructura miofibrilar y la interrelación de actina - miosina.

El propósito del desmenuzado a temperaturas inferiores a la temperatura ambiental, refuerza el desdoblamiento de las hélices proteicas y la interrelación entre las cadenas laterales hidrofóbicas, dando como resultado un entramado denso y uniforme. (Aguiluz. R. 1996).

2.8. Empleo de gelificantes, espesantes y estabilizantes para embutido escaldado.

Algunas sustancias, químicamente son bastante complejas, insolubles en agua a concentraciones mayores del 5%, se destinan a la modificación de la textura de los alimentos. Se obtienen de fuentes vegetales o de microorganismos. Nutricionalmente no se digieren, y por esta razón, no aportan nutrientes. Por ello, se utilizan ampliamente para elaborar alimentos bajos en calorías. También son muy útiles en los alimentos precocinados, congelados para mantener su estabilidad y evitar la pérdida de líquido al descongelarlos. Algunos de estos productos no están bien definidos químicamente,

pero todos tienen en común el tratarse de cadenas muy largas formadas por la unión de muchas moléculas de azúcares más o menos modificados. Limitaciones legales a su uso se refieren normalmente al conjunto de sustancias de este tipo de gelificantes, espesantes y estabilizantes que pueden añadirse, sea la que se añada una sola o una mezcla de varias. (Chambers. E. 1993).

Cuadro N°07: Sustancias empleadas como modificadores de la textura en el embutido escaldado.

Nombre	Obtención	Características y aplicaciones	Efectos y limitaciones
Almidones modificados	A partir del almidón de maíz y patata, que es tratada químicamente	Formación de yogures, geles viscosos, helados, embutidos, conservas, etc. Resistentes al calor y en medios ácidos.	Se digieren y metabolizan como el almidón natural, aportando las mismas calorías. La fracción modificada no puede asimilarse y son eliminados o utilizados por las bacterias intestinales.
Acido alginico	Algas (<i>macrocrystis fucus</i> , etc.)	Conservas, productos cárnicos, etc. Geles muy estables al tratamiento térmico.	No se absorben en el intestino y no afecta a la flora bacteriana, cuando se exceden las concentraciones del 4%, pueden disminuir la absorción de hierro y calcio.

Fuente: Chambers. 1993.

2.9. Mejoradores del sabor para el embutido escaldado.

No aportan un sabor propio, sino que refuerzan a los compuestos presentes. Esto es importante en el caso de sopas y salsas, conservas, embutidos, etc. Aunque también se utilizan en otros productos. El más utilizado es el ácido L-glutámico, uno de los 20 aminoácidos que está presente en las proteínas naturales. Al igual que la sal común, a bajas concentraciones refuerza los sabores de otras moléculas sápidas.. (Chambers. E. 1993).

2.10. Tipos de envolturas usadas en la elaboración de embutido escaldado.

1. Tripas naturales:

Para la elaboración de embutidos se usa además de las tripas el estomago, la vejiga urinaria del cerdo y el esófago de la vaca. Se divide en: intestino delgado (duodeno, yeyuno e ilion), e intestino grueso (ciego, colon y recto). (Guerrero, 2001).

a. Ventajas:

- Unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida
- Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor
- Son comestibles
- Son más económicas
- Dan aspecto artesanal

b. Desventajas:

- Desuniformidad si no se calibran adecuadamente
- Menos resistentes a la rotura
- Presencia de pinchaduras o ventanas
- Mal raspado de serosa externa, con presencia de venas

2. Tripas sintéticas:

Son muy usadas en la industria cárnica debido a que se presentan características tecnológicas superiores en algunos aspectos a la de las tripas naturales. Estas están hechas a base de: hidratos de celulosa, proteínas endurecidas, poliamidas, poliésteres, polietileno, etc. (Guerrero, 2001).

a. Ventajas:

- Largos periodos de conservación
- Calibrado uniforme

- Resistente al ataque bacteriano
- Se pueden imprimir
- Algunas comestibles(colágeno)
- Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica)
- Facilidad de pelado

2.11. Principales defectos en la elaboración de embutidos escaldados tipo hot dog.

Los defectos son causados principalmente: la mala utilización del cutter, el mezclado no uniforme de la masa triturada, errores en el escaldado, etc. (López de torre, G. 2001).

1. Coloración:

Los defectos por el color son: coloración verde causada por la presencia de microorganismos contaminantes; y coloración gris causada por la adición insuficiente de nitratos y nitritos y/o temperatura demasiado baja durante la curación de la masa. (López de torre, G. 2001).

2. De aspecto.

Los principales defectos en los embutidos escaldados y sus causas son los siguientes:

- a. **Separación de la grasa:**
Temperatura de cocción demasiado elevada y prolongada, cantidad demasiado elevada de grasa orgánica, errores cometidos durante el enfriado e incorrecto entremezclado.
- b. **Núcleo central gris y rojo:**
Cocción a una temperatura demasiado baja o duración demasiado corta.
- c. **Pasta desmenuzable:**
Masa poco aglutinada, cocción incompleta y falta de entremezclado.
- d. **Cubos de grasa y de carne mal distribuido:**
Falta de entremezclado demoras entre el relleno y la cocción.

e. Estallido de la tripa:

Relleno excesivo de la tripa, temperatura demasiado elevada de escalado, incorrecta extracción del embutido caliente de la tina de escalado. (López de torre, G. 2001).

3. Olor y sabor.

Los defectos de olor y sabor, y sus causas comunes, son los siguientes:

a. Cubos rojizos del tocino:

Escaldado incorrecto o por falta de escurrido.

b. Sabor amargo:

Presencia de bilis y canales biliares entre las materias primas.

c. Sabor y olor fecal:

Utilización de tripas viejas y mal limpiadas.

d. Acidificación:

Proliferación de las bacterias acidificantes debido a un almacenamiento a temperatura demasiado alta, refrigeración lenta e incorrecto pre - enfriamiento en agua. (López. G. 2001).

4. Putrefacción.

La putrefacción se debe a la acción de las bacterias proteo líticas que permanecieron en el embutido por una de las siguientes causas:

a. Cocción insuficiente.

El calor no ha penetrado hasta el corazón del embutido.

b. Falta de refrigeración.

En el producto terminado.

c. Baja temperatura de cocción.

Que permita la supervivencia de las bacterias. (López. G. 2001).

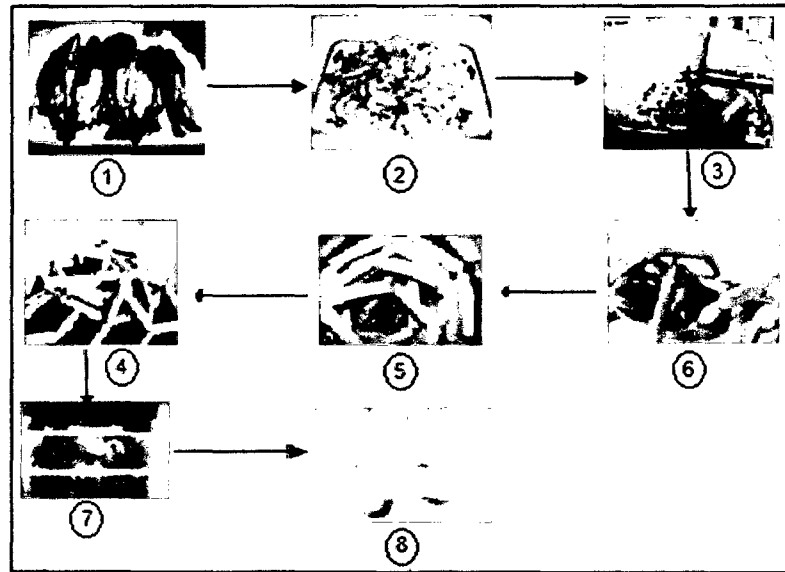


Figura N°04. Proceso de preparación de embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

2.11.1. Descripción del proceso del embutido escaldado tipo Hot Dog

1. La carne de trucha arco iris es recepcionada y seleccionada para la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog.
2. La carne es deshuesado y troceado en fragmentos de 2 a 5 cm y separada de los huesos.
3. Los trozos de carne de trucha arco iris se muelen en un molino manual con un disco con agujeros de 8 mm de diámetro.
4. La masa es embutido en la tripa artificial para empezar el proceso de darle forma de salchicha, para luego llevar a escaldar el embutido tipo hot dog.
5. La tripa artificial se le amarra con pabilo para subdividirlos en 12 a 15 cm de largo para llevar al siguiente proceso que es el escaldado a temperatura (70,74 y 78°C), por 20 minutos.
6. Después del tratamiento térmico (escaldado), las tripas deben ser enfriados por cuatro a seis minutos.
7. El embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris es almacenado en un lugar adecuado a 4 - 5°C. Con una humedad relativa de 60 al 70%.
8. Embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris.

2.11.2. Insumos utilizados en la elaboración de embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

➤ **Sal común:**

Favorece una mayor trabazón o ligación que es de importancia en la fabricación de embutidos, prolonga el poder de conservación, mejora el sabor de la carne, aumenta el poder de fijación de agua y favorece la penetración de otras sustancias curantes. Ayuda en la preservación del producto, es un potenciador del sabor, además de influir en la extracción y solubilización de proteína. Es considerada un agente bacteriostático (más no bactericida), ya que limita el crecimiento de la mayoría de las bacterias cuando es utilizada a concentraciones suficientes

➤ **Azúcar:**

Permite enmascarar el sabor fuerte de las sales de cura y tiene un efecto de conservación como consecuencia de su conversión en ácidos y disminución de pH.

➤ **Sal de Praga:**

Ayuda al proceso de curado de las carnes, mejoran el poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua. Pero lo más importante, es que el nitrato protege a las carnes del “Botulismo”, una de las peores formas de envenenamiento que conoce el hombre. La sal de praga se usa en cantidades muy pequeñas y debe tenerse cuidado de no exceder la cantidad recomendada porque puede echar a perder el producto.

➤ **Glutamato mono sódico:**

Cumple el rol de hacer que resalte el sabor de las especias en el embutido escaldado.

- **Sorbato de potasio:**
Tiene por finalidad atenuar o impedir las alteraciones perjudiciales de origen microbiano en los productos cárnicos (embutido escaldado).
- **Colorante:**
Confiere la tonalidad que se desea al embutido escaldado.
- **Condimentos:**
Confieren olores y sabores especiales al embutido escaldado.
- **Hielo:**
Se utiliza como vehículo para adicionar agua a la masa, al igual que ayuda a que la masa establezca su temperatura en el cutter, entre 2 - 5°C.
- **Grasa:**
El rol trascendental es en la formación de las emulsiones al lograr la compenetración uniforme y estable entre los diversos componentes de los embutidos, mezclándose con el agua y proteínas.
- **Fécula:**
Se emplea para fijar el agua además mejoran la cohesión la emulsión y mantienen el desprendimiento de la grasa, los aglutinantes contribuyen a una mayor inhibición de agua.

III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materia prima.

La materia prima que se empleó es la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, adquirido de la comunidad Campesina de: Micaela Bastidas, en el Distrito de Abancay ubicado en la provincia de Abancay.

- Carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.
Otros insumos utilizados en el desarrollo de la investigación fueron:
- Grasa de cerdo
- Hielo
- especies, etc.

3.2. Materiales, equipos e insumos para la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

3.2.1. Materiales.

- Ollas
- Tazones
- Utensilios (cuchillos, tabla de picar, cucharones)
- Pitas de algodón
- Planchas de metal o fuentes
- Tripas artificiales
- Menaje de cocina
- Cocina
- Tijera

3.2.2. Equipos

- Cutter capacidad de 2000g marca (tramontana)
- Balanza digital xes-3000 con aproximación de 1g, marca (Ohaus).
- Balanza capacidad de 900g, marca (Dynamic)

3.2.3. Insumos

- Sal común
- Azúcar
- Sal de Praga
- Glutamato monosodico
- Sorbato de potasio
- Colorante
- Condimentos
- Hielo
- Grasa
- Fécula

3.3. Métodos de análisis.

En el desarrollo de la investigación se realizaron diferentes análisis, composición físico químico proximal y microbiológico del alimentos formulado, fueron realizados según las metodologías desarrolladas por la AOAC; Cada uno de ellos se detalla en las etapas correspondientes de la metodología experimental.

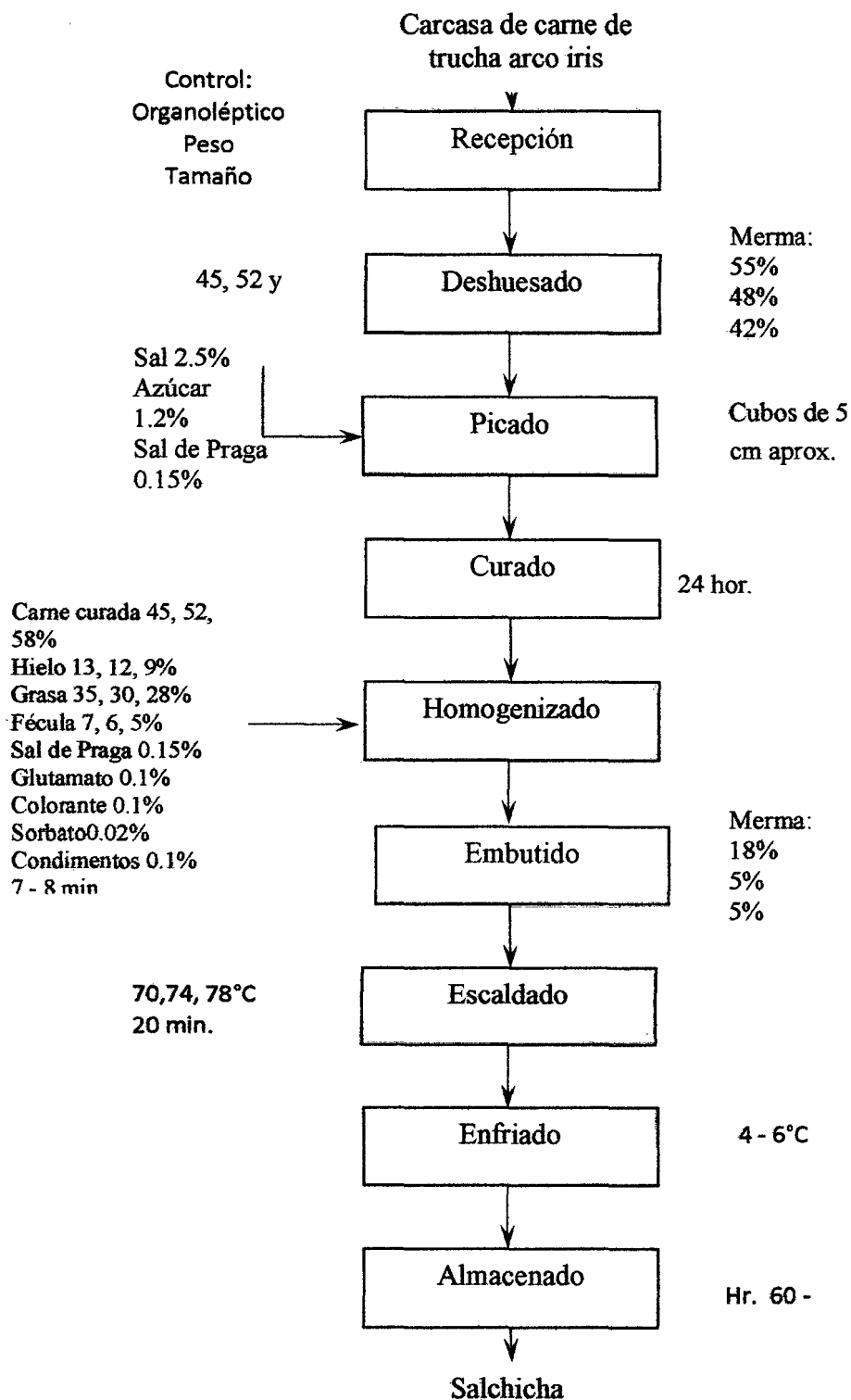
3.4. Metodología experimental.

Cada uno de las etapas ejecutadas en la investigación se detalla a continuación:

3.4.1. Obtención de embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris a diferentes porcentajes y sometidos a diferentes temperaturas.

Cada uno de los procesos se llevo por separado, en forma simultánea.

Diagrama N° 01: Flujo grama cuantitativo para la obtención de embutido escaldado tipo Hot Dog con de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.



3.4.1.1. Descripción del embutido escaldado tipo Hot Dog con: 45, 52 y 58% de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Se muestra en el Cuadro 08, la formulación para dos kilogramos de embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris.

Cuadro N°08: Tratamientos y formulación para dos kilogramos de embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris.

Formulación del embutido escaldado tipo hog dog con carne de trucha arco iris									
	45 (%)			52(%)			58(%)		
Temperatura de escaldado	70°C	74°C	78°C	70°C	74°C	78°C	70°C	74°C	78°C
componentes	cantidad								
Carne de trucha arco iris	0.756 g	0.756 g	0.756 g	0.917 g	0.917 g	0.917 g	1.067 g	1.067 g	1.067 g
Sal	0.025 g	0.025 g	0.025 g	0.025 g	0.025 g	0.025 g	0.025 g	0.025 g	0.025 g
Azúcar	0.012 g	0.012 g	0.012 g	0.012 g	0.012 g	0.012 g	0.012 g	0.012 g	0.012 g
Sal de praga	0.003 g	0.003 g	0.003 g	0.003 g	0.003 g	0.003 g	0.003 g	0.003 g	0.003 g
Hielo	0.13 g	0.13 g	0.13 g	0.12 g	0.12 g	0.12 g	0.09 g	0.09 g	0.09 g
Grasa	0.35 g	0.35 g	0.35 g	0.30 g	0.30 g	0.30 g	0.28 g	0.28 g	0.28 g
Fécula	0.7 g	0.7 g	0.7 g	0.6 g	0.6 g	0.6 g	0.5 g	0.5 g	0.5 g
Glutamato mono sódico	0.002 g	0.002 g	0.002 g	0.002 g	0.002 g	0.002 g	0.002 g	0.002 g	0.002 g
Colorante	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g
Sorbato	0.0002 g	0.0002 g	0.0002 g	0.0002 g	0.0002 g	0.0002 g	0.0002 g	0.0002 g	0.0002 g
Condimento	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g	0.01 g
Total	2000 g	2000 g	2000 g	2000 g	2000 g	2000 g	2000 g	2000 g	2000 g
N° de tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9

➤ **Recepción**

Se realizo los controles organolépticos (color, olor, etc.), se pesa y es trasladado para ser refrigerado, para así realizar la maduración (autólisis) o acidificación (transformación de glucógeno muscular y ácido láctico) de la carne. que es necesario para realizar la transformación en embutido escaldado.

➤ **Deshuesado**

Se realizó la separación del tejido óseo del tejido muscular, tratando de no dañar las paredes musculares. Además de separar la grasa de la carne de trucha arco iris.

➤ **Picado**

La carne de trucha arco iris se picó en trozos de 2 - 5 cm aproximadamente, y por lo tanto se consiguió una mejor distribución en el tamaño para buscar una uniformidad. Para luego ser homogeneizado con los demás ingredientes,

➤ **Curado**

El curado tiene por finalidad mejorar el color, sabor, aroma y la capacidad de conservación de la carne de trucha arco iris. Consistió en agregar a la carne picada, sal común, sal curante (nitrito y nitrato), azúcar y sustancias coadyuvantes del enrojecimiento. La masa se deja en reposo a refrigeración, a una temperatura de 3 a 5°C durante 24 horas.

➤ **Homogenizado**

Se realiza con la finalidad de homogeneizar la carne de trucha arco iris con las sales de cura, el emulsificante (grasa) y la tercera parte del hielo. Siguiendo un orden correlativo siendo la carne la primera en ingresar al cutter, seguida de la sal, sales de cura, grasa y finalmente un tercio del hielo a utilizar.

Una vez formada la emulsión agregar la fécula y finalmente el colorante, hemos de tener cuidado con el factor tiempo - temperatura por cuanto un exceso de los mismos puede ocasionar una desnaturalización de las proteínas de la carne de trucha arco iris.

➤ **Embutido**

Obtenida la masa bien emulsionada, cruda y estable se llevó a la embutidora y se procedió a embutir en la tripa acorde al tipo de embutido, en este caso en una tripa celulósica regenerada transparente calibre 22 x 84. Esta operación debe realizarse con rapidez ya que pasado cierto tiempo la masa pierde consistencia y plasticidad, así mismo la temperatura no debe superar los 20°C. La embutición debe realizarse tratando de no incorporar aire al producto.

➤ **Escaldado**

El tratamiento térmico tiene gran influencia sobre la textura del embutido escaldado tipo hot dog, también cambia el color de la carne, favorece la digestión e inhibe la acción enzimática y el crecimiento microbiano, para este caso el escaldado se realizara a 70, 74 y 78°C, durante 20 minutos.

➤ **Enfriado**

Esta operación tiene por finalidad compactar el embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris, evitar la separación de la grasa y detener la cocción del producto. Debemos tener en cuenta que el agua de enfriamiento debe ser de la mejor calidad bacteriológica y en algunos casos puede contener algún bactericida en pequeñas cantidades.

➤ **Almacenado**

Los embutidos escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris deben ser almacenados en jivas cuya humedad no sea muy alta, a temperaturas de refrigeración (-1 a +5°C) con humedad relativa de 60 -70%, actividad de agua de 0.96 a 0.98.

3.5. Análisis fisicoquímico del embutido escaldado tipo hot dog de: 45, 52 y 58%, de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* formulados.

Todos los análisis se realizaron, desarrollándose en el laboratorio de química de la facultad de ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Las muestras que presenten mayor grado de aceptabilidad tanto sensorial como funcional se someterán a evaluación para determinar sus características químico-proximales mediante los análisis de:

- Determinación de humedad. Según AOAC 2007.04
- Determinación de grasa total. Según AOAC 991.36
- Determinación de proteína total. Según AOAC 2011.04
- Determinación de ceniza. Según AOC 920.153
- Determinación de carbohidratos. Se calculará por diferencia total
- Energía Kcal/100



3.6. Análisis microbiológico del embutido escaldado tipo hot dog de: 45, 52 y 58%, de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* formulados.

Todos los análisis se realizaron, desarrollándose en el laboratorio de análisis microbiológico de alimentos (Microlab) en la ciudad del Cusco. La evaluación de estas características se realizará específicamente para los tratamientos que muestren mayor grado de aceptabilidad y que resulten con las mejores características físicas. Para tal motivo se contemplan los análisis:

- N.M.P. COLIFORMES/100MI totales/g (37°C).
- N.M.P. COLIFORMES/100MI TERMOTOLERANTES/g (44.5°C).
- Recuento de *E. Coli*/g.
- *Salmonella sp.* /25g.

3.7. Diseño experimental en la evaluación sensorial del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Corresponde al diseño experimental propuesto, (coeficiente de determinación), es aquí donde se manipularon las variables independientes (factores de entrada) como son los porcentajes de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, 45%, 52% y 58% y temperaturas de escaldado de: 70, 74 y 78°C.

Para la formulación del embutido tipo hot dog con carne de trucha arco iris, se utilizaron los siguientes insumos: (sal, azúcar, sal de Praga, glutamato mono sódico, condimento, sorbato de potasio, colorante, hielo, grasa y fécula) y los tres porcentajes a evaluar (45, 52 y 58%), Para el análisis estadístico de los datos provenientes de la prueba sensorial se empleo un análisis de varianza (ANOVA) el SPSS 18.0 a un nivel de significancia del 0.05%. La comparación entre las medias fue realizada mediante una prueba de comparación múltiple de medias de DUNCAN utilizando el programa estadístico SPSS 18.0 y llevadas a un grafico tridimensional realizado por el paquete estadístico STATISTICA (versión 0.7). Esto a fin de determinar diferencias significativas, entre cada unos de los tratamientos evaluados y las variables medidas en el panel. porcentaje de carne, temperatura, rendimiento y la aceptabilidad general del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*. esto permite la estimación de la curvatura con respecto a tal factor. Mientras cada factor se empieza

variándose, los otros factores son fijados en sus valores centrales (Ayala y pardo, 1995). Dicho arreglo fue aleatorizado con la finalidad de reducir el efecto de variables ocultas como tendencias sobre el tiempo entre otros. El diseño tiene las características de ser rotatable, se dice rotatable cuando la varianza de la respuesta predicha en cualquier punto depende solo de la distancia del punto al centro del diseño y no de la dirección, por lo que tiene la misma precisión de estimación en todas las direcciones (Fernández y Piñeiro, 2002). El arreglo de experimentos generados por el programa, representa la secuencia de experimentos a realizar bajo los valores mostrados, los cuales se ejecutaron aleatoriamente para garantizar la validez estadística de los resultados, considerando una probabilidad de error tipo I de 0.05% (Muñoz, Camargo y Gallego, 2008).

Cuadro N° 09: Representación esquemática del diseño experimental.

Factores		N° de tratamientos	N° de repeticiones
Porcentaje de carne de trucha arco iris (%)	Temperatura de escaldado (C)		
Niveles			
45	70	T1	3
	74	T2	3
	78	T3	3
52	70	T4	3
	74	T5	3
	78	T6	3
58	70	T7	3
	74	T8	3
	78	T9	3
TOTAL			27

3.8. Producción del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Con la formulación obtenida de la etapa anterior se procedió a elaborar el embutido

escaldado tipo hog dog con carne de trucha arco iris con los tres porcentajes propuestos (45, 52 y 58%), para ello se utilizo: 25 Kg., carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), debido a que se realizaran 27 de repeticiones experimentales y cada embutido escalado tendrá aproximadamente 40g. que equivalen a 50 unidades haciendo un total de 2 kilogramos por cada tratamiento de embutido además de 3 procesos repetitivos para el grado de confiabilidad del estudio.

3.9. Evaluación del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

La evaluación del alimento formulado corresponde a la última etapa de la investigación donde se evaluarán las variables de respuesta (factores de entrada), que es: porcentaje de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*. (45, 52 y 58 %), (factores de salida), que es: temperaturas de escaldado (70, 74 y 78° C),

Se utilizo carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* para ello se necesito 25 kilogramos en total para las tres porcentajes propuestos (45, 52 y 58%), y sus respectivas repeticiones, en la primera etapa se elabora el embutido escaldado tipo hot dog a 45% de carne de trucha arco iris, para ello se necesito: (6.804 kilogramos en total dividido en nueve repeticiones para su confiabilidad), en la segunda etapa se elaboro el embutido escaldado tipo hot dog a 52% de carne de trucha arco iris, para ello se necesito: (8.253 kilogramos en total dividido en nueve repeticiones para su confiabilidad), en la tercera etapa, se elabora el embutido escaldado tipo hot dog a 58% de carne de trucha arco iris, para ello se necesito: (9.693 kilogramos en total dividido en nueve repeticiones para su confiabilidad).

Una vez concluido con la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris con los diferentes porcentajes propuestos, se procedió con la evaluación organoléptica, para ellos se formulo una cartilla hedónica que se entrego a quince jueces semi entrenados para realizar la evaluación en el laboratorio de control de calidad de la escuela profesional de Ing. Agroindustrial de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Se les dio muestras del producto en platos descartables para comparar con la muestra patrón (embutido escaldo tipo hot dog con carne de pollo), conteniendo 5 pequeñas muestras en cada plato codificados con un número para diferenciar cada porcentaje de muestra, la primera evaluación fue la muestra de 45% con carne de trucha

a temperaturas de 70, 74 y 78°C, con su respectiva repetición, la segunda evaluación fue la muestra de 52% con carne de trucha arco iris a temperaturas e 70, 74 y 78°C y la tercera evaluación fue la muestra de 58% con carne de trucha arco iris a temperaturas de 70, 74 y 78°C, con su respectiva repetición. La evaluación sensorial a que se sometió el embutido escaldado tipo hot dog fueron con los niveles de:(color, olor, sabor, textura y aspecto general).

Los resultados de las variables respuestas obtenidos en la etapa de evaluación del producto final serán recopilados y preparados para ser procesados, para ello se hará uso de una computadora provista de software (estadística 0.7 y SPSS 18.0), para obtener resultados finales con la mayor precisión y veracidad.

Por otro lado, los resultados obtenidos de las variables respuestas serán procesados utilizando las siguientes técnicas matemáticas:

- Análisis de varianza para los factores que afectan sobre las características finales del producto.
- Prueba de Comparaciones Múltiples de Duncan.

El análisis de varianza nos permitió distinguir los factores que afectan sobre las características finales del producto. En la presente investigación la técnica será utilizada con la finalidad de determinar estadísticamente los factores que tienen una influencia significativa sobre el producto final, así mismo se utilizara en la evaluación de los atributos sensoriales del producto por el consumidor (color, olor, sabor, textura y el aspecto general).

La prueba de Comparaciones Múltiples de Duncan se utilizo con la finalidad de efectuar comparaciones múltiples entre dos medias de tratamiento del experimento. De la misma forma se utilizara para identificar el factor que tiene mayor influencia en el producto final.

Finalmente los resultados serán reportados en cuadros, gráficos, etc. para su mejor visualización y entendimiento de los resultados y así facilitar el proceso de discusión de resultados y reporte de las conclusiones.

IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 RESULTADOS:

El análisis del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris, fueron realizadas utilizando los tratamientos T1 al T9, según los análisis de aceptabilidad. Para los diferentes porcentajes propuestos en el proyecto de tesis.

Cuadro N°10: Porcentaje de carne de trucha arco iris: 45, 52 y 58%, con temperaturas 70, 74 y 78°C, dando un promedio para cada N de tratamientos.

N° de tratamientos	% de carne de trucha arco iris	Tratamiento térmico (escaldado)	Rendimiento de cada tratamiento (%)	Promedio de cada tratamiento (% p/p)
T1	45	70	62.6	62.55
T2	45	74	62.5	
T3	45	78	62.56	
T4	52	70	68.3	68.9
T5	52	74	68.8	
T6	52	78	69.6	
T7	58	70	68.6	69.4
T8	58	74	69.7	
T9	58	78	69.9	

Cuadro N°11: Análisis de anova para rendimiento de embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris.

ANOVA

Rendimiento					
	Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos de	281,219	8	35,152	125,109	,000
Dentro de los grupos	5,058	18	,281		
Total	286,276	26			

a. R cuadrado = 0.99 (R cuadrado corregido = 0.986)

El cuadro 11, indica que es altamente significativo esto quiere decir que al menos un tratamiento es diferente de los demás respecto al rendimiento. En el proceso de elaboración del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris se generan pérdidas mínimas, también en el proceso de embutido se pierde una parte de la masa. En

esta investigación, el T9 alcanzo el mayor rendimiento que es 69,92%, lo cual es aceptable en comparación con otros embutidos. (López. 1996), quien elaboró embutido escaldado tipo hot dog a partir de *Dormitator latifrons* (pululo). Obteniendo un rendimiento relativamente bajo 58% debido a la materia prima utilizada.

Cuadro N°12: Prueba Duncan para tratamiento de rendimiento para el embutido escalado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Rendimiento

Duncan^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
2	3	62,5133		
3	3	62,5600		
1	3	62,6067		
4	3		68,2633	
7	3		68,2633	
5	3			69,6767
8	3			69,6767
6	3			69,9233
9	3			69,9233
Sig.		,841	1,000	,608

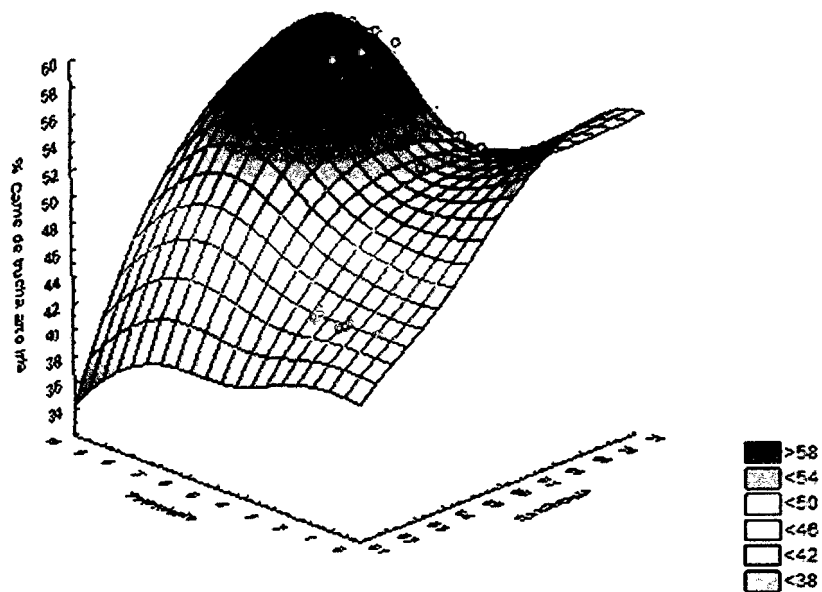
se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos
a. usa el tamaño muestral de la media armonía = 3,00

El cuadro 12 muestra un resumen en la prueba de (Duncan), el resultado obtenido de las comparaciones múltiple, se observa que los: T5, T8, T6 y el T9 estadísticamente no presentan diferencias significativas entre sí; siendo el T9: (58% de carne de trucha a una temperatura de 78°C) es de mayor rendimiento con 69,92% a diferencia del T2 (45% de carne de trucha y 78°C de temperatura) con 62,51% que es el que presenta el menor rendimiento; esto se debe al contenido de carne de trucha que es mayor en el T9, con igual tratamiento térmico en ambos tratamientos.

Según (López. 1996), estos parámetros de rendimiento están dentro del rango para embutidos escaldados tipo hot dog elaborados con especies hidrobiológicas (pescados).



Grafico N°01: Porcentaje de carne de trucha arco iris en función al TE y R.



La grafica N°01, indica que el mayor grado de rendimiento es el T9: (58% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escaldado de 78°C) con un 69.92% y el menor es el T2 : (45% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escaldado de 78°C) con un 62,48%, considerando que ambos tratamientos se evaluaron a la misma temperatura pero diferente mezcla de carne de trucha haciendo bajar el rendimiento.

Cuadro N°13: Análisis de la varianza de la evaluación organoléptica del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

ANOVA

		Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
Color	Entre grupos de	130,892	8	16,362	12,169	,000
	Dentro de los grupos	24,202	18	1,345		
	Total	155,095	26			
Olor	Entre grupos de	193,963	8	24,245	10,187	,000
	Dentro de los grupos	42,839	18	2,380		
	Total	236,802	26			
Sabor	Entre grupos de	141,939	8	17,742	82,551	,000
	Dentro de los grupos	3,869	18	,215		
	Total	145,808	26			
Textura	Entre grupos de	322,269	8	40,284	169,700	,000
	Dentro de los grupos	4,273	18	,237		
	Total	326,541	26			
AG	Entre grupos de	422,679	8	52,835	153,329	,000
	Dentro de los grupos	6,203	18	,345		
	Total	428,881	26			

a. R cuadrado = 0.99 (R cuadrado corregido = 0.986)

El análisis de la varianza expresa la variabilidad en la respuesta para cada uno de los efectos por comparación del cuadrado de la media y el error experimental estimado. Los resultados del anova, mostraron que los efectos de los factores por individualidad y con interacción, si tienen una significancia alta ($p < 0.05$). El siguiente paso consiste en la determinación múltiple de (DUNCAN), para cada uno de los niveles de evaluación determinados por la prueba hedónica, para el cual se han establecido gráficas.

Cuadro N°14: Prueba Duncan para tratamiento de color del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Color

Duncan^a

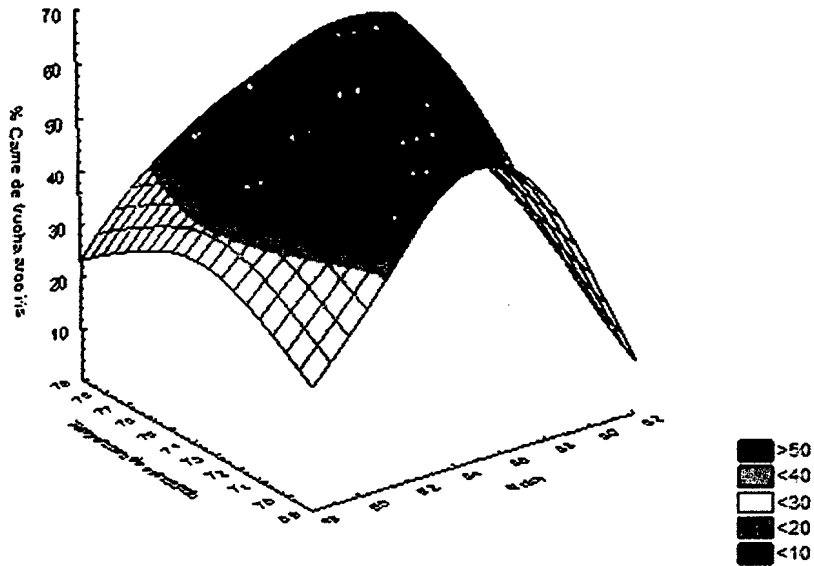
Tratamiento	N	Subconjunto de alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
2	3	50,7467				
3	3	52,2267	52,2267			
1	3	52,6167	52,6167	52,6167		
7	3		53,2533	53,2533	53,2533	
4	3		53,6833	53,6833	53,6833	
5	3		54,4067	54,4067	54,4067	
8	3			54,5100	54,5100	
6	3				54,9433	
9	3					59,1033
Sig.		,076	,051	,087	,124	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos
a. usa el tamaño muestral de la media armonía = 3,00

Los tres tipos de porcentaje de carne de trucha arco utilizados en la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog según la prueba hedónica realizada presentaron niveles de agrado satisfactorio ya que para el nivel de color, el mayor porcentaje de aceptación se encontró en el T9: (58% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escaldado de 78°C) con un 59,10% de aceptabilidad y el menor es del T2 : (45% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escaldado de 78°C) con un 50,74% de aceptabilidad. Tal como se muestra en el cuadro N°14, resaltando el atributo (**color**), se evaluó según el formato Anexo N°03, esto se debe específicamente a que presenta el color característico al hot dog comercial. Dicha evaluación sensorial se tomo como muestra patrón al embutido escaldado tipo hot dog comercial de carne de pollo de la empresa san Fernando.

Coincidiendo con (López. 1996), quien elaboró salchicha a partir de *Dormitator latifrons* (pululo). Es importante notar que la salchicha con carne de trucha arco iris presenta también porcentaje alto en el atributo de color con calificación de "me gusta", lo cual confirma lo esperado, ya que tradicionalmente los embutidos que se comercializan son de carne de cerdo y en este caso la grasa de éste confiere un sabor agradable a la salchicha elaborada con la misma.

Grafico N°02: Porcentaje de carne de trucha arco iris en función a la TE y C



El grafico N° 02, indica que el T9 (58% de carne de trucha arco iris con una temperatura de escaldado de 78°C), llega a un 59.10% de aceptabilidad, entre los consumidores en cuanto al (**color**), el cual es característico al producto elaborado. La aceptación por parte de los consumidores potenciales para los tres tipos de embutido escaldado tipo hot dog con porcentajes diferentes de carne de trucha arco iris, fue bastante buena, ya que las calificaciones obtenidas para el nivel de **color** es aceptable y las variaciones, puede decirse que es factible de modificar según la formulación que se desee utilizar. Esto coincide con los estudios de (Sánchez y Villegas en 1994), quienes realizaron evaluaciones sensoriales de salchicha a partir de las especies de peces que integran la parte no comercial de la Fauna de Acompañamiento del Camarón (FAC) con un panel semi - entrenado, demostrando que los productos en estudio tenían buenas características organolépticas y que pueden ser capaces de competir con los embutidos tradicionales de carne de cerdo, res y aves.

Cuadro N°15: Prueba Duncan para tratamiento de olor del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Duncan ^a		Olor		
Tratamiento	N	Subconjunto de alfa = 0.05		
		1	2	3
2	3	47,0300		
1	3	47,1367		
8	3	47,1533		
5	3	48,5933	48,5933	
3	3		50,9600	50,9600
7	3			51,8333
4	3			52,9433
6	3			53,3000
9	3			53,8167
Sig.		,269	,077	,054

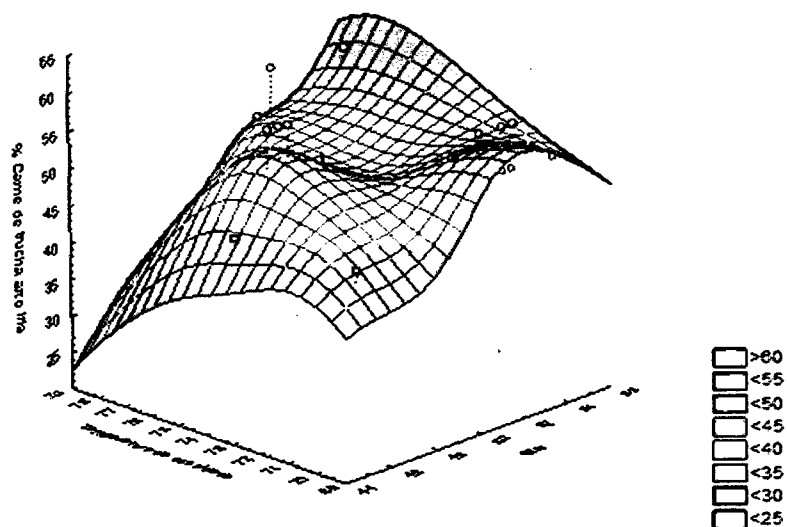
se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos
a. usa el tamaño muestral de la media armonía = 3,00

El grado de aceptación que se obtuvo para los embutidos elaborados fue muy similar ya que para el nivel de (olor), la calificación con mayor porcentaje es de (me gusta mucho), dando como ganador al T9:(58% de carne de trucha arco iris con una temperatura de escalado a 78°C), llegando a un 53,81% de aceptabilidad, a diferencia del T2 :(45% de carne de trucha arco iris con una temperatura de escalado a 78°C), llegando a un 47,03% de aceptabilidad, coincidiendo con (Aguiluz y Portillo en 1996), quienes estudiaron tres salchichas de pescado a partir de Tilapia, Bagre y una con mezcla de ambas y las pruebas organolépticas se hicieron con un panel de diez jueces analizando su preferencia por el hot dog, atributos como la apariencia, olor. Los resultados demostraron que había diferencia significativa entre el valor de aceptación.

Es importante notar que el embutido escaldado tipo hot dog con grasa de cerdo presenta porcentajes altos en los atributos de olor con calificación de "me gusta mucho", lo cual confirma lo esperado, ya que tradicionalmente los embutidos que se comercializan son de carne de cerdo y en este caso la grasa de éste confiere un sabor agradable a la salchicha elaborada con la misma.



Grafico N°03: Porcentaje de carne de trucha arco iris en función a la TE y O



El grafico N° 03, indica en cuanto al olor que el T9: (58% de carne de trucha arco iris con una temperatura de escaldado a 78°C), llega a un 53.81% de aceptabilidad entre los consumidores, en cuanto al olor es característico, puede decirse que es factible de modificar según la formulación que se dese utilizar

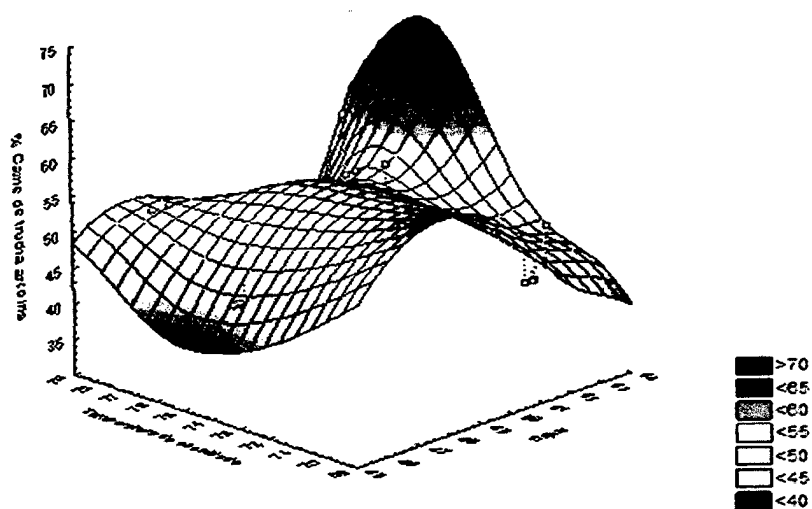
Cuadro N°16: Prueba Duncan para tratamiento de sabor del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Duncan ^a		Sabor					
Tratamiento	N	Subconjunto de alfa = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
2	3	45,8500					
6	3		47,1200				
7	3			48,0767			
8	3				49,7833		
5	3				50,5333		
4	3					51,3500	
1	3					51,5200	
3	3					51,9500	
9	3						53,1433
Sig.		1,000	1,000	1,000	,063	,150	1,000

se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos
a. usa el tamaño muestral de la media armonía = 3,00

En cuanto al (**sabor**), el mayor porcentaje de aceptación se encontró en el T9: (58% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escalado a 78°C) con un 53,14% de aceptabilidad y el menor es del T2 : (45% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escalado a 78°C) con un 45,85% de aceptabilidad, se resalta que el atributo sabor se evaluó según el formato Anexo N°03, esto se debe específicamente a que presenta el sabor característico al hot dog. Dicha evaluación sensorial se tomo como muestra patrón al embutido escaldado tipo hot dog comercial de carne de pollo de la empresa san Fernando. Es importante señalar que de los nueve puntos de la escala hedónica utilizada para la evaluación, la mayoría de las calificaciones que se obtuvo están entre los 4 puntos más altos, para ambos productos, lo cual refleja que en general el embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris, tiene aceptación por parte del consumidor potencial. Esto coincide con Recinos, (2000), quien obtuvo aceptación para la salchicha de surimi de tiburón blanco comparada con la salchicha de cerdo y con los resultados obtenidos por Chonay, (2000) quien determinó la aceptación de 5% de soya texturizada en la salchicha de tiburón blanco.

Grafico N°04: Porcentaje de carne de trucha arco iris en función ala TE y S



Según el grafico indica que el T9: (58% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escalado a 78°C), es aceptable por parte del consumo potencial, a comparación de los demás porcentajes en estudio. El sabor del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris está influenciada por los compuestos sensoriales que provienen de las

materias primas que se utilizan en su elaboración. Las evaluaciones han sido realizadas por un panel conformado por quince jueces y el promedio de los resultados de sus apreciaciones se muestran en el cuadro N° 16. Por otro lado, el sabor característico del pescado se disminuyó en un 90%, debido a las especias (ajo, orégano, etc.) que se le agregó durante la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog, para así disfrazar el sabor característico. Así mismo los resultados del cuadro 16 muestran que en promedio el máximo valor de percepción a carne de trucha en el embutido escaldado tipo hot dog es 53.14% de una escala de (me gusta mucho), este valor nos da una idea que su grado de percepción es alta e influye de manera positiva en las características sensoriales del embutido escaldado tipo hot dog. Cabe mencionar que uno de los objetivos de la investigación es encontrar la concentración adecuada de carne de trucha arco iris que no tenga efecto significativamente negativo en el valor sensorial del producto final.

Cuadro N°17: Prueba Duncan para tratamiento de Textura del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Duncan ^a		Textura						
Tratamiento	N	Subconjunto de alfa = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
2	3	40,9533						
8	3		42,4767					
5	3		42,6000					
6	3			43,8667				
3	3				45,4167			
4	3					46,8767		
1	3					47,4067		
7	3						48,3400	
9	3							52,7867
Sig.		1,000	,760	1,000	1,000	,199	1,000	1,000

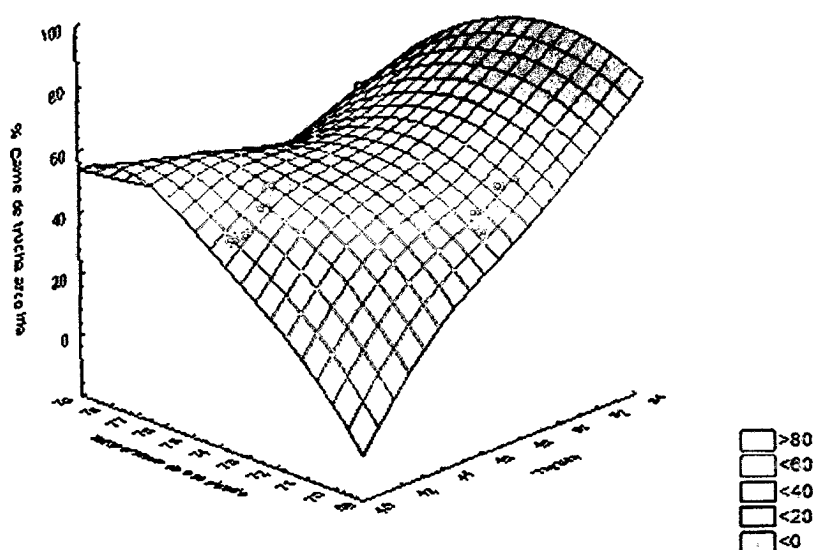
se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

a. usa el tamaño muestral de la media armonía = 3,00

El cuadro N° 16, muestra un resumen (Duncan), existe siete subconjuntos formado, siendo el T9: (58% de carne de trucha arco iris a una temperatura de escaldado a 78°C), el que ocupa el primer lugar en su rango. Se observó que el tratamiento presentó el mayor porcentaje de textura 52.78% comparando con el T2 (45% de carne de trucha arco iris a

una temperatura de escalado a 78°C) que presento 40.95%. Esto coincide con los estudios de (Sánchez y Villegas en 1994), quienes realizaron evaluaciones sensoriales de salchicha a partir de las especies de peces que integran la parte no comercial, demostrando que los productos en estudio tenían buenas características organolépticas y que pueden ser capaces de competir con los embutidos tradicionales de carne de cerdo, res y aves.

Grafico N°05: Porcentaje carne de trucha arco iris en función ala TE y T



La textura fue compara con los embutidos escaldados comerciales (con carne de pollo), y el embutido escalado tipo hot dog con carne de trucha arco iris presento más flexibilidad esto debido al modo de elaboración y al tipo de carne empleada ya que la carne de trucha arco iris es más flexible que la carne de pollo, cerdo o de res. la textura es una característica sensorial positiva. Los resultados del cuadro N° 17, muestran que la percepción a “flexibilidad” en el embutido escaldado tipo hot dog aumenta en sus valores de percepción (52.78% como máximo) dan una idea que influye significativamente en el perfil sensorial global del producto. La textura es una característica positiva en el embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris, se debe a la modificación en el diagrama de flujo obviando algunos procesos para

hacerlo más compacto en el momento del embutido y llevarlo a un escaldado adecuado (78°C).

Cuadro N°18: Prueba Duncan para tratamiento de Aspecto general del embutido escaldado tipo hot dog de elaborado con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

AG

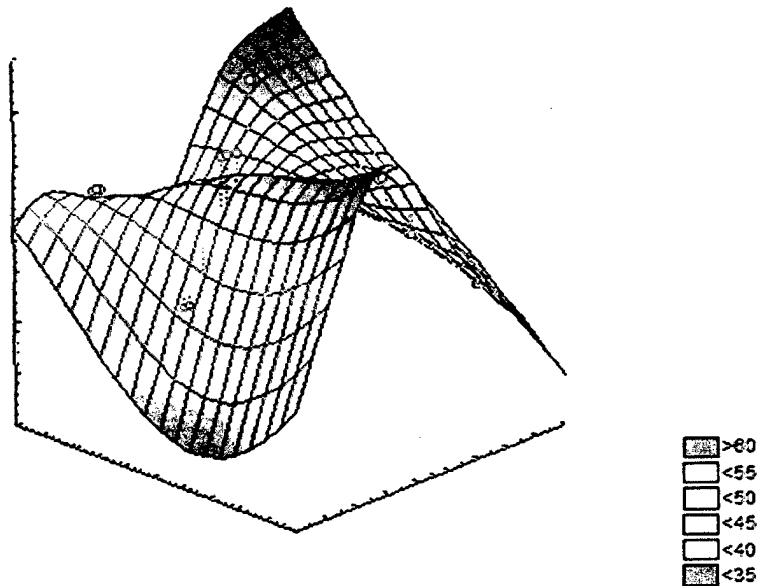
Duncan^a

Tratamiento	N	Subconjunto de alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
2	3	46,5433				
6	3	47,5433				
8	3		48,8100			
7	3			51,4433		
3	3			51,4500		
4	3				53,2200	
5	3				53,4167	
1	3					57,7867
9	3					58,6000
Sig.		,051	1,000	,989	,686	,107

se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos
a. usa el tamaño muestral de la media armonía = 3,00

El grado de aceptación que se obtuvo para los tres embutidos escaldados tipo hot dog elaborados fue muy similar ya que en los nueve atributos evaluados la calificación con mayor porcentaje es de (me gusta mucho), coincidiendo con López (1996). Es importante notar que la salchicha con grasa de cerdo presenta también porcentajes altos en los atributos de: color, olor, sabor, textura y consistencia con calificación de "me gusta mucho", lo cual confirma lo esperado, coincide con los estudios de (Sánchez y Villegas en 1994), demostrando que los productos en estudio tenían buenas características organolépticas y que pueden ser capaces de competir con los embutidos tradicionales de carne de cerdo, res y aves.

Grafico N°06: Porcentaje de carne de trucha arco iris en función ala TE y AG



Indica: que T9:(58% de carne de trucha arco iris a 74°C), llega a un 57.80% de aceptabilidad entre los consumidores en cuanto al sabor, es característico.

4.2. Análisis fisicoquímico del embutido escaldado tipo hot dog a partir de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

En el cuadro N° 19, se puede observar el análisis fisicoquímico del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), y tres tipos de porcentaje de carne de trucha arco iris utilizadas, se obtuvo buenas características nutricionales, ya que reportan porcentaje de proteína de 14%, siendo mayor la que contiene el T9: 58% de carne de trucha arco iris, presentan mejores resultados que los reportados por Sánchez y Villegas en 1994 donde los productos obtenidos presentaron un contenido de proteínas del 10.5%, donde la salchicha elaborada con grasa de cerdo presenta un menor porcentaje que la elaborada con grasa vegetal.

Cuadro N°19: Análisis fisicoquímico del embutido escaldado tipo hot dog a partir de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, en base a materia seca total.

N° de tratamientos	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)	Carbohidratos (%)	Energía Kcal/100
T1	58.14	10.18	25.04	2.10	4.58	284.40
T2	58	10	25	2	4	284
T3	57.10	11.10	25.10	3.10	5.50	285.44
T4	61.16	11.62	23.62	2.29	4.32	249.25
T5	61	11	23.60	2	4	249
T6	62.16	10.64	24	2.40	3.50	250.25
T7	58.52	13.60	20.61	2.60	1.56	273.22
T8	58.5	13	20	2.70	1.50	273
T9	59	14	19.63	3	2	278.20

* Análisis realizado en el Laboratorio de química de la universidad San Antonio Abad del Cusco.

En general, se puede decir que el embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), puede constituir una buena alternativa nutricional para la población abanquina, además a través de estos productos procesados se puede estimular el consumo de pescado en nuestro medio que es bastante bajo, contribuyendo con el desarrollo de la pesca artesanal, aprovechando especies sub - utilizadas, para la elaboración de productos tecnológicamente sencillos, de bajo costo, inocuos y apetecibles para potenciales consumidores. En el análisis fisicoquímico se observa que el embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), presenta buenas características nutricionales como se aprecia en el cuadro N°19, ya que reporta 14% de proteína, mucho mayor a los embutidos escaldados tipo hot dog comerciales de cerdo y res que presentan valores entre 10 y 13% (Recinos, 2000). Otra característica importante a tomar en cuenta en la alimentación humana es el contenido de grasa de un alimento, ya que ésta proporciona la palatabilidad del mismo y es una fuente importante de energía, pero al mismo tiempo es importante considerar las cantidades ingeridas, ya que puede elevar los triglicéridos y el colesterol en el torrente sanguíneo. En este sentido se puede notar que el resultado del análisis proximal del embutido escaldado tipo Hot Dog, reporta niveles de grasa de 19.63 %, estos son menores en un 50% a los contenidos de las embutidos escaldados tipo hot dog comerciales de cerdo o res según (Recinos, 2000).

En general, se puede decir que el embutido escaldado tipo hot dog de carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), presentan buenos niveles de proteína y grasa y constituyen una alternativa de buena nutrición para la población abanquina y en general, y a pesar de ser un producto relativamente fácil de elaborar, en la actualidad no se encuentra en el mercado popular de nuestro medio, resaltando a la vez el propósito de proyectos de este tipo, como lo es la elaboración de productos de alto valor proteico y de bajo costo, para introducirlos al mercado nacional y de esta manera proveer al consumidor de escasos recursos económicos, de proteínas de origen hidrobiológico, que compensen en parte el déficit proteico existente dentro de clases sociales de menores ingresos del país coincidiendo con (Morán, 1984).

4.3. Determinación de inocuidad y vida útil

Por ser el embutido un producto escaldado y que lleva un proceso térmico de cocción, los resultados microbiológicos realizado a los 8 días fueron negativos para el embutido tipo hot dog elaborado con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* en el Recuento Bacteriano total.

4.3.1. Análisis microbiológico del embutido escaldado tipo hot dog a partir de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

En los resultados obtenidos a los 8 días después como se observa en el Cuadro N° 20, no hubo ningún incremento en el Recuento Bacteriano Total, por los resultados se hace notar la utilidad de la aplicación de la cadena de frío (4°C.), determinándose que la vida útil es de 8 días para el presente estudio, considerándose que es un tiempo muy corto para un producto escaldado, siendo importante resaltar que este producto no estaba empacado al vacío, lo que le permitiría tener una vida útil más larga. (Orellana, 1998). Confirma que el hot dog elaborado con carne de pescado son susceptibles al crecimiento de microorganismos, y la vida útil fue de 12 días en refrigeración a temperaturas entre 7.5 y 7°C. (Sánchez, L. 1985). Confirma en su estudio que los productos elaborados con carne de pescado presentaron características de perecibilidad muy similares a los productos tradicionales. Carvajal, 1982 -1985. En su estudio confirman que los embutidos de pescado, antes de su cocción presentan una alta carga bacteriana, pero

después de someterlos a un proceso de pasteurización los recuentos bajan considerablemente.

Cuadro N°20: Análisis microbiológico del embutido escaldado tipo hot dog a partir de 45, 52, 58% de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* con los tratamientos de 70, 74 y 78°C.

Microorganismos	Resultados	Parámetros microbiológicos
N.M.P Coliformes/100 ml totales/g (37°C)	0
N.M.P Coliformes/100 ml termo tolerantes/g (44.5°C)	0
Recuento de <i>E. Coli</i> /g	0
<i>Salmonella sp.</i> /25g	0

Análisis microbiológico practicado en el laboratorio de Microlab de la ciudad del cusco. Se realizó análisis de Coliformes y se obtuvo resultados negativos.

4.4. Influencia de la temperatura en la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris

Del mismo modo, la temperatura influye enormemente en la elaboración del embutido escaldado tipo hot dog, puesto que a temperaturas superiores a 80°C se pierde los nutrientes y el embutido se vuelve chicloso, sin embargo temperaturas inferiores a 70 °C podrían ser perjudiciales para las proteínas y el incremento en las bacterias como el *clostridium botulium* ocasionando la pérdida de sus propiedades y el no apto para el consumo humano. La solubilidad proteica se incrementa a valores alrededor de 70°C, sin embargo es de suma importancia la conservación de las propiedades funcionales, los cuales suelen perderse a valores superiores a los 80°C, debido a la desnaturalización de algunas proteínas (Fenema, 2000). Por tal motivo, se evaluó las temperaturas optimas que permitieron la mayor solubilidad, dichos valores fueron 70 y 80 °C, es decir que el valor optimo debe hallarse en este rango de temperaturas.

El análisis de la varianza expresa la variabilidad en la respuesta para cada uno de los efectos por comparación del cuadrado de la media y el error experimental estimado. Los resultados del ANOVA, mostraron que los efectos de los factores por individual y con interacción, tienen mucha significancia ($p < 0.05$).



V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. La mejor formulación obtenida del embutido escalado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, es el T9, que corresponde al (58% de carne de trucha arco iris y a una temperatura de escaldado a 78°C), con un rendimiento del 69,92%, con respecto a los demás porcentajes (45 y 52%), que se propuso en este proyecto de tesis, con el cual se lograron diferencias significativas en cuanto al porcentaje de carne de trucha arco iris y a la temperatura de escaldo, que está en el rango de embutidos escaldados comerciales y de acuerdo al análisis estadístico practicado, de igual manera la interacción de los factores tiene repercusión significativa ($p < 0.05$).
2. La carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, influye positivamente en el embutido escalado tipo hot dog y la temperatura de escaldado como lo determina los resultados en la evaluación sensorial a que fue sometido el producto, obteniendo así la aceptabilidad del embutido escalado tipo hot dog con carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, es el T9 con (58% de carne de trucha arco iris y a una temperatura de escaldado a 78°C).
3. El embutido escaldado tipo hot dog con de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, presenta buena aceptación por parte de los consumidores potenciales por lo que se considera que es capaz de competir con los productos tradicionales de carne: de cerdo, res o aves.
4. Los análisis de las características físico - químicas del el embutido escaldado tipo hot dog con carne de trucha arco iris y temperatura de escaldado reporta, que el T9 con 14% contenido proteico y contenido de grasa de 19,63% está en el rango de los embutidos escaldados comerciales, por lo que puede constituirse en una alternativa para mejorar la nutrición de la población.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Adecuar los controles de parámetros tiempo- temperatura, durante los procesos de escaldado, así como en el enfriamiento.
2. Clasificar las especies de bajo valor comercial en especies apropiadas para elaborar distintos productos alimenticios, considerando la disponibilidad continua de estas para elaborar estos productos.
3. Utilizar otras especies de bajo valor comercial para la elaboración de productos procesados.
4. Realizar estudios de mercadeo y comercialización de diferentes productos hidrobiológicos procesados.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILUZ, R. DE PORTILLO, 1996. "Control de calidad y normalización en la producción de salchicha a partir de pescado de agua dulce como alternativa de alimentación a bajo costo". Tesis universidad Dr. José Matías Delgado. El Salvador. Pp. 90
2. ÁVALOS RAMOS, Ana. 1999. "Aprovechamiento industrial de la fauna de acompañamiento del camarón". XV Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Perú, Instituto Tecnológico Pesquero. Pp. 9-10.
3. AYALA, M. E., 1999. "Química, bioquímica y microbiología pesquera". Estructura y composición química del pescado. Tecnológico pesquero del Perú. Pp. 123.
4. BERTULLO, E. y Campo J., 1999. "Alternativas para el aprovechamiento de pulpas de pescado sub-utilizado". Programa de Becarios de Investigación. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República - Comisión de Investigación y Desarrollo Científico (C.I.D.E.C.) Uruguay.
5. BLANCO C., M. 1994. La Trucha, cría industrial. 2ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. España. 503p.
6. CAMACHO B, M. MORENO R., M. RODRÍGUEZ G., C. LUNA ROMO Y M. VÁSQUEZ. 2000. Guía para el cultivo de trucha. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México D.F. 135p.
7. CARVAJAL, et. al. 1982 – 1985. "Microbiología de productos pesqueros, normas de calidad". Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Pp. 720.
8. GUERRERO, L. I., ARTEAGA, M. M. (2001). "Tecnología de Carnes, Elaboración y preparación de productos cárnicos". Editorial Trillas. México.
9. CHAMBERS IV, E. Y J. R. BOWERS. 1993. Consumer perception of sensory qualities in muscle food. Sensory characteristics of meat consumer decisions. Food Technology. 47(11): 116- 120.
10. CHONAY, Claudia. 2000. "Evaluación de dos niveles de soya texturizada en la elaboración de longaniza de tiburón blanco". Trabajo de Seminario de Técnico Acuícola, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Pp. 45.



11. LOPEZ DE TORRE, G. et al. (2001). "Tecnología de la carne y de los productos cárnicos". 1ª edición. Editorial AMV Ediciones, Mundi – Prensa. Madrid - España.
12. 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".
13. 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.
14. MADRID, A. MADRID, J. (2001). "Nuevo Manual de Industrias Alimentarias" 3ª edición Editorial AMV ediciones, Mundi – Prensa. Madrid - España.
15. MARTIN, B. (2005). "Estudio de las comunidades microbianas de embutidos fermentados ligeramente acidificados mediante técnicas moleculares. Estandarización, seguridad y mejora tecnológica". Tesis Doctoral. Universitat de Girona. Girona – Francia.
16. MENDOZA, E, 1994. "Desarrollo de un producto cárnico extendido con pulpa de pescado". (Productos del Mar. Instituto Nacional de la nutrición Salvador Subirán Departamento de ciencia y Tecnología de alimentos). México. Pp. 3
17. MONTAÑO, r., 1994. "productos de valor agregado en la industria pesquera ecuatoriana". tercera consulta de expertos sobre tecnología de productos pesqueros en América latina. Venezuela, fao. pp. 20 - 25.
18. ORELLANA. L. et. al. 1998. "Desarrollo y determinación y vida útil de salchicha de pescado con *Tilapia Nilótica*". Puerto Rico. Pp. 12 – 24
19. PALTRINIERI, G. 1998. "Elaboración de productos cárnicos. Manuales para la educación agropecuaria". Editorial Trillas. México. Pp. 63 - 73
20. PEDRERO F.D.L., PAGNBORN, R.M., 1989. "Evaluación sensorial de los alimentos, métodos analíticos". México. Editorial Alhambra Mexicana S.A. Pp. 103 - 06
21. PEREZ TINOCO, M.R. 1995. "Manejo y conservación de productos acuícolas. Guatemala". Folleto de CEMA No.1. Pp. 110.
22. PILLAY T. V. 2002. *Acuicultura principios y prácticas*. Editorial Limusa. México D.F. 699p. El pedregal Silver Cup. 1999. Tabla de alimentación.



23. SÁNCHEZ, L. 1985. "Elaboración de nuevos productos a base de pulpa de pescado" Revista Latinoamericana de Tecnología de Alimentos Pesqueros (Perú). 2 (32):Pp. 5 – 10.
24. SHERWOOD ALFRED "Anatomía comparada" 1962, Editorial Interamericana, S. A.
25. 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.
26. RODRÍGUEZ PALACIOS, F.S., Iturbe Efuños, F.A. y Valle Vega, P. Edulcorantes. Technol. Alim 21(4)14, (19.86).
27. SÁNCHEZ, D. y E. Villegas. 1994. "Desarrollo de nuevos productos con mayor valor agregado y mejoras en las tecnologías tradicionales de productos pesqueros, para el desarrollo de embutidos a partir de la fauna de acompañamiento del camarón". Tercera Consulta de Expertos sobre Tecnología de Productos Pesqueros en América Latina. Venezuela, FAO. Pp. 9 –15.
28. SCHMIDT, H. (1984). "Carne y productos cárnicos su tecnología y análisis". 1ª edición. Editorial UNIVERSITARIA. Santiago de Chile - Chile.
29. VARNAN, A, SUTHERLAND, J. (1998). "Carne y productos cárnicos. Tecnología, química y microbiología". Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España.
30. VILLATORO, Barrera B. E., 1997. "Evaluación de tres niveles de grasa de cerdo en la elaboración de embutidos crudos frescos (chorizos) a base de carne de pescado". Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Pp. 46
31. WATTS, B.M., et al. 1992. "Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos". Centro Internacional de investigaciones para el Desarrollo. México. p. 53-63 y 73-80.



ANEXO 01:

Rendimiento de la obtención con 45% de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

%RE = rendimiento de la carne de trucha arco iris

P mpi = peso de materia prima inicial Kg

P mpf = peso de la materia prima final Kg

$$\%Re = \frac{Pmpf}{Pmpi} * 100$$

$$\%Re = \frac{1.15}{2.55} * 100$$

$$\%Re = 45\%$$

Rendimiento de la obtención de hot dog de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

%RE = rendimiento del hot dog

P mpi = peso de materia prima inicial kg

P dc = peso del Cuterizado Kg

P pf = peso del producto final kg

$$\%Re = \frac{Pmpf}{(Pmpi + pdc)} * 100$$

$$\%Re = \frac{1.5}{(1.19 + 1.20)} * 100$$

$$\%Re = 62.7\%$$

Rendimiento de la obtención con 52% de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

%RE = rendimiento de la carne de cerdo

P mpi = peso de materia prima inicial Kg

P mpf = peso de la materia prima final Kg

$$\%Re = \frac{Pmpf}{Pmpi} * 100$$

$$\%Re = \frac{1.23}{2.33} * 100$$

$$\%Re = 52\%$$

Rendimiento de la obtención de hot dog de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

%RE = rendimiento del hot dog

P mpi = peso de materia prima inicial kg

P dc = peso del Cuterizado Kg

P pf = peso del producto final kg

$$\%Re = \frac{Pmpf}{(Pmpi + pdc)} * 100$$

$$\%Re = \frac{1.8}{(1.27 + 1.28)} * 100$$

$$\%Re = 70\%$$

Rendimiento de la obtención con 58% de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

%RE = rendimiento de la carne de cerdo

P mpi = peso de materia prima inicial Kg

P mpf = peso de la materia prima final Kg

$$\%Re = \frac{Pmpf}{Pmpi} * 100$$

$$\%Re = \frac{1.43}{2.45} * 100$$

$$\%Re = 58\%$$

Rendimiento de la obtención de hot dog de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

%RE = rendimiento del hot dog

P mpi = peso de materia prima inicial kg

P dc = peso del Cuterizado Kg

P pf = peso del producto final kg

$$\%Re = \frac{Pmpf}{(Pmpi + pdc)} * 100$$

$$\%Re = \frac{1.8}{(1.27 + 1.28)} * 100$$

$$\%Re = 71\%$$

ANEXO N° 02:

Obtención del rendimiento de los tres porcentajes de carne de trucha arco iris en estudio realizadas en laboratorio

1.- Porcentaje de carne 45%, con temperaturas 70, 74 y 78°C

N° de repeticiones	% de carne de trucha 45%	TRATAMIENTO TERMICO A 70°C	RENDIMIENTO
R1	45	70	62.63
R2	45	70	62.59
R3	45	70	62.6
N° de repeticiones	% de carne de trucha 45%	TRATAMIENTO TERMICO A 74°C	
R1	45	74	62.69
R2	45	74	62.30
R3	45	74	62.55
N° de repeticiones	% de carne de trucha 45%	TRATAMIENTO TERMICO A 78°C	
R1	45	78	62.50
R2	45	78	62.49
R3	45	78	62.69

2.- Porcentaje de carne 52%, con temperaturas 70, 74 y 78°C

N° de repeticiones	% de carne de trucha 52%	TRATAMIENTO TERMICO A 70°C	RENDIMIENTO
R1	52	70	68.20
R2	52	70	67.19
R3	52	70	69.4
N° de repeticiones	% de carne de trucha 52%	TRATAMIENTO TERMICO A 74°C	
R1	52	74	69.55
R2	52	74	69.70
R3	52	74	69.78
N° de repeticiones	% de carne de trucha 52%	TRATAMIENTO TERMICO A 78°C	
R1	52	78	69.90
R2	52	78	69.92
R3	52	78	69.95

3.- Porcentaje de carne 58%, con temperaturas 70, 74 y 78°C

N° de repeticiones	% de carne de trucha 58 %	TRATAMIENTO TERMICO A 70°C	RENDIMIENTO
R1	58	70	68.20
R2	58	70	67.19
R3	58	70	69.4
N° de repeticiones	% de carne de trucha 58 %	TRATAMIENTO TERMICO A 74°C	
R1	58	74	69.55
R2	58	74	69.70
R3	58	74	69.78
N° de repeticiones	% de carne de trucha 58 %	TRATAMIENTO TERMICO A 78°C	
R1	58	78	69.90
R2	58	78	69.92
R3	58	78	69.95

ANEXO N° 03:

Planilla de evaluación sensorial para aceptabilidad del embutido escaldado tipo hog dog de carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).

NOMBRE:

FECHA:

MUESTRA N°:

INDICACIONES

Después de observar y probar las siguientes muestras marque con una X la alternativa que mejor le describa

CARACTERISTICA	ALTERNATIVAS	MUESTRAS					M . C
		304	308	312	316	320	
COLOR	MUY DESAGRADABLE						
	DESAGRADABLE						
	NI ME AGRADA NI DESAGRADA						
	BUENO CARACTERISTICO						
	MUY BUENO Y CARACTERISTICO						
	MUY DESAGRADABLE						
OLOR	DESAGRADABLE						
	NI ME AGRADA NI DESAGRADA						
	BUENO CARACTERISTICO						
	MUY BUENO Y CARACTERISTICO						
	MUY DESAGRADABLE						
	DESAGRADABLE						
SABOR	NI ME AGRADA NI DESAGRADA						
	BUENO CARACTERISTICO						
	MUY BUENO Y CARACTERISTICO						
	MUY DESAGRADABLE						
	DESAGRADABLE						
	NI ME AGRADA NI DESAGRADA						
TEXTURA	BUENO CARACTERISTICO						
	MUY BUENO Y CARACTERISTICO						
	MUY DESAGRADABLE						
	DESAGRADABLE						
	NI ME AGRADA NI DESAGRADA						
	DESAGRADA						
ASPECTO GENERAL	BUENO CARACTERISTICO						
	MUY BUENO Y CARACTERISTICO						
	MUY DESAGRADABLE						
	DESAGRADABLE						
	NI ME AGRADA NI DESAGRADA						
	DESAGRADA						





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 722
Pabellón C - Of. 106

Apartado Postal 921 - Cusco Perú
Teléfono - fax - modem: 22483

**UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANALISIS QUIMICO
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE QUIMICA
INFORME DE ANALISIS**

NO0112-12-LAQ

SOLICITANTE

LUIS MIGUEL TUEROS AGUILAR

MUESTRA

SALCHICHA DE TRUCHA

1.- 45% de Trucha

2.- 52% de Trucha

3.- 58% de Trucha

FECHA DE ENTREGA DE MUESTRA

0/09/02/2012

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO

	45%	52%	58%
Humedad %	58.14	61.16	58.52
Proteina %	10.18	11.62	13.60
Grasa %	25.04	20.61	23.62
Ceniza %	2.10	2.29	2.70
Carbohidratos %	4.58	4.32	1.56
Energía Kcal/100	284.40	249.25	273.22

*

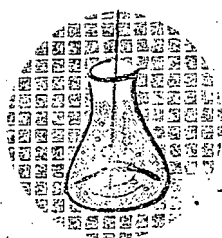
Cusco, 17 de Febrero 2012



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Unidad de Prestación de Servicios Analítico

Melquiades Herrera Arriola
RESPONSABLE DEL LABORATORIO
DE ANALISIS QUIMICO





microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
Telf.: 229773 - Cel: 974 962440 - RPM *707820

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Datos generales

Número de muestra : 01
 Solicita : Miguel Tueros Aguilar
 Muestra : **Salchicha base de Trucha Arco iris al 45%**
 Fecha de recolección : 13 de enero del 2012
 Hora de recolección : 10:00 A.M

RESULTADOS

MICROORGANISMOS	RESULTADOS	Parámetros Microbiológicos
N.M.P. Coliformes/100 ml totales/g (37°C)	0	
N.M.P. Coliformes/100 ml termotolerantes/g (44.5°C)	0	
Recuento de E. coli/g	0	
Salmonella sp./25 g	0	

Estos Parámetros Microbiológicos no son de exigencia según la norma NTS N° 071

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- Método estandarizado por Agotamiento en superficie.
- Número más probable para organismos coliformes (tubos múltiples)

CONCLUSIÓN: De acuerdo a los resultados de análisis, la muestra no ha presentado desarrollo de los microorganismos especificados.

16/02/2012

[Signature]
 Bta. Elizabeth Samanez Gicaja
 MICROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA

[Signature]
 Bta. Rocío M. Escalante Guzmán
 MICROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA





microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

Datos generales

Número de muestra : 03
LABORATORIO SOLICITANTE : Miguel Tueros Aguilar
Muestra : **Saichicha base de Trucha Arco Iris al 56%**
Fecha de recolección : 13 de enero del 2012
Hora de recolección : 10:00 A.M

RESULTADOS

MICROORGANISMOS	RESULTADOS	Parámetros Microbiológicos
N.M.P. Coliformes/100 ml totales/g (37°C)	0	
N.M.P. Coliformes/100 ml termotolerantes/g (44.5°C)	0	
Recuento de E. coli/g	0	
Salmonella sp./25 g	0	

Estos Parámetros Microbiológicos no son de exigencia según la norma NTS N° 071

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- Método estandarizado por Aseptamiento en superficie
- Número más probable para organismos coliformes (tubos múltiples)

CONCLUSIÓN: De acuerdo a los resultados de análisis, la muestra no ha presentado desarrollo de los microorganismos especificados.

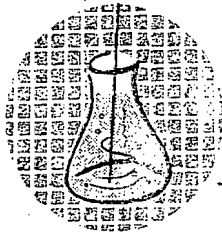
16/02/2012.

microlab

Blga. Elizabeth Samáñez Gibaja
MICROBIOLOGÍA EN BIOTECNOLOGÍA

microlab

Rocio M. Escalante Guzmán
COORDINADORA DE LABORATORIO



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
Telf.: 229773 - Cel: 974 962440 - RPM *707820

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

Datos generales

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
Número de muestra : 02
Solicitante : Miguel Tueros Aguilar
Muestra : Saichicha base de Trucha Arco Iris al 52%
Fecha de recolección : 13 de enero del 2012
Hora de recolección : 10:00 A.M

RESULTADOS

MICROORGANISMOS	RESULTADOS	Parámetros Microbiológicos
N.M.P. Coliformes/100 mL totales/g (37°C)	0	
N.M.P. Coliformes/100 mL termotolerantes/g (44.5°C)	0	
Recuento de E. coli/g	0	
Salmonella sp./25 g.	0	

Estos Parámetros Microbiológicos no son de exigencia según la norma NTS N° 071

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- Método estandarizado por Agotamiento en superficies
- Número más probable para organismos coliformes (tubos múltiples)

CONCLUSIÓN: De acuerdo a los resultados de análisis, la muestra no ha presentado desarrollo de los microorganismos especificados.

16/02/2012.

microlab

 Blga. Elizabet Samanez Gibaja
 MICROBIOLOGÍA-MG EN BIOTECNOLOGÍA

microlab

 Blga. Rocío M. Escalante Guzmán
 MICROBIOLOGÍA-MG EN BIOTECNOLOGÍA



ANEXO N° 05:

Fotografía del proceso de elaboración del embutido escaldado tipo hog dog de carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.



Figura N° 01: Materia prima carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*

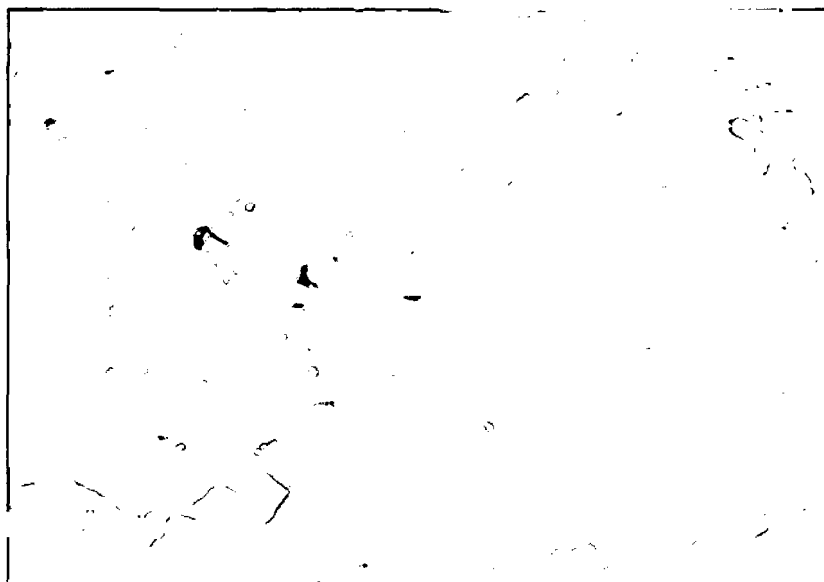


Figura N° 02: Picado de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

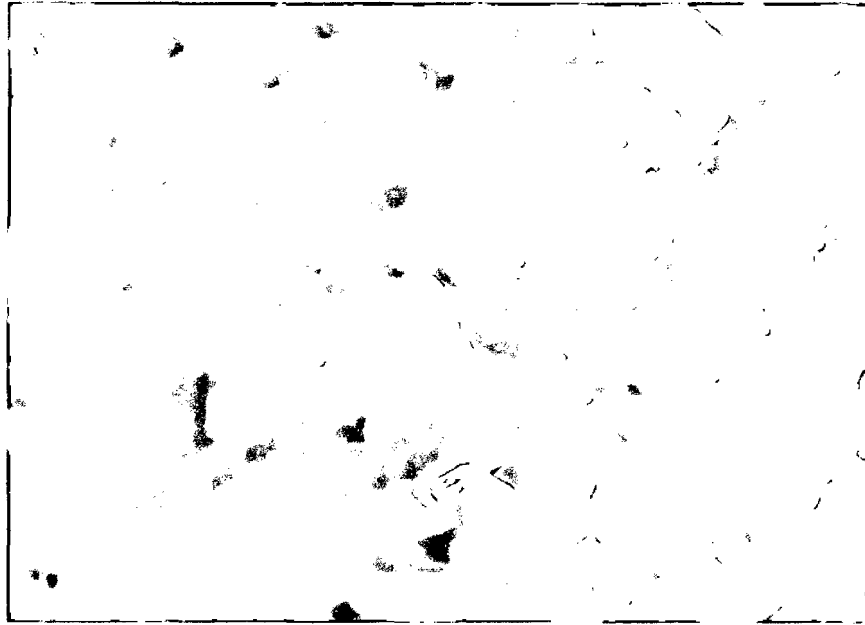


Figura N° 03: Curado de la carne de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.



Figura N° 04: Molido de la carne curada de la trucha arco iris

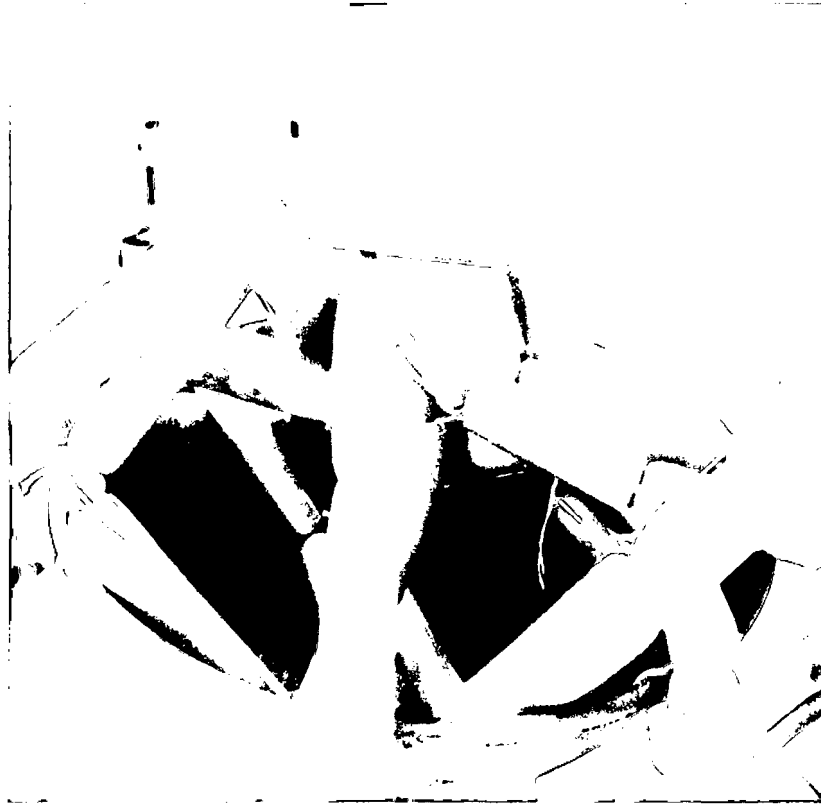


Figura N° 05: Embutido

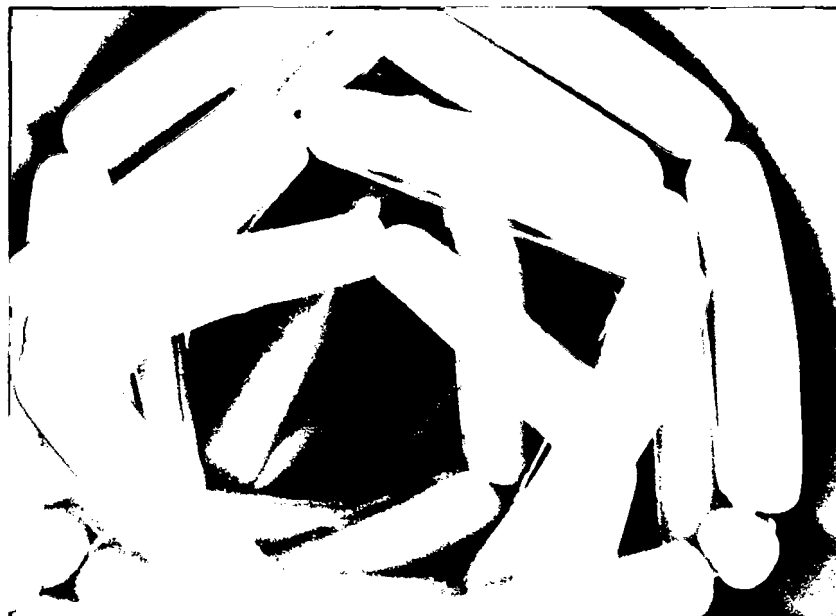


Figura N° 06: Tratamiento térmico

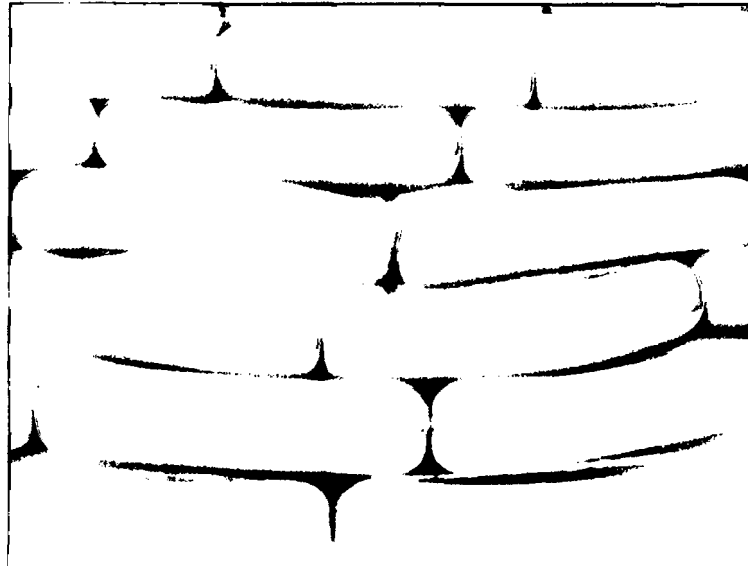


Figura N° 07: Enfriado



Figura N° 08: Almacenado

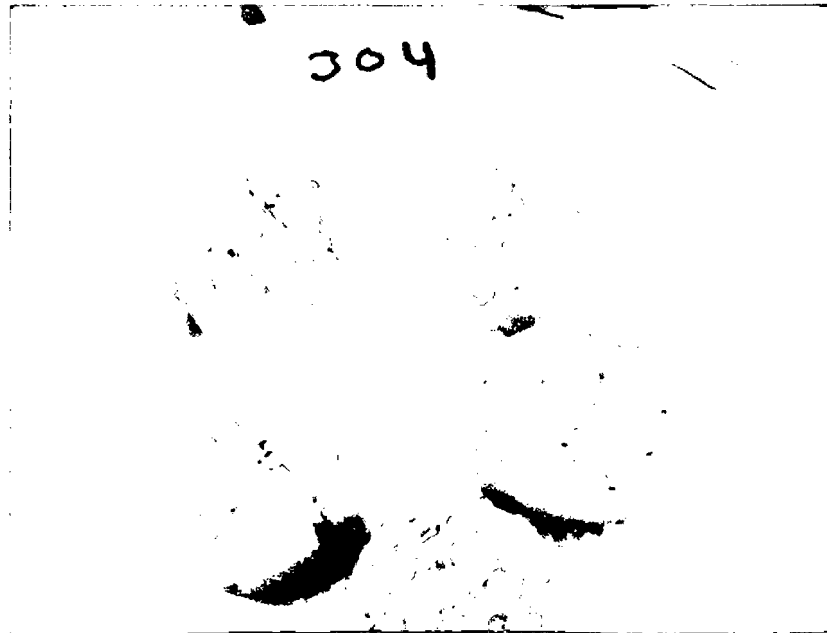


Figura N° 09: Producto final del Embutido escaldado tipo hog dog de carne de trucha arco iris
Oncorhynchus mykiss.

GLOSARIO

1. **Aditivos:**
Son sustancias de origen animal o vegetal que se añaden con la finalidad de ayudar durante el proceso, como reforzadores de sabor, conservadores y mejoradores de la presentación del producto.
2. **Azúcar o edulcorantes:**
Se emplean como reforzadores de sabor y ayudan a la maduración.
3. **Benzoato de Sodio:**
Es un conservador que inhibe el crecimiento de bacterias y levaduras.
4. **Condimentos:**
Son productos que imparten sabor y olor a los embutidos y sirven para realzar el sabor natural de los alimentos y pueden ser naturales o sintéticos.
5. **Embutido escaldado:**
Son productos a los que se les aplica un proceso térmico con agua o vapor de agua para la cocción de la pasta. La consistencia final es firme y resistente al corte. Dentro de esta clasificación se encuentran las salchichas, la mortadela, el salchichón y los jamones.
6. **Emulsionantes:**
Se emplean para ayudar a que se forma emulsión entre la carne y la grasa, se usa de preferencia la yema de huevo en forma natural o deshidratada en una proporción de 5% con respecto al peso de la carne.
7. **Estabilizadores:**
Se utilizan para retener agua y con ello estabilizan la emulsión. Pueden ser de origen animal o vegetal: Leche descremada en polvo, suero de leche deshidratada, soya texturizada, harina de arroz, fécula de maíz o fécula de papa. Las cantidades que se emplean varían de 5 a 7%.
8. **Espicias:**
Son productos de origen vegetal que sirven para impartir su sabor y aroma característicos a los embutidos.
9. **Fundas:**
Se emplean de origen natural como intestino delgado de cerdo o cordero, o sintéticas como películas de cloruro de polivinil o polivinilideno de diferentes diámetros.
10. **Glutamato Monosódico:**
Es utilizado como potenciador de sabor para la carne.
11. **Proteína Miofibrilar:**
Proteína del músculo del pescado que permite la contracción y relajación muscular.