

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de 3 tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)”

Tesis de grado.

AUTORES: Luis Fernando Rosero Hernández.

Mayra Ximena Salazar Ceballos.

ASESOR: Freddy Giovanni Torres Mayanquer Ing.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2013

## **CERTIFICADO.**

Certifico que los estudiantes Luis Fernando Rosero Hernández con el número de cédula 0401420005 y Mayra Ximena Salazar Ceballos con el número de cédula 0401525431 han elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Evaluación de 3 tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz, y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo vienesa a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

-----

Freddy Giovanni Torres Mayanquer Ing.

Tulcán, 07 de marzo de 2013

## **AUTORÍA DE TRABAJO.**

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Nosotros, Luis Fernando Rosero Hernández con cédula de identidad número 0401420005 y Mayra Ximena Salazar Ceballos con cédula de identidad número 0401525431 declaramos: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.

**f.....**  
Luis Fernando Rosero Hernández

**f.....**  
Mayra Ximena Salazar Ceballos

Tulcán, 07 de marzo de 2013

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.**

Nosotros Luis Fernando Rosero Hernández y Mayra Ximena Salazar Ceballos, declaramos ser autores del presente trabajo y eximimos expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaramos conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 07 de marzo de 2013

-----  
Luis Fernando Rosero Hernández  
CI 0401420005

-----  
Mayra Ximena Salazar Ceballos  
CI 0401525431

## **AGRADECIMIENTO.**

*A Dios porque ha sido fuente de confianza y sabiduría para guiarnos al camino del éxito anhelado.*

*A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y en especial a la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario, por permitirnos alcanzar nuestra meta.*

*Al Colegio Jorge Martínez Acosta por permitirnos utilizar las instalaciones de la planta procesadora de cárnicos, permitiéndonos de esta manera la realización del producto elaborado.*

*A nuestro asesor: Ing. Freddy Torres por aportar con todas sus ideas y experiencias profesionales para el desarrollo de la investigación.*

*A nuestros profesores, compañeros y en especial a la Ing. Andrea Delgado quien contribuyó con sus valiosas enseñanzas permitiéndonos terminar de la mejor manera esta tesis.*

*Al Ing. Fausto Montenegro quien nos apoyó con sus conocimientos estadísticos, para emplearlos en los avances de esta investigación.*

*A nuestros padres y demás familiares, por darnos todo el apoyo incondicional, económico y moral, con el fin de que nosotros asumamos el reto de lograr el objetivo deseado.*

**LOS AUTORES**

## **DEDICATORIA.**

*Esta investigación va dedicada principalmente a Dios por darnos las fuerzas para luchar día a día, en la formación de nuestras vidas, guiándonos por el camino adecuado terminando con éxito nuestra carrera profesional.*

*Esta tesis es fruto de todos nuestros esfuerzos y conocimientos adquiridos durante nuestra formación académica y va dedicada a todas aquellas personas, amigos, familiares, compañeros, y profesores que nos brindaron su ayuda en el momento oportuno.*

*A nuestros padres y hermanos por darnos todo su apoyo incondicional cuando más lo necesitábamos, por sus consejos que nos permitieron seguir adelante sin desfallecer y así poder llegar hasta la meta alcanzada.*

*A mi esposo e hijos porque han sido y son el motor que me impulsa cada día a seguir a delante.*

**LOS AUTORES**

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO. ....	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO. ....	iii
AGRADECIMIENTO. ....	iv
DEDICATORIA. ....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FOTOS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	- 1 -
ABSTRACT.....	- 2 -
UCHILLAYACHISHKA YUYAY .....	- 3 -
INTRODUCCIÓN .....	- 5 -
I. EL PROBLEMA.....	- 6 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 6 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 8 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 8 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 9 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 11 -
1.5.1. OBJETIVO GENERAL .....	- 11 -
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	- 11 -

II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	- 12 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 12 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	- 14 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	- 15 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 17 -
2.4.1. TRUCHA ARCO IRIS.....	- 17 -
2.4.2. SUBPRODUCTOS DE PESCADO.....	- 19 -
2.4.3. CALDOS CONCENTRADOS.....	- 21 -
2.4.4. EXTENSORES CÁRNICOS.....	- 24 -
2.4.5. EMBUTIDOS.....	- 26 -
2.4.6. EMULSIONES.....	- 31 -
2.4.7. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.....	- 33 -
2.5. HIPÓTESIS.....	- 35 -
2.6. VARIABLES.....	- 36 -
III.METODOLOGÍA.....	- 37 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 37 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	- 37 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 37 -
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	- 38 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	- 39 -
3.5.1. FACTORES EN ESTUDIO.....	- 39 -
3.5.2. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	- 40 -
3.5.3. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	- 41 -
3.5.4. VARIABLES A EVALUAR.....	- 41 -

3.5.5. MÉTODOS ESPECIFICOS DEL MANEJO DEL ENSAYO .....	- 48 -
3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..	
.....	- 60 -
3.6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	- 60 -
3.6.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS. ....	- 81 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 82 -
4.1. CONCLUSIONES. ....	- 82 -
4.2. RECOMENDACIONES.....	- 84 -
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	- 85 -
LINKOGRAFÍA.....	- 86 -
VII. ANEXOS.....	- 89 -

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición nutricional de la carne de trucha .....	- 18 -
Tabla 2: Composición nutricional del haba ( <i>Vicia faba</i> ) .....	- 25 -
Tabla 3: Composición nutricional de arveja ( <i>Pisum sativum</i> ).....	- 26 -
Tabla 4: Composición nutricional del maíz ( <i>Zea mays</i> ) .....	- 26 -
Tabla 5: Valor nutricional de la salchicha.....	- 28 -

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Operacionalización de Variables.....	- 38 -
Cuadro 2: Tipo de extensor cárnico .....	- 39 -
Cuadro 3: Porcentaje de caldo concentrado de trucha arco iris .....	- 39 -

Cuadro 4: Interacción de los niveles .....	- 40 -
Cuadro 5: Tratamientos en estudio .....	- 40 -
Cuadro 6: Formulación base para la elaboración de la Salchicha tipo Vienesas .....	- 49 -
Cuadro 7: pH.....	- 60 -
Cuadro 8: Capacidad de retención de agua (C.R.A).....	- 61 -
Cuadro 9: Humedad.....	- 61 -
Cuadro 10: Análisis organoléptico de la materia prima .....	- 62 -
Cuadro 11: Proteína.....	- 63 -
Cuadro 12: Cenizas .....	- 64 -
Cuadro 13: Grasa Total .....	- 65 -
Cuadro 14: Humedad.....	- 66 -
Cuadro 15: R.E.P .....	- 66 -
Cuadro 16: Recuento de microorganismos.....	- 67 -
Cuadro 17: pH del producto terminado .....	- 68 -
Cuadro 18: Análisis de varianza pH.....	- 68 -
Cuadro 19: Ubicación de Rangos para pH .....	- 68 -
Cuadro 20: R.E.P.....	- 69 -
Cuadro 21: Vida útil Salchicha tipo Vienesas (pH) .....	- 70 -
Cuadro 22: Análisis físico-químico del caldo concentrado .....	- 71 -
Cuadro 23: Rango de puntaje para color .....	- 73 -
Cuadro 24: Color de la Salchicha tipo Vienesas.....	- 73 -
Cuadro 25: Rango de puntaje para olor .....	- 74 -
Cuadro 26: Olor de la Salchicha tipo Vienesas .....	- 74 -

Cuadro 27: Rango de puntaje para textura .....	- 75 -
Cuadro 28: Textura de la Salchicha tipo Vienesas .....	- 75 -
Cuadro 29: Rango de puntaje para sabor .....	- 76 -
Cuadro 30: Sabor de la Salchicha tipo Vienesas .....	- 76 -
Cuadro 31: Rango de puntaje para aceptabilidad .....	- 77 -
Cuadro 32: Aceptabilidad de la Salchicha tipo Vienesas .....	- 77 -
Cuadro 33: Rendimiento del producto terminado .....	- 78 -
Cuadro 34: Análisis de varianzas para rendimiento .....	- 79 -
Cuadro 35: Costos de producción de los mejores tratamientos .....	- 80 -
Cuadro 36: Costos Fijos de producción .....	- 81 -
Cuadro 37: Costo unitario de producción .....	- 81 -

## ÍNDICE DE FOTOS

Fotografía 1: Determinación de la Capacidad de Retención de Agua .....	- 42 -
Fotografía 2: Determinación de la Capacidad de Emulsificación .....	- 43 -
Fotografía 3: Determinación de Humedad .....	- 43 -
Fotografía 4: Determinación de pH .....	- 46 -
Fotografía 5: Análisis sensorial .....	- 47 -
Fotografía 6: Pre-Lavado .....	- 51 -
Fotografía 7: Lavado de los Subproductos de Trucha Arco Iris .....	- 51 -
Fotografía 8: Cocción subproductos de Trucha Arco Iris .....	- 52 -
Fotografía 9: Caldo Concentrado Congelado .....	- 53 -
Fotografía 10: Troceado de la materia prima .....	- 54 -

Fotografía 11: Insumo para el curado de la materia prima .....	- 54 -
Fotografía 12: Pesado de insumos .....	- 55 -
Fotografía 13: Molido de la materia prima .....	- 55 -
Fotografía 14: Cutterizado .....	- 56 -
Fotografía 15: Embutido .....	- 56 -
Fotografía 16: Atado .....	- 57 -
Fotografía 17: Pesado .....	- 57 -
Fotografía 18: Escaldado.....	- 58 -
Fotografía 19: Enfriado .....	- 58 -
Fotografía 20: Pesado .....	- 59 -
Fotografía 21: Empacado .....	- 59 -

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: pH.....	- 60 -
Gráfico 2: Capacidad de retención de agua.....	- 61 -
Gráfico 3: Humedad.....	- 62 -
Gráfico 4: Proteína.....	- 63 -
Gráfico 5: Cenizas .....	- 64 -
Gráfico 6: Grasa total.....	- 65 -
Gráfico 7: Humedad.....	- 66 -
Gráfico 8: R.E.P .....	- 67 -
Gráfico 9: pH del producto terminado .....	- 69 -
Gráfico 10: Recuento en placa.....	- 70 -

Gráfico 11: Determinación de pH (vida útil) .....	- 71 -
Gráfico 12: Análisis sensorial color .....	- 73 -
Gráfico 13: Análisis sensorial olor.....	- 74 -
Gráfico 14: Análisis sensorial textura.....	- 75 -
Gráfico 15: Análisis sensorial sabor.....	- 76 -
Gráfico 16: Análisis sensorial para aceptabilidad.....	- 78 -
Gráfico 17: Rendimiento Salchicha Tipo Vienesas.....	- 79 -

## RESUMEN EJECUTIVO.

El objetivo de esta investigación fue “Evaluar tres tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)”, con la finalidad de incentivar la producción de este tipo de pez e impulsar esta explotación hacia la industrialización, también se integran en estudio los extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) que aportarán con nutrientes necesarios al producto final. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con 3 repeticiones y 10 tratamientos en el cual: el factor A constituyó (Tipo de extensor: harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba al 5%) y Factor B (Porcentaje de caldo concentrado al 50, 75, y 100%).

Se realizó análisis de las variables cuantitativas para la carne (capacidad de retención de H<sub>2</sub>O, humedad, pH) y cualitativas (color, olor, textura, apariencia). Y para el producto final (cenizas, pH, proteína, grasa total, humedad, rendimiento, análisis microbiológico y vida útil) y variables cualitativas (color, olor, sabor, textura y aceptabilidad), con el fin de garantizar la calidad del mismo. El tratamiento T9 (fécula de maíz 5% y caldo concentrado de trucha arco iris al 100%) fue identificado como el mejor tratamiento luego de realizar las pruebas físico-químicas, microbiológicas y organolépticas. Para ello se realizó una prueba de nivel de agrado con una escala hedónica de 7 puntos aplicada a 30 catadores, y de acuerdo a la prueba de Friedman se obtuvo que en las variables color y sabor existe significancia entre los tratamientos lo que significa que para estos dos atributos los degustadores encuentran diferencia entre ellos. Y de acuerdo a los análisis bromatológicos presentó (proteína 10,07%, pH 6,54, cenizas 3,01%, grasa total 20,12%, aglutinantes 4,25%, humedad 66,68%, rendimiento de 97,4%, y un costo de producción de 3,88 USD/454g), siendo el mejor de los tratamientos.

## ABSTRACT.

The objective of this research was "evaluate three types of meat extenders (pea flour, cornstarch and bean flour) for the development of type Viennese sausage from a bouillon-product of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)" , in order to encourage the production of this type of fish and promote such exploitation towards industrialization, without leaving aside the nutritional therefore also integrate into meat extenders study (peas flour, corn starch and bean flour) with nutrients that contribute to the final product. For statistical analysis we used a completely randomized design (CRD) with 3 replications and 10 treatments in which: A factor constituted (extensor type: peas flour, corn starch and bean flour 5%) and Factor B (Percentage of broth concentrated to 50, 75, and 100%).

We performed quantitative analysis of the variables for meat (H<sub>0</sub>-holding capacity, moisture, pH) and qualitative (color, smell, texture, appearance). And the final product (ash, pH, protein, total fat, moisture, performance, lifetime and microbiological analysis) and qualitative variables (color, odor, flavor, texture and acceptability), in order to guarantee the quality thereof. The treatment T9 (5% cornstarch and bouillon rainbow trout 100%) was identified as the best treatment after testing physical-chemical, microbiological and organoleptic. This test was performed with a degree of liking 7-point hedonic scale applied to 30 tasters, and according to the Friedman test was obtained in variable color and flavor significance between treatments exist which means that for these two attributes are tasters difference between them. And according to the analysis presented bromatológicos (10,07% protein, pH 6,54, 3,01% ash, 20,12% total fat, binders 4,25%, 66,68% moisture, 97,4% yield, and a production cost of USD 3,88/454g ), still the best treatment.

## UCHILLAYACHISHKA YUYAY

Kay taripaytaka paktachishkanchikmi kimsa laya murukunata (arveja haku, sara haku, hapas hakuta) hapishpa aychapa ranti murukunawan salchicha Vienesata rurankapa, kuychi challwa apiwan rurankapak; markapi kay ruraykunata paktachinkapak, yakulla apita rurashpa salchicha aychaman kimichishpa, ashalla kullkipa rurashpa hatunkapa, alli mikuyta ama yanka shitankapa, chaymantami sumak mikuy tukuchun munaymanta (arveja hakuta, sara hakutapash, hapas hakuta) tukuchipika kimichishpa churanchik. Imashina llukshikta yachankapaka kaytami mutsushkanchik (DCA) nishkata, kimsa kuntinta rurashpa, shinallata chunka kutin rurayta paktachishpa: Factor A kallariyapika churashkami (arveja hatkuta, sara hakutapash, hapas hakuta churashpa 5%), shinallata factor B nishkapika (yakulla apita 50, 75, shinallata 100% churashpa).

Aycha alli rikurichunpash kutin kutin yupashpa ( $H_2O$  yakuta charichun, llutukklla kachun, pH-ta charichunpash) yupashkanchik, shinallata imashina llukshiktapash rikushkanchik (ima tullpu kak, ashnayta, suni rakulla kakta, sumak amuklla). Tukuripi alli llukshichunka (uchupa, pH, alli mikuy, tukuy wirata, shutuklla kakta, miraklla kakta, shinallata kawsaypa alli kakta, mana mapa kaktami rikushkanchik) shinallata alli rikurichunpash (imashna tullpu kakta, mishki kakta, ashnaypash alli sumak mutihirichun, alli rikurichunpash rurashkanchik) maypi kashpapash alli aycha rikurishka kachun. Kay T9 ruraytaka (sara haku 5%, shinallata kuychi challwa yakulla apiwan 100% tantachishkawan) rikushpaka, tukuyta yali alli ruraymi rikurishka kan, imashina alli kaktarikuchik – chakllichikta rurashkata tukuyta rikushpaka. Kay hatun taripayta rurashkata rikushpaka kanchis yupayta kushkanchikmi, kimsa chunka yachakkunaman malichishpa, shinallata Friedman taripaypi rikushpaka tullputa mishki kaktami rikushkanchik, kay rikuk malikkunapash yalimi kay ishkaykunata rikushka kan. Shinallata shuk allipacha rikurichunka (sumak mikuy kakta 10,07%, pH 6,54, uchupakuna 3,01%, wirata rikushpaka 20,12%, shuk mutsurishkakuna 4,25%, shutuklla rikurichun 66,68%, allikay 97,4%, shinallata

rurashkata kullkipi rikushpaka 3,88USD/454g rikuchishkanchik) kay ruraymi tukuyta yali alli ruray rikuchikuna kan.

**Vocabulario:** **Físico** = kaktarikuchik; **Químico** = chakllichik; **Micro** = mayuchilla; **Órgano** = ukkuyawri.

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador al ser un país con diversidad de pisos climáticos otorga una infinidad de productos como es el caso del fréjol, haba y maíz que por su gran contenido nutricional son muy consumidos y de una manera progresiva están siendo incluidos en la industria como una de las materias primas para el desarrollo de algunos alimentos procesados. En la actualidad la sociedad marca un interés por una alimentación más sana. Por lo cual el consumo de alimentos que aporten nutrientes ha ido en aumento. La salchicha es uno de los embutidos que más se consume en Ecuador; especialmente por niños y jóvenes, se estima que su consumo es de alrededor de 3kg/persona. En la elaboración de embutidos de pasta fina se utilizan extensores cárnicos como es el caso de féculas, harinas etc. En la presente investigación se utilizó harina de haba, harina de arveja y fécula de maíz por su contenido nutricional, capacidad ligante y de retención de agua durante el procesamiento y almacenamiento de los productos, por lo que contribuyó a estabilizar la emulsión de agua, grasa y proteína. Mediante la investigación: “Evaluación de 3 tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)”. Se pretende incentivar la producción de trucha arco iris con el propósito de industrialización, optimizando su cadena de producción con la utilización de sus subproductos (cola, cabeza, aletas y sistema óseo) en la elaboración de caldos concentrados para ser incluidos en la elaboración de embutidos logrando de esta manera abaratar los costos que implican el desarrollo de embutidos con carne de trucha arco iris, pero sin reducir la calidad nutricional del producto.

## **I. EL PROBLEMA.**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

“La escasa industrialización de los subproductos de trucha arco iris se debe principalmente a factores como la falta de capacitación para la incursión de nuevas alternativas de desarrollo en este ámbito productivo, el poco conocimiento que poseen los productores acerca de las ventajas que puede ofrecer este tipo de desechos. Aun así, las empresas dedicadas al cultivo de truchas hacen esfuerzos por crecer y expandirse, sobre todo, en el mercado internacional, ofreciendo nuevas alternativas de consumo en lo referente a carne de trucha, que si bien presentan mejores características físico-químicas, se hallan limitadas por un bajo rendimiento y un costo elevado.

La producción mundial de trucha arco iris supera las 560 mil TM anuales, siendo la acuicultura el principal medio de obtención de este recurso, al concentrar alrededor del 98% de la oferta total y gran parte orientada al comercio, mientras que el restante 2% es de captura silvestre, básicamente dirigida al autoconsumo. La trucha arco iris es la especie más reconocida comercialmente, su producción bordea el 88% del total mundial. Los principales países ofertantes de trucha en el mundo son Chile y Noruega, con participaciones de 19% y 12% del volumen total y ambos concentrados básicamente en la crianza de trucha arco iris. Y cabe mencionar otros actores relevantes los cuales son: Francia (7%), Turquía (7%), Italia (6.8%) y España (6%)” (Seminario de exportación de productos pesqueros, 2012).

“Estos países producto de su explotación piscícola generan gran cantidad de subproductos de los cuales en algunos casos son utilizados en la elaboración de aceite o harina de pescado para la alimentación animal o el uso industrial” (Flottweg, 2012).

“La truchicultura, ha tenido un crecimiento lento en Ecuador. Aunque el cultivo se inició hace 20 años y la comercialización interna y externa cobró fuerza a partir de 1996, el desarrollo de esta actividad todavía es incipiente. Se estima

que el país cuenta actualmente con una producción de 50 toneladas mensuales, cuando solo los pedidos externos superan las 100 toneladas mensuales. Hasta hace 10 años, la trucha era un alimento poco conocido, no obstante, a partir del 2000 se experimentó el crecimiento de la demanda y consecuentemente aumentaron los proyectos de cultivo de truchas, aunque, según explica el director del Centro de Investigaciones Acuícolas Papallacta (Ceniac), Jaime Idrovo, los criaderos nacen sin sustentos técnicos, por lo que fracasan al poco tiempo” (Diario Hoy, 2007).

“Es importante destacar que el Ecuador al ser un país con un potencial agrícola en lo referente a cereales y leguminosas mismos que presentan gran contenido nutricional, el aprovechamiento industrial de estos productos es aun deficiente, por tal motivo se debe buscar la forma de incentivar a los productores al aprovechamiento de las potencialidades y beneficios que proveen estas materias primas. Por otra parte el uso de estos extensores, aunque en algunos casos aporten proteínas de elevado valor biológico, no sustituye en su totalidad, en cuanto a nutrición se refiere, a la proteína de la carne y a los otros nutrientes asociados a ella. Sin embargo, en ciertas situaciones ellos ofrecen una ventaja económica que compensa su bajo rendimiento proteico” (Vera, 2010).

Se debe resaltar que debido a la agitada forma de vida que llevan las personas, existe una tendencia muy marcada hacia el consumo de carnes procesadas y en general, para todos aquellos productos listos para ser consumidos (embutidos), que si bien en algunos casos se encuentran elaborados con materias primas de calidad, sin embargo existen otros en los que se utilizan insumos con bajo contenido nutricional, que a lo largo causan problemas a los consumidores en lo referente a la salud.

En la provincia del Carchi, Cantón Tulcán, parroquia de Tufiño una de las actividades es la producción de Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) como una alternativa de empleo, donde se hallan 3 granjas piscícolas, 2 de carácter comunitario y una privada que tienen una capacidad de crianza de alrededor de 40.000 truchas cada una, mismas que son comercializadas teniendo una gran

aceptación en el mercado, sin embargo el manejo de los subproductos de esta actividad no son aprovechados de forma adecuada, debido a que no se les da ningún tratamiento, conllevando a la reducción de ingresos económicos e impidiendo el desarrollo comercial. Una de las limitantes que interfiere con la industrialización de los subproductos de trucha es la falta de conocimiento e investigación acerca de los beneficios que prestan estos, como también el deficiente apoyo económico y técnico a los productores, siendo un problema evidente que impide que las personas dedicadas a esta explotación puedan optar por nuevas formas de industrialización.

“La provincia del Carchi al ser eminentemente agrícola, otorga productos ricos en nutrientes como: Papa 28.71%, Fréjol 17.24%, choclo 6.95%, Arveja tierna 47.46%, Cebolla de bulbo 3.22%, Cebada 5.34%, y al no contar con una tecnología adecuada, estos solamente se los utiliza para ser consumidos en fresco, o en la elaboración de subproductos, más no se ha puesto énfasis en otorgarles un mayor valor agregado, trayendo como consecuencia la poca industrialización de los mismos y por ende una poca producción que afecta el desarrollo del sector agrícola” (Guacalés, 2011).

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

“La inexistente utilización de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) (cabeza, cola, aletas y sistema óseo) en la elaboración de embutidos con la intervención de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba)”.

## **1.3. DELIMITACIÓN.**

La presente investigación se realizó en la planta piloto de cárnicos del Colegio Técnico Agropecuario Jorge Martínez Acosta ubicada en la ciudad de San

Gabriel, provincia del Carchi, la misma que se encuentra en convenio con la UPEC.

El objeto de estudio fue evaluar el porcentaje de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris, así como el rendimiento de cada tipo de extensor cárnico, mismos que serán utilizados en la elaboración de salchicha tipo Vienesas.

Los respectivos análisis microbiológicos, físico-químicos y sensoriales se los desarrolló en el laboratorio de análisis de alimentos de la UPEC, la misma que se encuentra en la provincia del Carchi, Cantón Tulcán, Parroquia Tulcán, avenida universitaria, sector sur de la ciudad. Los análisis bromatológicos fueron realizados en el Laboratorio de Uso Múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte en la ciudad de Ibarra. La investigación tendrá una duración de 1 año tiempo en el cual está contemplado el desarrollo de la investigación y la respectiva tabulación de datos.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN.**

La trucha es un alimento muy apetecido por su alto contenido nutricional dado que aporta en torno a 3 gramos de grasa por 100 gramos de carne, por la presencia de ácidos grasos poliinsaturados Omega-3, lo cual representa un incentivo para incluirlos en la dieta. Además posee en su estructura ósea fósforo, y calcio que pueden ser aprovechados para la elaboración de algunos derivados.

“Los huesos de diferentes especies de animales son utilizados para la elaboración de caldos concentrados, ya que estos proporcionan el principal sabor. Estos contienen gelatina que dan al líquido mayor consistencia. La gelatina se asienta cuando el caldo se enfría. Los huesos de ternera, aves y pescados son los que se utilizan mayormente. Cordero, cerdo y animales de caza por poseer un sabor más específico solamente son utilizados para

preparar unos caldos más especializados. Cuando se utilizan restos de pescado se denomina Fumet. Permitiendo de esta manera un mayor aprovechamiento de los desechos (cola, cabeza, aletas y sistema óseo) que se generan en estas explotaciones y generando nuevas alternativas de innovación” (Rosero, 2012).

“Una serie de estudios indica que Ecuador está entre los países que más consumen caldos concentrados de pollo, después de Brasil y México. En el ámbito local, los habitantes de la Costa son los que más compran caldos concentrados. La venta de caldos concentrados es cada vez mayor. Se considera que anualmente este mercado crece 3,8%. En general, las personas adquieren estos productos basados en carne y grasa de pollo, por ser a un precio accesible y servir para preparar rápidamente platillos sabrosos” (Chacón, 2007).

“La producción de salchichas tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris será un producto innovador en el mercado ya que muy pocas marcas tienen en cuenta este tipo de materia prima, a pesar de su contenido nutricional, lo que favorece directamente en el ámbito industrial al ahorro económico e incursión en nuevas alternativas de presentación de productos hacia el consumidor. Se estima que el consumo anual en el Ecuador de embutidos es de 3 kilos por persona y que la demanda crece a una tasa del 5% por ende la posibilidad de que en el mercado se expendan un producto con características diferentes es muy alto” (Diario Hoy, 2007).

El uso de extensores en la industria cárnica ha permitido desarrollar derivados cárnicos con mejores rendimientos, alto valor nutricional y costos adecuados, permitiendo el apoyo directo a los productores agrícolas e industriales, los que a la vez generen beneficios en la elaboración de la salchicha ya que son materiales de origen proteico que permiten extender la carne, que por el efecto de complementación rinden un producto más económico y de calidad nutricional adecuada, además los extensores a utilizarse son productos andinos que se adaptan a las condiciones climáticas existentes en la zona, de esta manera haciendo fácil su adquisición” (Vera, 2010).

Por medio de la investigación se podrá compartir los resultados a través de los medios de comunicación y publicaciones en revistas, a los piscicultores de la provincia del Carchi en la parroquia de Tufiño, donde se hallan 3 granjas piscícolas, 2 de carácter comunitario y una privada que tienen una capacidad de crianza de alrededor de 40.000 truchas cada una, los mismos que podrán hacer uso de esta información, permitiendo vincularse directamente a esta.

## **1.5. OBJETIVOS.**

### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL.**

“Evaluar tres tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)”

### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Documentar bibliográficamente la investigación.
- Evaluar el porcentaje adecuado de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas.
- Evaluar el rendimiento que producen cada uno de los extensores cárnicos a utilizar.
- Establecer los costos de producción, pruebas microbiológicas, físico-químicas, análisis sensorial y vida de anaquel del mejor tratamiento de la salchicha elaborada a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).

## **II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.**

“La explotación de trucha arco iris es una opción importante para el dinamismo económico del país, puesto que esta requiere pequeñas superficies de tierra, y poco capital. Las estadísticas demuestran que este campo no ha sido completamente explotado y puede constituirse en una fuente de trabajo para los pequeños agricultores o un nuevo componente de las unidades productivas campesinas” (Almeida & Rodríguez, 2007).

En Ecuador, la siembra de trucha se inició en 1928, mediante un acuerdo entre el gobierno y una empresa canadiense que seleccionó ríos, riachuelos y lagos de la región interandina para el cultivo de dicha especie. Durante 1998 siete empresas de la región interandina produjeron aproximadamente 500 toneladas métricas de trucha viva y sus productos derivados.

La trucha arco iris se ha convertido en un ente importante en la economía nacional, por lo que se han realizado algunas investigaciones con el objeto de incursionar en nuevas formas de presentación.

En la investigación” realizada por: Esteban Serrano Avilés, Zamorano, Carrera de Gestión de Agro-negocios, Honduras diciembre del 2003 cuyo objetivo era “evaluar diferentes alternativas de comercialización de trucha arcoiris en Ecuador”, los resultados obtenidos fueron que la mejor inversión de venta en lo referente a trucha en fresco, en forma de filetes o ahumada, se encuentra en el mercado local ya que en el mercado extranjero tiene la tendencia a la baja de los precios debido a la alta eficiencia y productividad de otros países. Sin embargo el mercado local presenta grandes oportunidades de venta los cuales se encuentran enfocados en hoteles, restaurantes y principalmente en supermercados.

De acuerdo a la tesis desarrollada por: Andrea Avilés Chacón en la Escuela Superior Politécnica del Litoral del Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas en Guayaquil – Ecuador en el año 2007 cuyo objetivo general fue:

Desarrollar un plan de marketing para introducir y comercializar en el mercado de productos culinarios concentrados de carne de pollo Marca Mr. Pollo pertenecientes a la empresa Procesadora Nacional de Aves (PRONACA S.A.) en el cual se concluye que, de acuerdo a las encuestas realizadas, se encontró que existe un gran porcentaje de personas que consumen Caldos Concentrados de Pollo, igual nivel de aceptación obtuvo los caldos concentrados de pollo marca Mr. Pollo, esto significa que el mercado está preparado para la introducción y comercialización de esta clase de productos concentrados.

Mediante la investigación acerca de la “evaluación de vida de anaquel de salchichas tipo frankfurter a partir de músculo de calamar gigante (*Dosidicus gigas*)” planteada por Aníbal Félix Armenta en El Instituto Tecnológico de los Mochis en los Mochis, Sinaloa, México, Noviembre de 2006, se llegó a la conclusión que el incursionar en nuevas alternativas de explotación y usos de especies no tradicionales permite abrir nuevas alternativas de inversión de dinero y la creación de microempresas que se dediquen a la explotación de dichos productos mismos que generaran grandes beneficios, permitiendo a la vez poder competir tanto en el mercado local e internacional con la creación e inserción de derivados cárnicos no tradicionales.

Según la tesis desarrollada por: Christian David Franco Crespo de la Escuela Politécnica Nacional, Escuela de Ciencias en Quito-Ecuador 2007 se dice que la industria de embutidos en Ecuador mueve alrededor de USD \$ 120 millones al año, que representan una cifra superior a los 28 millones de kilos de carne, donde el 60% de la industria lo conforman las empresas formales, mientras que un 40% es informal. Se estima que el consumo per cápita de embutidos en Ecuador es de aproximadamente 2.20 kilos, esa cantidad no difiere de nuestro vecinos colombianos cuyo promedio se encuentra en 2,5 kilos/año, pero sí de países como Venezuela en donde el consumo per cápita se encuentra cercanos a los 10 kilos/año. En el Ecuador funcionan alrededor de 200 fábricas, entre grandes, medianos, pequeños productores y artesanos de las cuales solo 30

están legalmente constituidas. En los frigoríficos de los supermercados y tiendas del país se exhiben mortadelas, salchichas, chorizos, vienesa, paté entre otros. De las cuales, mortadelas y salchichas son las más apetecidas. Ambas variedades representan el 75 % de la producción nacional. Le siguen el chorizo con 14 %, jamón con 5 % y el 6 % restante es de otras presentaciones.

De acuerdo a la investigación realizada por: William ALBARRACÍN H, Luisa F. ACOSTA A, Iván C. SÁNCHEZ B. de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia 2010, “Elaboración de un producto cárnico escaldado utilizando como extensor harina de frijol común (*Phaseolus spp.*)”. Se da a conocer que el uso de extensores en la industria cárnica busca reemplazar la proteína cárnica con materias primas de fácil consecución, generalmente proteína vegetal a partir de leguminosas, con el fin de reducir los costos de producción. En el desarrollo del presente trabajo se utilizó como extensor, harina de frijol común (*Phaseolus spp.*), variedad sabanero, en proporciones de 3%, 6% y 9%, para la elaboración de salchicha tipo Frankfurt. Se encontró que al aumentar la concentración del extensor, el producto presenta mayor luminosidad y disminución del color rojo, así como aumento de la fuerza de corte, dureza y pérdida de adhesividad y elasticidad. El análisis sensorial reveló una mayor aceptación del consumidor por el control (sin uso de extensor), y en segundo lugar por el tratamiento al 3%. Se concluye, que es posible el uso tecnológico de harina de frijol, como extensor, para la elaboración de salchichas tipo Frankfurt y los resultados mostraron que su incorporación produce un aumento en la luminosidad y el tono amarillo de las muestras, y disminuye el tono rojo. Además, si su porcentaje es elevado, aumenta la fuerza de corte y el esfuerzo.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.**

La presente investigación se enfoca dentro de la acción prioritaria del Gobierno Nacional en lo referente a la soberanía alimentaria, basada en el artículo 281 de la constitución “La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades,

pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente”, generando de esta manera viabilidad económica a los piscicultores de la parroquia de Tufiño, provincia del Carchi, por la adquisición de materia prima mejorando la calidad de vida de la población y a la vez permitiendo abrir nuevos canales de distribución de sus productos.

Para el desarrollo de la investigación se tomó en cuenta las normativas que rigen en el Ecuador dadas por la Norma INEN, para Carne y productos cárnicos. NTE INEN 1338, donde se manifiestan las disposiciones generales y específicas para las salchichas, requisitos específicos de los aditivos permitidos, requisitos bromatológicos, requisitos microbiológicos, garantizando de esta manera la inocuidad del producto a elaborar.

También se enfoca dentro de lo estipulado en el reglamento de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en lo referente a trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación, capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona la obligatoriedad de la tesis. Para la obtención del título profesional de tercer nivel, en referencia al artículo 80 literal e) y 144 de la ley orgánica de educación superior – LOES.

En cuanto a la línea de investigación se encuentra dentro de la transformación de materias primas. Debido a que estas son utilizadas para ser transformadas en un producto final con el objeto de darle un valor agregado, y a la vez aumentar los ingresos económicos.

### **2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.**

- a. “El Extracto de carne producto que fue ideado por el gran químico alemán del siglo XIX, Justus Von Liebig, la idea del extracto del carne surge a raíz de un suceso que le impresionó mucho: una mujer muy allegada a su familia sufría de anemia y necesitaba un alimento fácil de tomar y de alto

poder nutritivo. Es así como Liebig, en 1840, desarrolló un “alimento reconstituyente”, el extracto de carne concentrado, que podía ser empleado a modo de sustitutivo barato de la carne de vacuno. Lo denominó el extractum carnis Liebig. Posteriormente se creó una fábrica de extracto de carne llamada Liebig Extract of Meat Company (LEMCO)” (Cañón & Martín, 2012).

- b.** “La salchicha fue una de las primeras formas que el hombre concibió en su intento de optimizar la conservación de los alimentos, cuando había excedentes. El vocablo salchicha procede desde 1440, del italiano “Salcizia” y este, del latín “Salsizzia”: salado. La elaboración de embutidos fue considerado en la antigüedad como un arte plebeyo” (Llamas, 2007).
- c.** “Las proteínas obtenidas de trigo, maíz, soya y de otras leguminosas y cereales, también llamados extensores cárnicos son utilizados en la industria cárnica como complemento para la elaboración de muchos de estos productos, con el fin de disminuir costos y a la vez mantener el contenido proteico, brindando productos a un valor más accesible. Estas materias primas, al ser materiales proteicos, presentarán propiedades funcionales, tales como la retención de agua, la emulsificación de grasas, la gelificación, todas estas propiedades muy interesantes e importantes desde el punto de vista tecnológico. Así la presencia de un tipo de extensor u otro no sólo dará economía a la fórmula sino que también actuará como un facilitador del proceso” (Vera, 2010).
- d.** “El harina de granos provenían principalmente de juncos y helechos, plantas cuyas raíces son ricas en almidón, como una especie de patata. El tratamiento de las plantas probablemente incluía pelado, secado y molienda de sus raíces. La harina resultante podría ser batida en una pasta y se cocinaba” (Hopkin, 2010).

## 2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

### 2.4.1. TRUCHA ARCO IRIS

Según Ragash (2009) menciona que: La trucha “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*), es una especie originaria de las costas del Pacífico de América del Norte, que debido a su fácil adaptación al cautiverio, su crianza ha sido ampliamente difundida casi en todo el mundo. En América del Sur, se encuentra distribuida en Argentina, Brasil, Bolivia Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

#### 2.4.1.1. Clasificación taxonómica de la trucha arco iris.

- a. Reino: Animal
- b. Sub Reino: Metazoa
- c. Phylum: Chordata
- d. Sub Phylum: Vertebrata
- e. Clase: Osteichthyes
- f. Sub Clase: Actinopterygii
- g. Orden: Isospondyli
- h. Sub Orden: Salmoneidei
- i. Familia: Salmonidae
- j. Género: *Oncorhynchus*
- k. Especie: *Oncorhynchus mykiss*
- l. Nombre Vulgar: “Trucha arco iris”

#### 2.4.1.2. Biología de la trucha

Esta especie se caracteriza por tener el cuerpo cubierto con finas escamas, la coloración de la trucha varía de acuerdo al ambiente en que vive, edad, estado de maduración sexual y otros factores, como por ejemplo la influencia del ambiente en riachuelos sombreados presentan color plomo oscuro mientras que en un estanque bien expuesto a los rayos del sol ofrece una tonalidad mucho más clara, verde oliva en su parte superior luego una franja rojiza para finalizar con el abdomen blanco; además posee gran número de máculas negras en la

piel, a manera de lunares, por lo que en otros lugares se le llama también trucha pecosa. La denominación de trucha arco iris 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.

#### 2.4.1.3. Alimentación

“Es un aspecto muy importante que se debe tener en cuenta a fin de proporcionarles el alimento adecuado, la ración adecuada en el momento adecuado. En la truchicultura se utilizan alimentos artificiales balanceados puesto que la trucha arco iris es una especie carnívora. Como nutrientes necesarios se puede citar proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, fibras y vitaminas. La formulación del alimento y tasa de alimentación diaria, se hace de acuerdo a los requerimientos del pez, tomando como referencia determinados parámetros como: tamaño, peso y estadio sexual del animal. Para estimar la cantidad de alimento a suministrar diariamente a un estanque o jaula, se debe tener en cuenta la temperatura del agua, estadio del pez, biomasa total por estanque” (Ragash, 2009).

#### 2.4.1.4. Composición nutricional de la carne de trucha

Tabla 1: Composición nutricional de la carne de trucha

<b>Nutriente</b>	<b>Ración 100 g</b>	<b>% valores diarios (CDR)</b>
valor energético	125 kcal	16%
grasa total	5 g	8%
ácidos grasos omega w3,w6,w9	1,6 g	15%
carbohidratos totales	0 g	0%
fibra	0 g	0%
azúcar	0 g	0%
Sodio	51 mg	0%
minerales	1,74 g	3%
proteínas	21g	1%
Vit A	260 ug	6%
vit complejo B	320 ug	8%
Calcio	88 mg	5%
Vit C	10,2 g	7%
Hierro	4,8 mg	4%

Fuente: CDR: cantidad diaria recomendada por la OMS (organización mundial de la salud) y la AHA (American Heart association). Porcentaje basado en una dieta de 2000 cal/día

#### *2.4.1.5. Comercialización*

“La trucha se comercializa en diferentes presentaciones: fresca (entera, eviscerada con cabeza; eviscerada sin cabeza), congelada (entera; deshuesada corte mariposa, filete, ahumada en frío o caliente, conservas (medallones o rodajas, deshuesado).

#### **2.4.2. SUBPRODUCTOS DE PESCADO**

“La importancia de la industria de los subproductos es extraordinaria tanto desde el punto de vista económico como de los elementos que se obtienen de ella útiles al hombre, como son las harinas, los aceites, los productos farmacéuticos, los abonos, las colas, las gelatinas y las pieles” (Lemus, García, & M.).

“La parte aprovechable que se obtiene del pescado para la alimentación es solamente el 62% aproximado de su peso, ya que no se utilizan las cabezas, esqueletos, vísceras, escamas y aletas. Toda esa masa de pescado era y, sigue siendo, en gran parte desaprovechada, puesto que en muchos países el consumidor prefiere la adquisición del pescado entero, y no logra acostumbrarse a su expedición en filetes, lo que trae como consecuencia que los desperdicios se dispersen, sin posibilidad de reunirlos para destinarlos a la industria de subproductos; esto no ocurriría si en los lugares de origen se procediese a la elaboración de los filetes y quedarán los desechos reunidos, listos para ser destinados a las fábricas de derivados” (Buitrago, 2010).

Las especies que se capturan para la pesca industrial y que son procesadas como pescado entero crudo para reducción, son principalmente aquellas que no tienen aceptación en el mercado en las formas tradicionales para consumo humano ya sea por razones de elaboración, tamaño, sabor o cualidades de textura y costumbre a ser comidas, o bien por la elevada cantidad de organismos que se capturan en ciertas estaciones del año, circunstancia que hace difícil su elaboración rápida.

“Sin embargo, hoy en día y con mayor intensidad, otra buena parte de los subproductos pesqueros se dedica a la obtención de una serie grande de "productos derivados" de gran importancia y valor económico. Esta parte está integrada tanto por los desperdicios de la pesca como por determinadas especies que se capturan únicamente para estos fines” (Barragán, 2008).

#### *2.4.2.1. Vísceras*

“Las vísceras de pescado constituyen entre el 5 y 11% del peso corporal. Su composición química promedio es 67% agua, 10% proteína, y 3% minerales. (Sztern & Pravia, 2009, pág. 17).

“Las vísceras de pescado tradicionalmente se han utilizado para realizar ensilaje de pescado en el cual se utilizan residuos de pescado, conservados con ácidos orgánicos e inorgánicos o mediante la fermentación láctica de un substrato de carbohidratos que se le añade. Aunque en el ensilaje de pescado se produce cierta hidrólisis de las proteínas para formar péptidos y aminoácidos, el valor nutritivo de la materia prima se mantiene y se puede utilizar para sustituir fuentes tradicionales de proteínas en la alimentación de animales domésticos, en particular los mono-gástricos” (Miranda, Otero, & Cisneros).

#### *2.4.2.2. Sistema óseo*

“El contenido medio de calcio en pescados y mariscos ronda el 30% en los esqueletos o espinas de los peces se acumula una rica fuente de calcio mineral que varía en contenido según la especie” (Maroto, 2010).

La ingesta de pescados cuya espina también se come, como es el caso de especies pequeñas o enlatadas (sardinias, anchoas), es una fuente alimenticia de calcio y fosforo, minerales que se acumula en los esqueletos de los animales. Un ejemplo de contenido en calcio por 100 gramos de algunos pescados y mariscos es el siguiente: 300 miligramos en las sardinias; 210 miligramos en las anchoas; 128 miligramos en las almejas, y conservas

similares. El contenido medio de calcio del resto de pescados y mariscos ronda los 30 miligramos.

### **2.4.3. CALDOS CONCENTRADOS**

Según el diccionario de la Lengua Española el caldo se define como el líquido que resulta de cocer en agua muy lentamente carnes, aves o pescados acompañados con huesos y vegetales. Los huesos son los encargados de proporcionar el principal sabor al caldo. Éstos contienen gelatina que dan al líquido mayor consistencia. La gelatina se asienta cuando el caldo se enfría. Los huesos de ternera, aves y pescados son los que se utilizan mayormente. Cordero, cerdo y animales de caza por poseer un sabor más específico solamente son utilizados para preparar unos caldos más especializados.

Según la NTE INEN 2602, define a las sopas, caldos y cremas como productos líquidos que se obtienen cociendo con agua sustancias adecuadas (de origen vegetal y/o animal) o sus extractos y/o hidrolizados, con o sin la adición de aderezos y/o sustancias aromatizantes, grasas comestibles, sal, especias y sus extractos o destilados naturales, u otros productos alimenticios para mejorar su sabor, y aditivos permitidos, o por reconstitución de una mezcla equivalente de ingredientes deshidratados con arreglo a las instrucciones de uso.

“El caldo o consomé es muy usado como primer plato, o para dar sabor a guisos, salsas o sopas. De forma natural, el consomé se obtiene de la cocción de carnes, pescados, mariscos o verduras, y de acuerdo con los ingredientes con los que se elabore, tendrá determinado aporte nutrimental y contará con los condimentos y la cantidad de sal que uno desee, lo que no es posible controlar en los productos industrializados.

En general el contenido de sal en estos productos es elevado; dependiendo del tipo y la marca, por cada 100 mililitros hay de 0.4 a 2.2 g. Pero también incluyen otras sustancias como proteínas, grasas animales y/o vegetales, hidrogenadas

o no, espesantes (harinas o almidones), colorantes naturales o artificiales, saborizantes y/o potenciadores del sabor como el glutamato mono-sódico.

Por su composición no tienen un aporte de nutrientes significativo, ya que dependiendo de la marca y tipo, 100 mililitros del producto preparado proporcionan de 0.03 a 0.3 gramos de proteínas, y de 0.02 a 0.55 g de grasa. Estos nutrientes no son necesariamente de origen cárnico, pues, como ya se señaló, también pueden provenir de la adición de proteínas y grasas vegetales.

Por norma sólo pueden denominarse consomé los que son de pollo; la diferencia principal entre caldo y consomé de pollo radica en el contenido de proteína, que en el caso del consomé debe ser mayor. Los de res, pescado o camarón deben usar la denominación “caldo” (Laboratorio Profeco, 2008).

#### *2.4.3.1. Características para reconocer un caldo de calidad*

“Éste debe de ser:

- Claro y limpio
- De intenso y reconocible sabor
- Sin grasas o aceites
- Poseer un apropiado sabor y aroma” (Rosero, 2012).

#### *2.4.3.2. Ingredientes para elaborar un caldo concentrado*

“Para la elaboración de fondos se requiere de 3 componentes esenciales.

- a. Huesos
- b. Agua
- c. Guarnición aromática: Compuesta por: Mirepoix y Bouquet Garní

**Huesos:** Los huesos son los encargados de proporcionar el principal sabor al caldo. Cuando se utilizan restos de pescado se denomina Fumet. El sabor se transfiere al fondo a través del proceso de expansión que se produce al incorporar agua fría y a medida que esta va elevando su temperatura se va extrayendo la sustancia y sabor. Cuanto mayor sea el tejido conectivo que

posean (tendones, cartílago) mayor liga se obtendrá a través de la reducción y concentración.

**Agua:** El agua a utilizarse en la preparación de fondos debe ser fría y a través del calentamiento progresivo los ingredientes le transferirán sus sabores y aromas. Si se utiliza agua caliente los ingredientes se sellan, lo que impide dicha transferencia. Se deberá agregar agua hasta cubrir los ingredientes.

**Mirepoix:** Es el conjunto de vegetales utilizados para realzar el sabor de un fondo. Está compuesto por dos partes de zanahoria, una parte de cebolla, una parte de poro y media parte de apio. Estos vegetales se cortan en trozos irregulares. A mayor tiempo de cocción mayor será el tamaño para evitar que se deshagan y enturbien el preparado. En algunos casos y de acuerdo al resultado deseado se podrán incorporar además tomates y/o pimientos.

**Bouquet garní:** El bouquet garní es un conjunto de hierbas y/o especias que se añade a las cocciones para aromatizar un preparado. Hay diversas clases de bouquets pero el clásico está compuesto por una hoja de laurel, 5 granos de pimienta negra, 1 ramita de perejil y una de tomillo. Todo esto envuelto en una hoja de poro o en una gasa atada con un pabilo. Si la receta lo indica puede llevar otras hierbas aromáticas como romero, mejorana, estragón, orégano, etc. Cuando se hace con hierbas frescas se llama bouquet garní pero cuando se realiza con hierbas secas se denomina sachet aromático, aunque ambos contienen los mismos ingredientes y se utilizan para el mismo fin” (Rosero, 2012).

#### *2.4.3.3. Elaboración del caldo concentrado de pescado*

**Fondo de pescado o fumet:** El fondo o caldo de pescado es comúnmente llamado fumet. Se prepara con espaldas, recortes y cabezas de pescados blancos. Es importante que el pescado no sea graso ya que tiene un sabor excesivamente fuerte. La cocción es más corta, bastarán 20 a 30 minutos para obtener un buen caldo concentrado. El exceso de cocción de este caldo proporcionará, al resultado final, un sabor amargo. Durante la cocción, extraer

la espuma para eliminar las impurezas que suben a la superficie” (Rosero, 2012).

#### *2.4.3.4. Defectos de un caldo concentrado*

“Cuando el caldo está turbio es porque en su elaboración no se siguió el método adecuado, por ejemplo:

- Fue hervido demasiado y rápidamente
- Se utilizaron productos con alto contenido de almidón.
- El caldo no fue debidamente colado
- No se limpió adecuadamente de aceites y grasas
- Ingredientes utilizados de baja calidad
- Fue cocinado por un largo tiempo” (Rosero, 2012).

### **2.4.4. EXTENSORES CÁRNICOS**

“Los extensores cárnicos son productos ricos en proteínas de elevado valor biológico que permiten “extender” la carne y que por el efecto de complementación rendirán un producto más económico. Desde hace ya varios años la Industria cárnica actual se ha visto precisada a utilizar materias primas que combinen el bajo costo con la elevada calidad proteica, con el fin de apoyar la seguridad alimentaria. Dentro de los extensores cárnicos más utilizados destacan los productos derivados de cereales y la proteína de soya. Es importante aclarar que el uso de estos extensores, aunque en algunos casos aporten proteínas de elevado valor biológico, no sustituye en su totalidad, en cuanto a nutrición se refiere, a la proteína de la carne y a los otros nutrientes asociados a ella” (Vera, 2010).

#### *2.4.4.1. Harinas*

“Son ligadores que sólo ocupan el lugar de la carne, ligando una cantidad de agua considerable. Estos extensores cárnicos tienen propiedades funcionales tales como la retención de agua, la emulsificación de grasas, la gelificación,

etcétera, muy interesantes e importantes desde el punto de vista tecnológico. Así, la presencia de un tipo de extensor u otro no sólo dará economía a la fórmula sino que también actuará como un facilitador del proceso.

Tradicionalmente no se han utilizado los cereales como fuentes de proteína para la industria, porque tienen generalmente un bajo contenido de proteína comparado con las semillas oleaginosas y leguminosas. Sin embargo, en ciertas situaciones ellos ofrecen una ventaja económica” (Blano, 2006).

#### 2.4.4.2. Tipos de extensores utilizados en la investigación:

- **“Haba:** Grano tierno, rico en proteína de la familia Fabaceae (papilionaceae), género *Vicia*, especie *Faba L*” (INEN, 1990).

Tabla 2: Composición nutricional del haba (*Vicia faba*)

Componente	Unidad	Haba verde	Haba seca
Agua	%	65,7	14
Proteína	%	9,9	23,1
Grasa	%	0,3	1,8
Carbohidratos	%	18,3	49,8
Fibra	%	4,5	8,4
Cenizas	%	1,3	2,9
Otros componentes			
Calcio	Mg	50	90
Fosforo	Mg	190	420
Hierro	Mg	20	4,90
Tiamina	Mg	0,29	0,61
Riboflavina	Mg	0,15	0,17
Niacina	Mg	1,6	2,50
Ácido ascórbico	Mg	20	2
Calorías	Mg	130	2,97

Fuente: Enciclopedia TERRANOVA ( (Almeida & Rodríguez, 2007) (Almeida & Rodríguez, 2007) (Almeida & Rodríguez, 2007)1995), Tomo 2.

**a. Harina de haba:** De acuerdo a la Norma Técnica Peruana 205.044, es un producto sucedáneo, a la harina de trigo, obtenida a partir de las semillas de las habas secas, sometidas a un proceso de descascarado mecánicamente y molido. Esta harina posee un alto contenido en lecitina que le proporciona un efecto emulsionante.

- **“Arveja seca en grano:** Conjunto de granos pertenecientes a la familia de las leguminosas procedentes de la especie *Pisum sativum L.* cuyo contenido de humedad no sea mayor del 12%” (INEN, 2012).

Tabla 3: Composición nutricional de arveja (*Pisum sativum*)

Componente	Verde (%)	Seco (%)
Agua	70-75	10-12
Proteína	5-7	20-23
Carbohidratos	14-18	62-66
Grasa	0,2-0,4	1,5-2
Fibra	2-3	5-8
Cenizas	0,5-1	2,5-3

Fuente: Kay, 1979

**b. Harina de arveja:** De acuerdo a la Norma Técnica Peruana 205.044, es una harina sucedánea, a la harina de trigo, obtenida a partir de las semillas de arveja seca, sometidas a un proceso de tostado, molido y tamizado.

➤ **“Harina de maíz:** Alimento que se obtiene de granos de maíz *Zea mays*, con madurez comercial, en buen estado, mediante el procedimiento de molturación, en el que se tritura el grano hasta obtener un grado de finura, y eliminando gran parte del salvado y del germen” (INEN, 1995).

Tabla 4: Composición nutricional del maíz (*Zea mays*)

Componente químico	Pericarpio	Endospermo	Germen
Proteínas	3,7	8	18,4
Fibra cruda	86,7	2,7	8,8
Cenizas	0,8	0,3	10,5
Almidón	7,3	87,6	8,3
Azúcar	0,34	0,62	10,8

Fuente: Watson, 1987

**c. “Fécula de maíz:** Es un polvo fino, blanco de sabor y olor característico, recomendado como agente espesante y de retención de humedad en diferentes productos industriales y alimenticios. Debe almacenarse en lugar seco y fresco libre” (Escobar, 2011).

#### 2.4.5. EMBUTIDOS

“Es un producto cárnico procesado, crudo, cocido, escaldado, que ha sido introducido con presión en tripas naturales o artificiales aprobadas para tal fin, aunque en el momento del expendio o consumo carezca de la envoltura empleada” (Tovar, 2005).

#### *2.4.5.1. Tipos de embutidos*

En la actualidad podemos encontrar una infinidad de productos cárnicos llamados embutidos. Una de las formas de poderlos clasificar es de acuerdo a su elaboración, la cual se enfoca en el estado de la carne al ser incorporada al producto. Debido a esto los embutidos pueden clasificarse en los siguientes:

##### **a. Embutidos crudos:**

“Aquellos elaborados con carnes y grasa cruda, sometidos a un ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizos, salchicha, salames” (Cerón, 2011).

##### **b. Embutidos escaldados:**

“Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe fluctuar entre 75 - 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 - 75°C y sin fécula 70 - 72°C” (Cerón, 2011).

##### **c. Embutidos cocidos:**

“Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 - 83°C” (Cerón, 2011).

#### *2.4.5.2. Definición de Salchicha, según la norma NTE INEN 1338*

Define a la salchicha como un embutido elaborado a partir de carne molida o emulsionada, mezcla o no de bovino, porcino, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies, con condimentos y aditivos permitidos, ahumado o no y puede ser madurado, crudo, escaldado o cocido.

#### 2.4.5.3. Aporte nutrimental de la salchicha

“Dada la variedad de tipos, tamaños etc. de las salchichas y la oferta en el mercado es difícil dar cifras sobre el aporte nutrimental de este producto. Sin embargo, tomando promedios de los diferentes tipos de salchichas, se puede dar una idea de su valor nutrimental.

Tabla 5: Valor nutrimental de la salchicha

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>
Proteínas	16,70 g
Lípidos (Grasas)	30,00 g
Carbohidratos	0
Calorías	367 cal

Fuente: (Llamas, J. 2007)

Las proteínas en las salchichas, dependen de la naturaleza de la carne utilizada como base. Nutricionalmente hablando, la calidad de una proteína, depende de su capacidad de proveer al organismo de los nueve aminoácidos esencial que requiere.

Las grasas que las salchichas contienen son grasas, con ácidos grasos saturados. Las salchichas en promedio tienen 57 mg de colesterol por cada 100 gramos, por lo que su consumo debe ser moderado” (Llamas, 2007).

#### 2.4.5.4. Clasificación de las salchichas

De acuerdo al procesamiento principal de elaboración, las salchichas según la norma NTE INEN 1338 se clasifican en:

- a. **Salchichas maduras:** Es el producto crudo, curado y sometido a fermentación.
- b. **Salchichas crudas:** Es el producto cuya materia prima y producto terminado no son sometidos a tratamiento térmico o de maduración.
- c. **Salchichas escaldadas:** Es el producto que se puede escaldar, freír, hornear o someter a otras formas de tratamiento con calor; hecho con materia cruda triturada a la que se añade sal, condimentos, aditivos y agua potable (o hielo) y las proteínas que a través del tratamiento con calor, son más o menos coaguladas, para que el producto eventualmente otra vez calentado se mantenga consistente al ser cortado.

d. **Salchichas cocidas:** Es el producto cuyas materias primas en su mayoría son pre-cocidas; cuando son elaboradas con sangre o tejidos grasos. En condiciones de frío las salchichas deben mantenerse consistentes al ser cortadas.

#### *2.4.5.5. Concepto de Salchicha vienesa:*

El Código Alimentario Argentino define a la “salchicha tipo Viena” (artículo 349) como “embutido, elaborado sobre la base de carne de cerdo y vacuno, con el agregado de tocino, sal y especias, sometido al proceso de ahumado o no hasta la obtención de un color moreno claro superficial.

#### *2.4.5.6. Componentes*

Según Llamas (2007) las salchichas primitivas, no eran como son las actuales. Consistían en carne de cerdo o vaca, a la que se le quitaban los tendones. La carne se despedazaba inicialmente a mano, luego se añadía agua y se procesaba con una picadora. El embutido en la tripa se llevaba a cabo manualmente.

La elaboración de la salchicha actual se hace con los siguientes componentes:

- Carne
- Agua
- Grasa
- Sal
- Edulcorantes
- Especias
- Sal Nitral
- Fosfatos
- Ascorbatos
- Proteínas de origen animal y vegetal
- Tripas naturales y artificiales
- Sustancias de relleno

De acuerdo a (Tovar, 2005) define:

- **Carne:** La carne para la salchicha debe ser magra, obtenida de cerdo, res, pavo y pollo. Del tipo de carne depende en gran medida la estabilidad de la salchicha y sus propiedades físicas. Las proteínas de la carne, sirven en el procesado, para emulsionar la grasa y el agua. El agua es el componente predominante. Por lo general, la salchicha lleva un 60% de su peso total.
- **Agua:** Ayuda a disolver la sal y demás ingredientes de los diferentes productos, disminuye los costos en la elaboración de este tipo de producto cárnico.
- **Grasa:** La grasa se añade en forma de recortes grasos. Las salchichas pueden contener un 30% de grasa total.
- **Sal:** La sal, sirve en la elaboración de las salchichas, como conservador para retardar el crecimiento microbiano. Una concentración del 4.5% es generalmente suficiente para saborizar el producto.
- **Edulcorantes:** Para dar sabor a la salchicha se utilizan edulcorantes tales como el jarabe de maíz, la lactosa, azúcar. Se utiliza así mismo el glutamato-mono-sódico, como potenciador del sabor.
- **Espicias:** Para proporcionar aromas, se utilizan especias tales como pimienta negra, clavo, jengibre, romero, salvia y tomillo. Finalmente para el “curado”, se adicionan sales como nitrito o nitrato sódico y fosfatos.
- **Sal nitrada:** Está compuesta de Nitrito de Sodio, Azúcares reductores, Estabilizantes de color y de pH, Cloruro de Sodio, Fructosa Cristal. Estos productos deben ser aplicados de acuerdo a normas establecidas debido a que estos pueden ser cancerígenos. Actúan junto con la sal y el azúcar en el curado de las carnes con el fin de desarrollar el color, modificar el sabor y prevenir el crecimiento de microorganismos nocivos a la salud de los consumidores. Se usa 0,2g/kg de carne.
- **Fosfatos:** Se utilizan para aumentar la retención de agua y ayudar a solubilizar las proteínas. Uso 3g/kg de carne

- **Ascorbatos:** Aceleran la formación y preservación del color durante el almacenamiento de los productos curados. Uso 1-2g/kg de carne
- **Proteínas de origen animal y vegetal:** Actúan como sustancias que ayudan a mejorar la retención del agua y grasa durante la cocción, optimizan su consistencia. Dentro de las proteínas de origen vegetal se encuentran la vegetal texturizada, la concentrada de soya y aislada de soya, y dentro de las proteínas de origen animal están las concentradas del suero de la leche y la aislada de la caseína.
- **Tripas naturales y artificiales:** Sirven de empaque para varios productos cárnicos embutidos. Las tripas naturales corresponden a partes del tracto gastrointestinal de bovinos, porcinos, ovinos y caprinos. Las tripas artificiales son elaboradas a partir de la celulosa y el colágeno y pueden tener diferentes calibres.
- **Sustancias de relleno:** Aumentan la capacidad de retención de agua e incrementan rendimientos, están permitidas hasta en un máximo del 5 % de la composición para la elaboración de salchicha y mortadela, las más utilizadas son las féculas de trigo, maíz o cebada y los almidones de yuca o papa.

#### 2.4.6. EMULSIONES

“Según la Norma INEN 1217. Inciso 2.19 dice: Pasta de carne (emulsión cárnica) es el producto de consistencia pastosa elaborado a base de carne de ovino, porcino, vacuno, gallina, pato, ganso y menudos, aislados o en conjunto, adicionados tocino, cocidos y condimentados.

Son muchas las sustancias que actúan como emulsionantes y entre las de origen natural resultan importantes los fosfolípidos, las proteínas y los carbohidratos complejos como gomas, pectinas y almidones. “

#### *2.4.6.1. Capacidad de Emulsión*

“La capacidad de emulsión (CE) es el parámetro que define la emulsión como la cantidad de aceite, medida en ml, que es capaz de emulsionar 1gr de proteína sin que se rompa o invierta la emulsión” (Cerón, 2011).

#### *2.4.6.2. Estabilidad de la emulsión*

Es la calidad de una proteína para formar una emulsión que permanezca estable el mayor tiempo posible.

Según F.I.I.P. ESPOCH (1998); Para estabilizar una emulsión es de vital importancia que el diámetro de las partículas de la fase discontinua (grasa), sea lo más pequeño posible, además las densidades se requiere que sean iguales o lo más próximas posibles, y la viscosidad del sistema sea la mayor posible, lo que se logra incorporando a la emulsión productos como almidón, plasma sanguíneo, caseinatos, agar, también poli fosfatos alcalinos, proteínas texturizadas, etc.

#### *2.4.6.3. Factores que afectan la estabilidad de las emulsiones.*

- a. **pH:** A medida que aumenta el pH del músculo se extrae mayor cantidad de proteína. El estado de rigidez de la carne afecta la emulsión. La carne antes de su rigidez permite la extracción del 50% de la proteína soluble salina y así puede emulsificar mayor cantidad de grasa.
- b. **Temperatura:** Las temperaturas superiores a 15°C en el proceso de cutterizado o molido pueden producir la desnaturalización de las proteínas solubles y esto da como consecuencia la ruptura de la emulsión.
- c. **Escaldado:** En el proceso de escaldado las temperaturas superiores a 75°C producen desnaturalización de las proteínas y el producto se reduce de tamaño perdiendo su función emulsificadora.
- d. **Salmueras:** La extracción máxima de proteína se logra en salmueras al 10%, pero por sabor no es posible usar este porcentaje. Una concentración adecuada está entre el 2 y 3% como máximo. Esta adición de sal ayuda a la estabilidad de la emulsión.

## 2.4.7. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS

Los procedimientos de conservación de productos cárnicos se dividen en procedimientos físicos y químicos.

### a. Procedimientos Físicos de conservación:

La mayoría de productos que se consume han sido transformados antes de llegar a nuestras mesas, ya que la vida útil de los productos frescos es muy limitada si no se les aplica un sistema adecuado de conservación. Para ello se utilizan los siguientes métodos físicos de conservación.

- **“Refrigeración:** El objetivo de la refrigeración de los alimentos es incrementar su vida útil, y en consecuencia incrementar sus posibilidades de conservación. Durante la conservación por frío normalmente no se eliminan microorganismos. Las reacciones químicas y enzimáticas continúan su proceso, aunque lo hacen tan lentamente que los alimentos se pueden guardar durante días, e incluso durante varios meses sin sufrir pérdidas de calidad” (Baltés, 2006).
- **“Congelación:** Aquella operación unitaria en la que la temperatura del alimento se reduce por debajo de su punto de congelación, con lo que una proporción elevada del agua que contiene cambia de estado formando cristales de hielo. La inmovilización del agua en forma de hielo y el aumento de la concentración de los solutos en el agua no congelada reduce la actividad de agua ( $a_w$ ) del alimento. La conservación por congelación se consigue por un efecto combinado de las bajas temperaturas y una actividad de agua más baja” (Fellows, 2000).
- **“Empleo de calor:** Tiene como finalidad la destrucción de los microorganismos por el calor como es el caso del escaldado y la cocción, que reducen parte de la flora microbiana y además ayudan en otros fines en el proceso de elaboración de embutidos. Un tratamiento térmico, junto a la capacidad de reducción microbiana, tiene una acción sobre los demás componentes del alimento: enzimas, proteínas, vitaminas, etc. Que llega

afectar a sus propiedades físicas: color, forma, consistencia” (Vanaclocha & Requena, 2003).

- **“Irradiación:** Se utiliza para prolongar el período de conservación de las carnes para ello se han empleado los rayos ultravioleta junto con el almacenamiento bajo refrigeración. Este procedimiento es utilizado principalmente en las piezas de gran tamaño colgadas en las cámaras de almacenamiento de la planta industrial. Los rayos ultravioletas disminuyen el número de microorganismos del aire e inhiben o destruyen a los existentes en la superficie de la carne.

La irradiación presenta ventajas y desventajas como los demás métodos de conservación. Entre las ventajas se puede mencionar su capacidad para sustituir los tratamientos químicos, los requerimientos funcionales de los nitritos en productos cárnicos curados se reduce sustancialmente con la irradiación. Una de las desventajas de este método es que afecta a los alimentos, rompiendo las moléculas largas, tales como celulosa, a hidratos de carbono cortos” (Vanaclocha & Requena, 2003).

## **b. Procedimientos químicos**

La utilización de productos químicos en los alimentos como sistema de conservación es un método muy utilizado. La selección de un antimicrobiano determinado para un alimento no es muy fácil, para ello debe tenerse en cuenta muchos factores: propiedades físicas y químicas de los agentes antimicrobianos, composición del alimento, tipo de sistema de conservación, costo y toxicidad.

Los procedimientos químicos más utilizados para la conservación de productos cárnicos son:

- **“Salado:** El cloruro sódico aumenta por hinchamiento la permeabilidad de las membranas celulares, así pues de esta manera los microorganismos alterantes pueden ver inhibido su crecimiento mediante una solución de 8% de sal” (Baltes, 2006).

- **“Curado:** Desde antes de los años 40, el nitrito se añade a las carne fundamentalmente para proporcionarle su característico flavor y color.

El curado se desarrolló originariamente para conseguir la conservación de la carne por la adición de cloruro sódico. Se observó que el nitrito sódico, una impureza natural del cloruro sódico, era responsable del desarrollo del pigmento rosa rojizo de la carne curada, por esta razón se incorpora sales sódicas de nitros o nitratos a los productos curados, para estabilizar el color rojo de la carne e inhibir el desarrollo de microorganismos perjudiciales” (Vanaclocha & Requena, 2003).

- **Ahumado:** El ahumado tiene como objetivos mejorar las propiedades sensoriales de los productos alimenticios, y actuar como conservador al depositar en la superficie algunas sustancias bactericidas como aldehídos, alcoholes, cetonas, ácidos orgánicos, etc. Durante el ahumado se produce evaporación de agua del producto, lo que contribuye a aumentar su vida de anaquel.

El ahumado puede ser en frío o en caliente. En el ahumado en frío se utilizan temperaturas de 12-30°C y tiempos de una a varias semanas. Ahumado en caliente se lleva a cabo a temperaturas entre 50-100°C y tiempos de algunas horas a varios días.

## 2.5. HIPÓTESIS.

- **Hi.** El porcentaje de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) influye en la calidad sensorial y bromatológica del producto terminado.
- **Ho.** El porcentaje de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) no influye en la calidad sensorial y bromatológica del producto terminado.
- **Hi.** El tipo de extensor cárnico influye en la calidad y rendimiento del producto terminado.

- **Ho.** El tipo de extensor cárnico no influye en la calidad y rendimiento del producto terminado.

## **2.6. VARIABLES.**

- **Variable dependiente:** Calidad y rendimiento de la salchicha tipo Viena.
- **Variables independientes:** Extensores cárnicos y caldo concentrado a partir de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).

## III.METODOLOGÍA.

### 3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Modalidad de investigación cuantitativa debido a que todas las variables a evaluarse pueden ser medibles mediante la toma de datos numéricos, la realización de pruebas a nivel de laboratorio.

También se enfoca dentro de la investigación cualitativa ya que se puede desarrollar pruebas de análisis sensorial y aspectos referentes a la calidad del producto terminado.

### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

- **Bibliográfico:** Porque se recolectó información de libros, revistas, artículos científicos, investigaciones anteriores referentes al tema.
- **Aplicada:** Debido a que se utilizó formulaciones planteadas en textos referentes al proceso de elaboración de la salchicha Vienesas, mismas que sirvieron para aplicarlas en la elaboración del producto, optimizando recursos existentes en la zona, y a la vez brindando nuevas alternativas de participación de los cereales y las leguminosas en la industria cárnica
- **De laboratorio:** Porque todos los análisis microbiológicos y vida de anaquel del producto terminado se elaboraron a nivel de laboratorio utilizando técnicas planteadas por la norma INEN, que permitan determinar la calidad microbiológica de este producto a ser evaluado

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

**Población:** Se encontró conformada por 30 unidades experimentales de salchichas tipo Vienesas

**Muestra:** Se tomó como muestra los mejores tratamientos obtenidos a partir de un análisis sensorial, a los cuales se les realizó los respectivos análisis a nivel de laboratorio.

### 3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Cuadro 1: Operacionalización de Variables

Hipótesis	Variable	Descripción de la variable	Índice	Indicador	Técnica	Informante
Hi. El porcentaje de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) influye en la calidad sensorial del producto terminado.	VD: Calidad de la salchicha Vienesa.	Cualidades sensoriales de la salchicha tipo Vienesa que serán afectadas por la incorporación del caldo concentrado.	Color, olor, textura, sabor y aceptabilidad	Escala hedónica de 7 niveles	Hojas de degustación	Degustadores
	VI: Caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ).	Concentrado que se obtiene por cocción de sus subproductos (cabezas, colas, aletas y sistema óseo) el mismo que se agregara a la salchicha para darle un sabor a trucha arco iris para el aprovechamiento de estos.	Porcentaje de caldo concentrado a ser incorporado	50% -75%-100%	Diferencia de pesos	Investigador
Hi. El tipo de extensor cárnico influye en la calidad y rendimiento del producto terminado.	VD: Rendimiento de la salchicha tipo Vienesa.	Cantidad que se obtiene de salchicha con el uso de un determinado tipo de extensor cárnico.	Diferencia de pesos	Porcentaje de rendimiento basado en 100%	Se utilizó la fórmula para determinar el rendimiento obtenido por cada extensor $x=(Pf-Pi)/Pf*100$	Investigador
	VI: Extensores cárnicos	Productos ricos en proteínas de elevado valor biológico que permiten "extender" la carne y que por el efecto de complementación rendirán un producto más económico.	Proteína	> 12% Método de ensayo AOAC 920.87 del Codex Alimentarius	Análisis bromatológico	Laboratorio

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

### 3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

- **Información bibliográfica:** La información bibliográfica se recolectó a partir de libros referentes tanto al cultivo de trucha arco iris, a la elaboración de productos cárnicos y al uso de extensores cárnicos, como también a través de entrevistas a personas inmersas en este campo de investigación y páginas web.
- **Información procedimental:** Se contó además con información primaria que se obtuvo a partir de la realización de formatos de hojas de degustación, registros de materias primas e insumos utilizados, flujo-grama de proceso y formulaciones base, etc.

#### 3.5.1. FACTORES EN ESTUDIO

En la presente investigación “Evaluación de tres tipos extensores cárnicos harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba como extensores cárnicos en la elaboración de salchichas tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)” los factores en estudio a considerarse fueron los siguientes:

➤ **Factor A: Tipo de extensor cárnico**

Cuadro 2: Tipo de extensor cárnico

NIVELES	EXTENSOR CÁRNICO (NTE INEN 1 338)
A1	Harina de haba 5%
A2	Harina de arveja 5%
A3	Fécula de maíz 5%

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

➤ **Factor B: Porcentaje de caldo concentrado de trucha arco iris.**

Cuadro 3: Porcentaje de caldo concentrado de trucha arco iris

NIVELES	PORCENTAJE CALDO CONCENTRADO
B1	50%
B2	75%
B3	100%

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Se utilizó como referencia una formulación de salchicha Vienesas comercial que fue tomada como testigo, mismo que se le realizó 3 repeticiones.

Cuadro 4: Interacción de los niveles

Tratamientos	Factor A	Factor B	Combinaciones
T1	A1	B1	A1B1
T2	A1	B2	A1B2
T3	A1	B3	A1B3
T4	A2	B1	A2B1
T5	A2	B2	A2B2
T6	A2	B3	A2B3
T7	A3	B1	A3B1
T8	A3	B2	A3B2
T9	A3	B3	A3B3
T10	TESTIGO	TESTIGO	TESTIGO

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

### 3.5.2. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Cuadro 5: Tratamientos en estudio

Tratamientos	Tipo de extensor cárnico	Porcentaje caldo concentrado	Combinaciones
T1	Harina de haba 5%	50%	Harina de haba 5% con 50% de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris
T2	Harina de haba 5%	75%	Harina de haba 5% con 75% de caldo concentrado de subproductos trucha arco iris
T3	Harina de haba 5%	100%	Harina de haba 5% con 100% de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris
T4	Harina de arveja 5%	50%	Harina de arveja 5% con 50% de caldo concentrado de trucha arco iris
T5	Harina de arveja 5%	75%	Harina de arveja 5% con 75% de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris
T6	Harina de arveja 5%	100%	Harina de arveja 5% con 100% de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris
T7	Fécula de maíz 5%	50%	Fécula de maíz 5% con 50% de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris
T8	Fécula de maíz 5%	75%	Fécula de maíz 5% con 75% de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris
T9	Fécula de maíz 5%	100%	Fécula de maíz 5% con 100% de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris
T10	TESTIGO	TESTIGO	TESTIGO

Elaborado por: Salazar Mayra y Luis Rosero

### **3.5.3. DISEÑO EXPERIMENTAL**

#### *3.5.3.1. Tipo de diseño*

El diseño experimental que se realizó es un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) debido a que todas las condiciones fueron controladas, donde el factor A representa el tipo de extensor cárnico, y el factor B el porcentaje de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris; obedeciendo a un arreglo factorial  $A \times B + 1$ , obteniendo como resultado 9 tratamientos y un testigo a los cuales se les realizó tres repeticiones.

#### ➤ **Número de repeticiones por tratamiento**

Tres (3)

#### ➤ **Número de tratamientos**

Nueve + testigo= 10

#### ➤ **Unidad experimental**

El número de unidades experimentales es  $(t \times r) = 30$

### **3.5.4. VARIABLES A EVALUAR**

#### *3.5.4.1. Variables Cuantitativas.*

#### ➤ **Para la carne**

- a. pH
- b. CRA: Capacidad de retención de agua
- c. CE: Capacidad de emulsificación
- d. Humedad

#### **a. pH**

Para la determinación del pH de la materia prima se tomó en cuenta la norma INEN 783 "Carne y Productos Cárnicos Determinación del pH". Que consiste en pesar 10g de la muestra y colocarlo en un vaso de 250 ml, luego poner en este 90ml de agua destilada, agitar y poner a macerar durante 1 hora, a continuación

introducir el electrodo del potenciómetro previamente calibrado, la muestra debe encontrarse a  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  y se realiza la respectiva lectura. Mediante la medición del pH podemos determinar la acidez y alcalinidad del producto.

### **b. Capacidad de retención de agua (CRA)**

“Se procede a licuar 10g de carne, a continuación se coloca 5g de carne molida en un tubo de centrifuga (por duplicado). A cada tubo se añade 8ml de solución 0,6M de NaCl y se agita con una varilla de vidrio durante un minuto. Colocamos los tubos en baño de hielo durante 30 minutos. Agitar nuevamente las muestras durante un minuto. Centrifugar los tubos durante 15 minutos a 10000 rpm. Decantar el sobrenadante en una probeta y medir el volumen no retenido de los 8ml de solución de NaCl” (Guerrero & Arteaga, 2007).

Fotografía 1: Determinación de la Capacidad de Retención de Agua



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

### **c. Capacidad de emulsificación**

“Para determinar la capacidad de emulsificación de la carne se muele 25g de carne con 100ml de solución de NaCl 1M en una licuadora hasta obtener una pasta, la mezcla debe estar a una temperatura máxima de  $5^{\circ}\text{C}$ , se toma de la pasta 25g y se añade 75ml de NaCl 1M a  $5^{\circ}\text{C}$ , se mezcla en la licuadora durante cinco minutos, a baja velocidad, se añade aceite vegetal con una bureta, hasta que la pasta de carne se desintegró. Esto se observa por ruptura de la emulsión” (Guerrero & Arteaga, 2007).

Fotografía 2: Determinación de la Capacidad de Emulsificación



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

#### **d. Humedad**

“Para la determinación de la humedad se pesa 5 g de carne molida, se extiende la muestra en la base de una caja Petri, se seca en una estufa a 100<sup>0</sup>C durante 24 horas. Se debe evitar el exceso de secado, ya que pueden volatizarse otros compuestos. Después de este tiempo, se coloca la caja con la muestra durante 30 minutos en un desecador, luego se pesa e informa el porcentaje de agua en la muestra” (Guerrero & Arteaga, 2007).

Fotografía 3: Determinación de Humedad



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

➤ **Para el caldo**

- a. Sólidos Totales (°Brix)
- b. Proteína
- c. Grasa (Extracto Etéreo)
- d. Cenizas
- e. Fósforo
- f. Calcio
- g. Potasio
- h. Sodio

**a. Sólidos Totales:** Se realizó de acuerdo al método de análisis AOAC 925.10 del Codex Alimentarius.

**b. Proteína:** Método de ensayo aplicado AOAC 920.87 del Codex Alimentarius.

**c. Grasa:** Se llevó acabo de acuerdo al método de ensayo AOAC 920.85 del Codex Alimentarius.

**d. Cenizas:** Método de ensayo aplicado AOAC 923.03 del Codex Alimentarius.

**e. Fósforo:** Determinado mediante el método de ensayo Molibdato-Vanadato

**f. Calcio:** Método de ensayo aplicado Absorción Atómica.

**g. Potasio:** Método de ensayo aplicado Absorción Atómica.

**h. Sodio:** Método de ensayo aplicado Absorción Atómica.

➤ **Para la Salchicha**

- a. Rendimiento (%)
- b. Grasa total
- c. Proteína
- d. pH
- e. Humedad
- f. Cenizas.

- g. Análisis microbiológico
- h. Vida útil
- i. Costo de producción

#### **a. Rendimiento (%)**

Para determinar este parámetro se aplicó la formula;

$$x = \frac{Pf - Pi}{Pf} * 100$$

Con la cual nos permitió determinar el peso inicial con el cual empezamos y el peso final que se obtuvo, y se determinó finalmente en % el rendimiento obtenido.

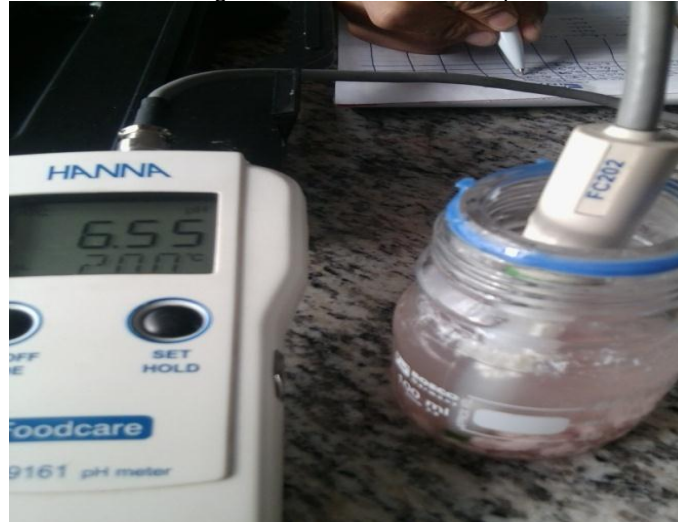
#### **b. Determinación Grasa total y proteína**

Para la determinación de la grasa total se tomó como referencia el método de ensayo AOAC 920.85 del Codex Alimentarius y para determinación del contenido de proteína se tomó como referencia el método de ensayo AOAC 920.87 del Codex Alimentarius, para lo cual se utilizaron muestras de salchichas de 24 horas de haber sido procesadas.

#### **c. Determinación de pH**

Para la determinación del pH se basó de acuerdo a los parámetros planteados en la norma INEN 783 “Carne y Productos Cárnicos Determinación del pH”, la misma que consiste en pesar 10 g del producto elaborado y colocarlo en una vaso de 250 ml, luego poner en este 90ml de agua destilada, agitar y poner a macerar durante 1 hora, a continuación introducir el electrodo del potenciómetro previamente calibrado, la muestra debe encontrarse a  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  y se realizó la respectiva lectura. Mediante la medición del pH se puede determinar la acidez y alcalinidad del producto. Se tomó muestras del producto recién elaborado después de 24 horas de almacenamiento.

Fotografía 4: Determinación de pH



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

#### **d. Determinación de humedad**

Se tomó como referencia el método de ensayo AOAC 925.10 del Codex Alimentarius para la determinación de la humedad del producto elaborado.

#### **e. Determinación de cenizas**

Esta determinación se realizó de acuerdo al método de ensayo AOAC 923.03 del Codex Alimentarius.

#### **f. Análisis Microbiológicos**

Se realizó este parámetro mediante la siembra de las muestra de los diferentes tratamientos de la elaboración de la salchicha tipo Vienesas, en medios de cultivo adecuados para cada microorganismo a nivel de laboratorio en el cual se evaluaron: Recuento estándar en placa, *Salmonella spp*, *Echerichia coli*, *Staphylococcus aureus* de acuerdo a la norma INEN para “Carnes y Productos Cárnicos”

#### **g. Costos de producción**

Los costos de producción se realizaron mediante un registro previo en el cual constan tanto las materias primas utilizadas, insumos, mano de obra,

maquinaria, equipos, luz, agua, e imprevistos, con el cual se determinó el costo por 454g de salchicha Vienesas.

#### **h. Vida útil**

El producto elaborado fue sometido a análisis para la estimación de vida útil a una temperatura de refrigeración de 4°C en el cual se evaluó pH y recuento estándar en placa.

#### *3.5.4.2. Variables Cualitativas (Análisis organoléptico).*

##### ➤ **Para la carne**

- a. Color
- b. Olor
- c. Textura

##### ➤ **Para la salchicha**

**Organolépticas (Color, olor, sabor, textura y aceptabilidad):** Se procedió a la recolección de la información mediante pruebas sensoriales (color, olor, sabor, textura y preferencia) realizadas por paneles de jueces semi-entrenados en un total de 30 catadores por cada repetición. Para lo cual se utilizaron hojas de catación con una escala hedónica de 7 puntos, las muestras fueron degustadas luego de haber comprobado su calidad microbiológica.

Fotografía 5: Análisis sensorial



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

### **3.5.5. MÉTODOS ESPECIFICOS DEL MANEJO DEL ENSAYO**

#### *3.5.5.1. Utensilios*

- a. Baldes.
- b. Fuentes
- c. Cuchillos.

#### *3.5.5.2. Equipos*

- a. Balanza gramera.
- b. pH-metro
- c. Termómetro
- d. Molino
- e. Cúter
- f. Mezcladora
- g. Embutidora.
- h. Cámaras de refrigeración.
- i. Marmita.
- j. Empacadora al vacío.
- k. Báscula.

#### *3.5.5.3. Materia prima*

- a. Carne de res
- b. Carne de cerdo
- c. Tocino
- d. Subproductos de trucha arco iris

#### *3.5.5.4. Insumos*

- a. Conservantes
- b. Sustancias de relleno
- c. Colorante
- d. Especias
- e. Potenciador de sabor.

- f. Tripa plástica sintética
- g. Fundas para el empaçado al vacío

*3.5.5.5. Formulación base para la elaboración de la salchicha tipo vienesa*

Cuadro 6: Formulación base para la elaboración de la Salchicha tipo Vienesas

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>VIENESA (100%)</b>
Carne de Res	37
Carne de Cerdo	15
Grasa	13
Hielo	26,5
Harina de trigo	5
Ajo en polvo	0,2
Cebolla en polvo	0,4
Pimienta en polvo	0,1
Nuez moscada	0,3
Sal	1,7
Polifosfato de sodio	0,4
Sal curante	0,3
Glutamato mono-sódico	0,05
Colorante	0,002
Eritorbato de sodio	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>100,002</b>

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012



### 3.5.5.7. *Elaboración del caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris*

- **Recepción:** La materia prima utilizada para el caldo concentrado, se recepto en el laboratorio de procesamiento de cárnicos de la UPEC.
- **Pre-Lavado:** Se procedió a realizar la extracción de ojos y agallas presentes en las cabezas de las truchas.

Fotografía 6: Pre-Lavado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Lavado:** Con la finalidad de eliminar residuos extraños y obtener un caldo inocuo, se procedió con el respectivo lavado de los subproductos (cabeza, cola, aletas y sistema óseo).

Fotografía 7: Lavado de los Subproductos de Trucha Arco Iris



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Pesado:** Se pesó la cantidad adecuada de agua a ser utilizada para la elaboración del caldo concentrado, la cual debe ser potable y ser adicionada en una cantidad de 500 ml H<sub>2</sub>O/250g de subproductos de trucha arco iris, se adiciona potenciador de sabor (glutamato mono-sódico) en la cantidad de 1,66g/500ml H<sub>2</sub>O.
- **Cocción:** Se somete a ebullición los subproductos de trucha arco iris y potenciador de sabor por un lapso de 20 minutos, obteniendo de esta manera un caldo con mayor concentración.

Fotografía 8: Cocción subproductos de Trucha Arco Iris



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Filtrado:** Se llevó acabo con el propósito de separar la sustancia líquida de los residuos sólidos mediante la utilización de un tamiz.
- **Envasado:** Se envasó en tarrinas plásticas de 1L para tener una manipulación más adecuada al momento del procesamiento para obtener la salchicha.
- **Congelado:** Se lo realizó con el propósito de mantener las características del caldo obtenido en el filtrado, a una temperatura de 0°C, durante un lapso de 24h.

Fotografía 9: Caldo Concentrado Congelado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

*3.5.5.8. Descripción del proceso de elaboración de la salchicha tipo vienesa a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris*

- **Recepción:** Las carnes utilizadas para la elaboración de la salchicha, fueron sometidas a pruebas de pH, humedad, CRA, capacidad de emulsificación, con el propósito de determinar su calidad como se estipula en la norma INEN 1227 una vez cumplido con lo antes mencionado se trasladaron a la planta experimental de procesamiento de productos cárnicos del Colegio Jorge Martínez Acosta para su procesamiento.
- **Refrigerado:** Las carnes antes de su procesado fueron sometidas a refrigeración de entre 4-5°C lo que permite la conservación y su posterior utilización, casi con las mismas características de la carne fresca y a la vez mantener la temperatura adecuada al momento del cutterizado.
- **Troceado:** Se cortó la carne en pequeños trozos de entre 5-10cm con el objeto de optimizar el curado y su posterior molienda.

Fotografía 10: Troceado de la materia prima



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Curado:** La mezcla de curación se adicionó a la carne. Y se entremezclo.
- **Reposo:** Se dejó en refrigeración por 24 horas para que se desarrolle una maduración inicial.

Fotografía 11: Insumo para el curado de la materia prima



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Pesado:** Se pesó las cantidades necesarias tanto de materia prima e insumos de acuerdo a la formulación.

Fotografía 12: Pesado de insumos



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Molido:** Las carnes pre-curadas y el tocino se molieron en discos con agujeros de entre 3 y 4mm de diámetro procurando mantener la carne a una temperatura de 2 y 4°C con el fin de favorecer la siguiente fase del proceso.

Fotografía 13: Molido de la materia prima



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Cutterizado:** Se colocó las carnes pesadas de acuerdo a los porcentajes de cada tratamiento en el cutter, se adicionó el caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris congelado, luego el polifosfato, condimentos se picó por 3 minutos, a continuación se agregó el emulsificante y se picó por 3 minutos y por último el tocino que de igual manera se cutterizo por 3 minutos. El tiempo total de permanencia de la carne en la cortadora (cutter)

no debe rebasar los 12 minutos y la temperatura de la masa final del proceso no debe ser mayor a 15°C.

Fotografía 14: Cutterizado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Embutido:** A continuación se introdujo la pasta mezclada y amasada en el cilindro de la embutidora. Se conectó la tripa a las boquillas del embudo y se efectuó el relleno. La tripa que se utilizó para este embutido fue artificial calibre 16x12milímetros, este material es impermeable, evita las pérdidas de agua y entradas de gases, como el oxígeno.

Fotografía 15: Embutido



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Atado:** El relleno de las salchichas debe efectuarse bastante suelto, para que la masa tenga espacio suficiente, además que no se rompa la tripa y no exista introducción de oxígeno, después los embutidos son amarrados en cadena, para darle la forma adecuada de la salchicha, esto se realizó en secciones de 12cm.

Fotografía 16: Atado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Pesado:** Se realizó con el objeto de determinar las pérdidas en el proceso de embutido

Fotografía 17: Pesado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Escaldado:** Este proceso tiene por objeto la destrucción de microorganismos capaces de alterar química o físicamente los alimentos. Las salchichas se introdujeron en una tina con agua caliente a 80°C, sumergiendo las piezas para un escaldado uniforme por un tiempo de 15 a 20 minutos. El escaldado terminó cuando la textura del embutido estuvo dura y flexible.

Fotografía 18: Escaldado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Enfriado:** Las salchichas se enfriaron en agua fría y en hielo picado por un lapso de 30 minutos, con el fin de provocar el descenso brusco de temperatura.

Fotografía 19: Enfriado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Pesado:** Se realizó para determinar el porcentaje de rendimiento de cada tratamiento.

Fotografía 20: Pesado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Empacado:** Se realizó al vacío, para ello se utilizaron fundas de empacado al vacío con el fin de conservar la calidad de las salchichas.

Fotografía 21: Empacado



Fotografía tomada por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

- **Almacenado:** Las salchichas fueron almacenadas en refrigeración a 4°C.

### 3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

#### 3.6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Los resultados de la investigación “Evaluación de 3 tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)” se detallan a continuación:

##### 3.6.1.1. Análisis de la materia prima

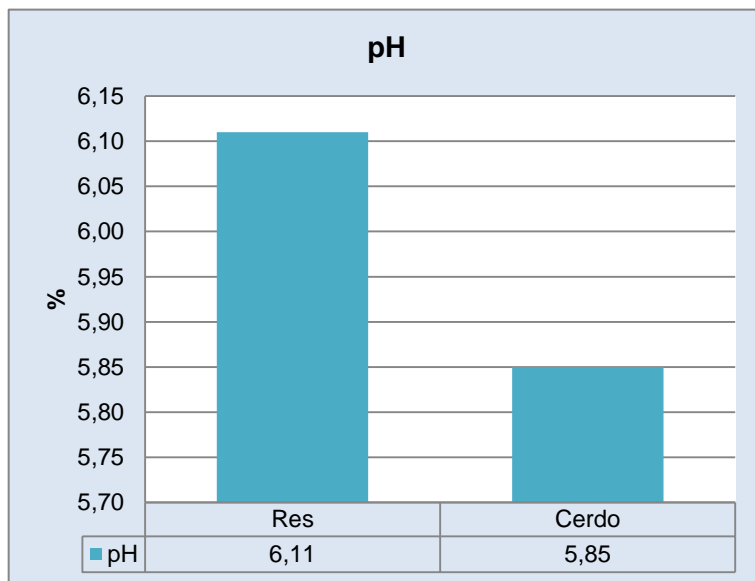
##### a. pH

Cuadro 7: pH

Tipo de carne	pH (%)
Res	6,11
Cerdo	5,85

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 1: pH



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 1 se observa los valores de pH obtenidos para las carnes (res y cerdo), encenrándose dentro de los parámetros establecidos por la NTE INEN 783 (máximo 6,2%).

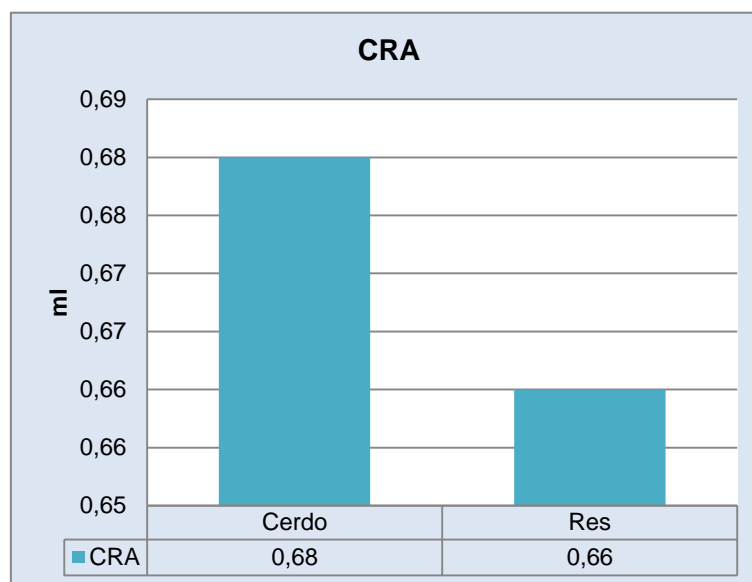
### b. Capacidad de retención de agua

Cuadro 8: Capacidad de retención de agua (C.R.A)

Tipo de carne	C.R.A (ml de H <sub>2</sub> O absorbidos/100g de muestra)
Res	0,67
Cerdo	0,66

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 2: Capacidad de retención de agua



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 2 se observa los valores de capacidad de retención de agua determinados en las carnes (res y cerdo). Es decir a mayor C.R.A, mejor calidad de la materia prima.

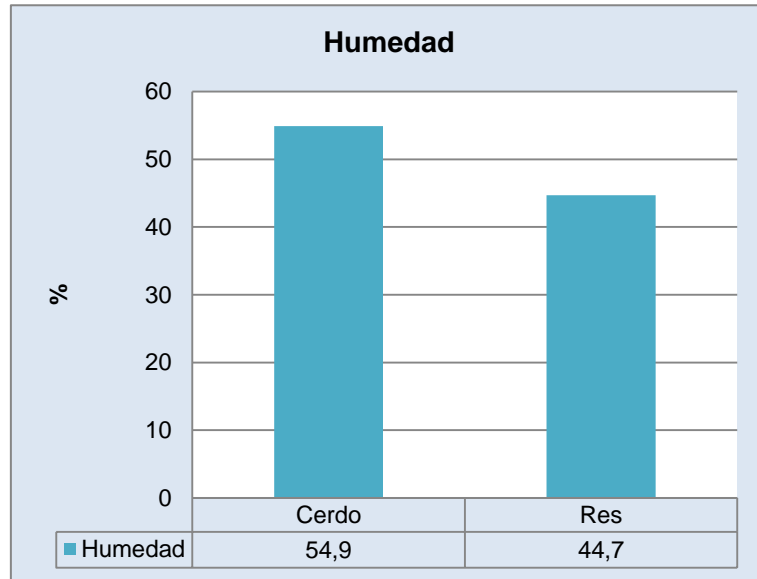
### c. Humedad

Cuadro 9: Humedad

Tipo de carne	Humedad (%)
Cerdo	54,90
Res	44,70

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 3: Humedad



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 3 se observa los valores de humedad determinados en las carnes (res y cerdo) el que mayor porcentaje de humedad presenta la carne de cerdo con 54,90% seguida de la carne de res con 44,70%, cumpliendo con la NTE INEN 777 (65% máximo).

#### d. Análisis organoléptico

Cuadro 10: Análisis organoléptico de la materia prima

ASPECTO EVALUADO	TIPOS DE CARNE	
	RES	CERDO
COLOR	Rojo vivo	Rojo pálido
OLOR	Carne fresca	Carne fresca
JUGOSIDAD	Con sangrado	Muy poca
MANCHAS	No presenta	No presenta
HEMATÓMAS	No presenta	No presenta
COAGULOS	No presenta	No presenta
MANCHAS	No presenta	No presenta
TEXTURA	Presenta rigor *	Presenta rigor *

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

\*: Rigor mortis: calidad de la carne fresca

De acuerdo a los parámetros analizados se puede observar en el cuadro 9 que la materia prima cumple con los requisitos organolépticos y de apreciación, lo que garantiza que el producto final sea de una calidad adecuada, dicho esto se puede mencionar que en la carne de res y cerdo se presentó rigor mortis debido a que al pinchar las carnes con las uñas, esta no presenta ruptura del tejido, lo que indica que la carne es fresca.

### 3.6.1.2. Requerimiento Bromatológico de los Mejores Tratamientos

Los análisis bromatológicos fueron realizados en el Laboratorio de Uso Múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte en la ciudad de Ibarra.

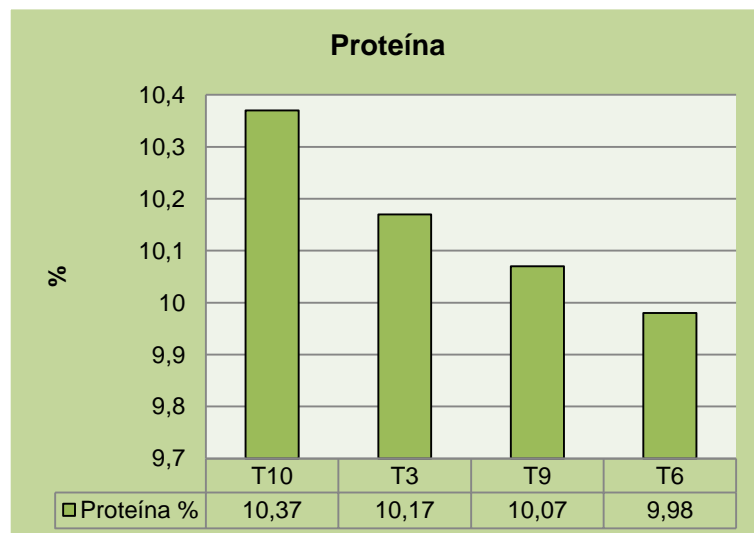
#### a. Proteína

Cuadro 11: Proteína

TRATAMIENTOS	PROTEÍNA %
T10	10,37
T3	10,17
T9	10,07
T6	9,98

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 4: Proteína



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 4, se observa que el mejor tratamiento en cuanto a proteína es T10 (Testigo), siguiéndole T3 (5% harina de haba y 100% caldo concentrado), T9 (5% Fécula de maíz y 100% Caldo concentrado), y finalmente T6 (5% Harina de arveja y 100% caldo concentrado), tomando en cuenta que todos los tratamientos cumplen con la norma NTE INEN 781.

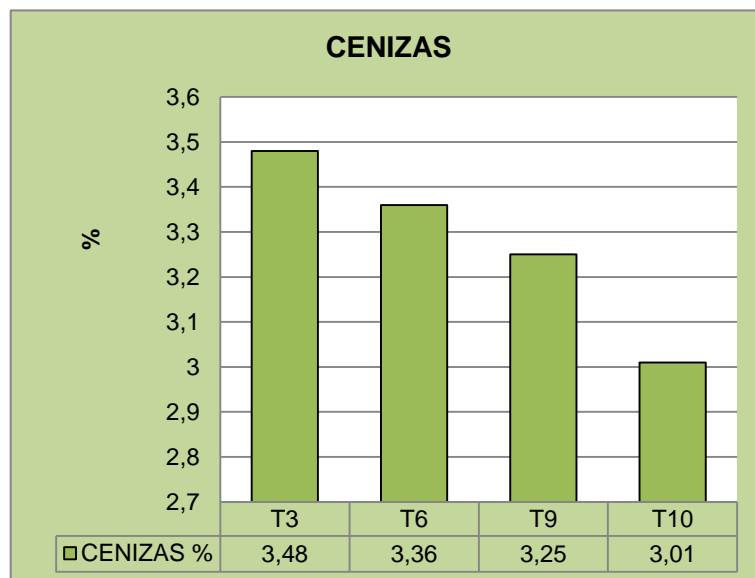
## b. Cenizas

Cuadro 12: Cenizas

TRATAMIENTOS	CENIZAS %
T3	3,48
T6	3,36
T9	3,25
T10	3,01

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 5: Cenizas



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 5, se observa que el mejor tratamiento es T3 (5% Harina de haba y 100% caldo concentrado) por registrar el valor más alto en cuanto a cenizas, luego tenemos T6 (5% Harina de arveja y 100% caldo concentrado), T9 (5% Fécula de maíz y 100% Caldo concentrado), y finalmente T10 (Testigo), todos los tratamientos cumplen con lo establecido por la norma NTE INEN 786.

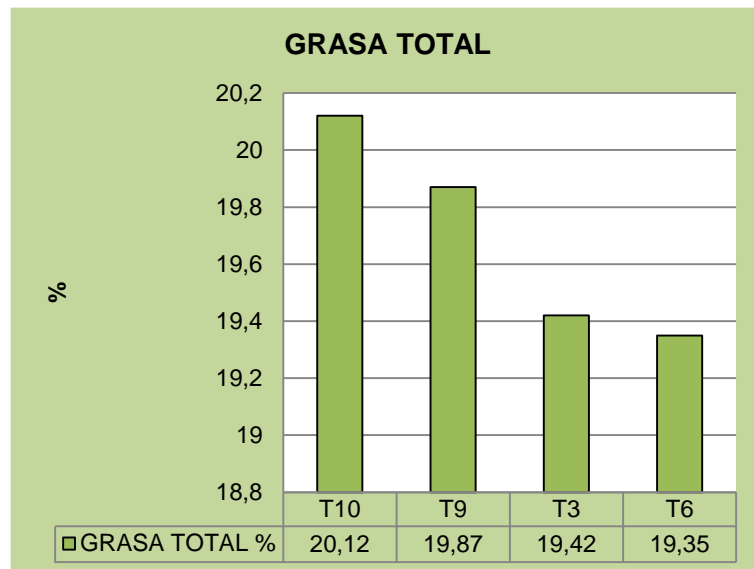
### c. Grasa Total (Extracto etéreo)

Cuadro 13: Grasa Total

TRATAMIENTOS	GRASA TOTAL %
T10	20,12
T9	19,87
T3	19,42
T6	19,35

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 6: Grasa total



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 6, se observan los valores de grasa total de los tres mejores tratamientos incluido T10(Testigo),T9 (5% Fécula de maíz y 100% caldo concentrado),T3(5% Harina de haba y 100% caldo concentrado), y T6 ( 5% Harina de arveja y 100% caldo concentrado); expresando que en 100g de salchicha existen 20,12% para el T10,19,87% para el T9, 19,42% para T3, y 19,35% de grasa para el tratamiento T6, siendo el mejor el tratamiento T6 por tener el porcentaje de grasa más bajo, sin embargo todos cumplen con los requisitos exigidos en la NTE INEN 778.

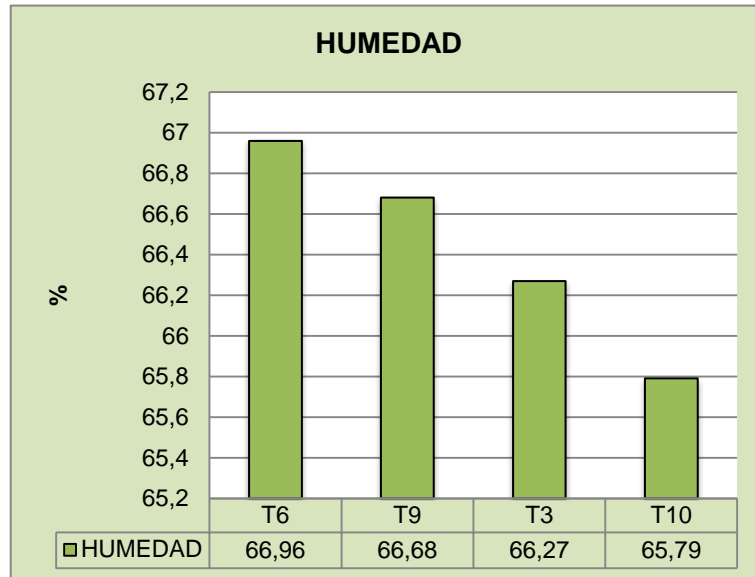
#### d. Humedad (Contenido acuoso)

Cuadro 14: Humedad

CONTENIDO ACUOSO				
TRATAMIENTOS	T6	T9	T3	T10
	66,96	66,68	66,27	65,79

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 7: Humedad



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 7, se observan los valores de humedad determinada en el producto recién elaborado de los tres mejores tratamientos incluido el testigo, T6 (5% Harina de arveja y 100% caldo concentrado), T9 (5% Fécula de maíz y 100% caldo concentrado), T3 (5% Harina de haba y 100% caldo concentrado) y T10 (Testigo).

#### 3.6.1.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

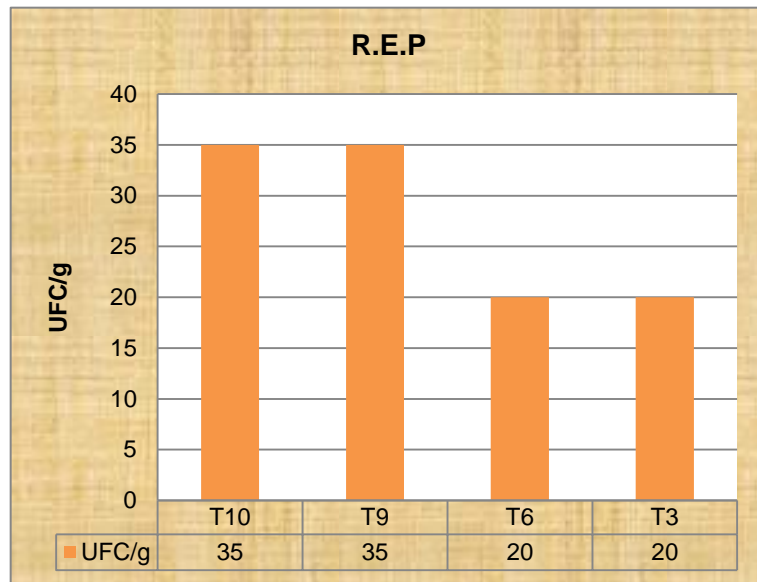
##### a. Recuento estándar en placa (R.E.P)

Cuadro 15: R.E.P

RECUESTO ESTÁNDAR EN PLACA				
TRATAMIENTOS	T10	T9	T6	T13
UFC/g (unidades formadoras de colonia/ gramo)	35	35	20	20

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 8: R.E.P



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 8, se observan los valores del R.E.P de los cuatro tratamientos analizados expresando que en 1g de salchicha hubo 20 UFC para el T3(5% harina de haba y 100% caldo concentrado), 20 UFC para el T6(5% harina de arveja y 100% caldo concentrado), 35 UFC para el T9 (5% fécula de maíz y 100% caldo concentrado), y 35 UFC para el tratamiento T10 (testigo), cumpliendo todos los tratamientos con los requisitos exigidos en la NTE INEN 1338.

### b. Recuento de microorganismos

Cuadro 16: Recuento de microorganismos

Microorganismos				
TRATAMIENTOS	T3	T6	T9	T10
<i>Echerichia Coli</i>	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
<i>Salmonella spp</i>	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el cuadro 16, se puede observar que todos los tratamientos analizados están de acuerdo a lo estipulado en la NTE INEN 1338, estableciéndose que el producto es apto para el consumo humano.

### 3.6.1.4. pH del producto terminado

Cuadro 17: pH del producto terminado

Tratamientos	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	6,57	6,52	6,5	19,59	6,53
T2	6,57	6,53	6,53	19,63	6,54
T3	6,5	6,51	6,5	19,51	6,5
T4	6,56	6,52	6,54	19,62	6,54
T5	6,52	6,51	6,55	19,58	6,53
T6	6,52	6,51	6,49	19,52	6,51
T7	6,5	6,51	6,51	19,52	6,51
T8	6,5	6,52	6,54	19,56	6,52
T9	6,56	6,5	6,55	19,61	6,54
T10	6,2	6,2	6,2	18,6	6,2
Sumatoria Total: 194,740000 CV: 0,323141% Media: 6,491333					

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Cuadro 18: Análisis de varianza pH

Resultados para el Análisis de Varianza (ADEVA)						
F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	0,297347	29				
tratamiento	0,288547	9	0,032061	72,865909**	2,39	3,46
Error	0,0088	20	0,00044			

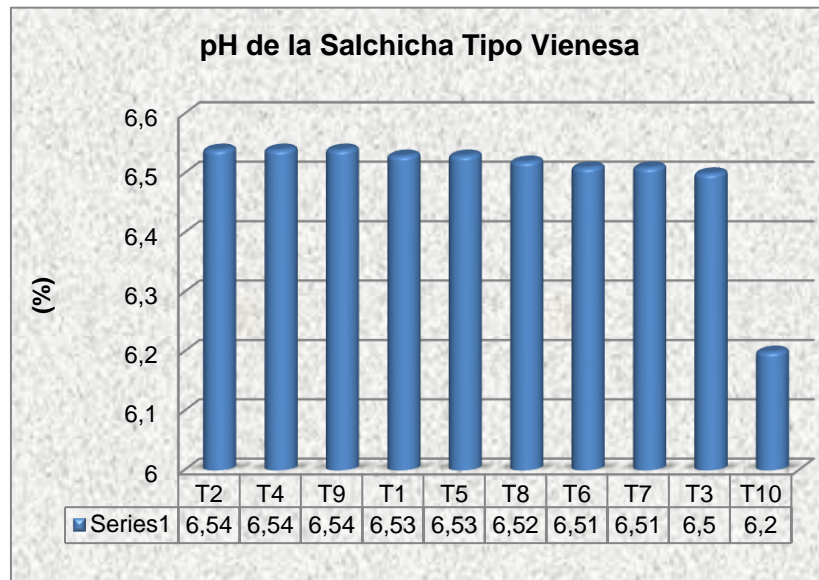
Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Cuadro 19: Ubicación de Rangos para pH

Ubicación de Rangos		
Tratamientos	Medias	DMS
T2	6,54	A
T4	6,54	A
T9	6,54	A B
T5	6,53	A B C
T1	6,53	A B C
T8	6,52	A B C D
T6	6,51	A B C D
T7	6,51	A B C D E
T3	6,5	C D E
T10	6,2	F

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 9: pH del producto terminado



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 9, se puede observar que el pH de todos los tratamientos que contienen caldo concentrado es de 6,5%, porque el pH de este ingrediente fue de 7 no cumpliendo con la norma INEN, en lo referente al T10 (Testigo) se puede decir que el pH se encuentra dentro de lo establecido por la norma INEN 6,2%.

### 3.6.1.5. Vida útil

#### a. Recuento estándar en placa

Cuadro 20: R.E.P

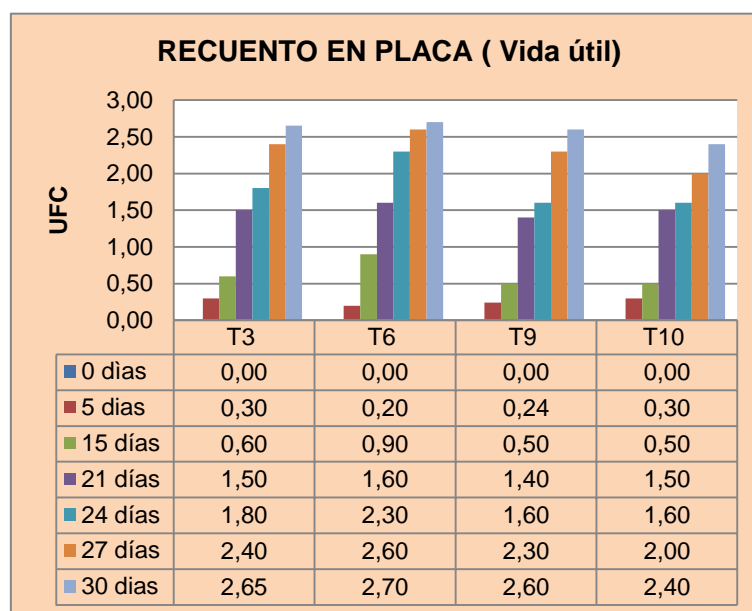
TRATAMIENTOS	T3	T6	T9	T10
Días	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g
0 días	0,00	0,00	0,00	0,00
5 días	0,30	0,20	0,24	0,30
15 días	0,60	0,90	0,50	0,50
21 días	1,50	1,60	1,40	1,50
24 días	1,80	2,30	1,60	1,60
27 días	2,40	2,60	2,30	2,00
30 días	2,65	2,70	2,60	2,40

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

UFC: unidades formadoras de colonias

Norma NTE INEN 1529 Máx. UFC/g  $1,0 \times 10^1$

Gráfico 10: Recuento en placa



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012  
 Los datos se encuentran reportados  $10^5$   
 Norma NTE INEN 1338 Máx. UFC/g  $2,5 \times 10^5$

De acuerdo a los resultados de seguimiento de vida útil del producto elaborado, se pudo observar que el T10 (testigo) es el que menor carga microbiana presenta ( $2,4 \times 10^5$  UFC/g a los 30 días); mientras que T3 presenta ( $2,4 \times 10^5$  UFC/g a los 27 días) y T9 ( $2,3 \times 10^5$  UFC/gr a los 27 días), es decir son los tratamientos que más estabilidad presentan por lo cual son considerados como los mejores al cabo de 27 días comparado con el valor máximo de la Norma INEN que es  $2,5 \times 10^5$  UFC/g, para embutidos escaldados, mientras el tratamiento T6 presenta ( $2,3 \times 10^5$  UFC/g a los 24 días) por lo cual su vida útil se reduce a 24 días, evaluados los tratamientos a temperatura de  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ .

## b. pH

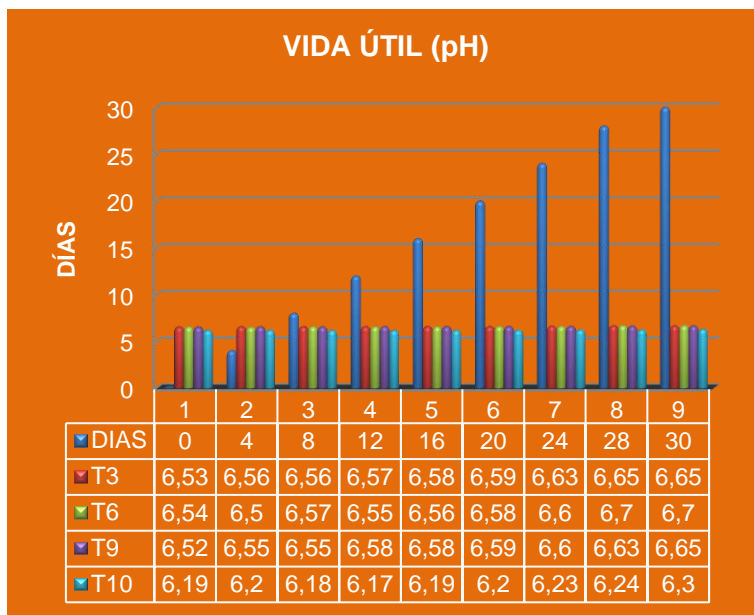
Cuadro 21: Vida útil Salchicha tipo Vienesas (pH)

VIDA UTIL SALCHICHA VIENESA (pH)				
DIAS	T3	T6	T9	T10
0	6,53	6,54	6,52	6,19
4	6,56	6,50	6,55	6,20
8	6,56	6,57	6,55	6,18
12	6,57	6,55	6,58	6,17
16	6,58	6,56	6,58	6,19
20	6,59	6,58	6,59	6,20

24	6,63	6,6	6,60	6,23
28	6,65	6,7	6,63	6,24
30	6,65	6,7	6,65	6,30

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 11: Determinación de pH (vida útil)



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Norma NTE INEN 783 Máx. pH 6.2

En el gráfico 11, se puede observar que los valores de pH durante el tiempo de almacenamiento a  $4\pm 2$  °C del producto elaborado, se mantienen estables durante los primeros días y al final existe un aumento del pH, esta variación se da en alimentos proteínicos que suelen experimentar alcalinización durante el almacenamiento, provocada por la frecuente liberación de grupos aminos, producto de la hidrólisis de las proteínas

### 3.6.1.6. Análisis físico-químico del caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).

Cuadro 22: Análisis físico-químico del caldo concentrado

Análisis físico-químico del caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )			
Parámetro analizado	Unidad	Resultados	Método de ensayo
Sólidos totales	g/100 ml	2,5	AOAC 925.10
Proteína	g/100 ml	0,87	AOAC 920.87

Extracto etéreo	g/100 ml	0,35	AOAC 920.85
Cenizas	g/100 ml	0,78	AOAC 923.03
Fósforo	mg/100 ml	10,17	Molibdato-Vanadato
Calcio	mg/100 ml	0,091	Absorción Atómica
Potasio	mg/100 ml	45,76	
Sodio	g/100 ml	0,491	

Realizado en: Laboratorio de uso múltiple de la UTN de la FICAYA

En el cuadro 22, se puede observar claramente los análisis fisicoquímicos del caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), en el cual tenemos un buen aporte de potasio (45,76 mg/100 ml), proteína (0,87 mg/100 ml) y un bajo extracto etéreo (0,35 mg/100 ml), proporcionando nutrientes a la salchicha y con un contenido mínimo en grasa.

### 3.6.1.7. Análisis sensorial

El análisis sensorial permitió conocer la preferencia, aceptabilidad, y grado de satisfacción de los consumidores; así como también permitió diferenciar las características de cada muestra de salchicha tipo Vienesas.

En esta evaluación se utilizó la prueba de Friedman, misma que fue realizada con la colaboración de un panel de 30 catadores.

En la ficha de evaluación sensorial (anexo 2), se detallan las características evaluadas en el producto final para cada una de los catadores.

Los datos registrados se evaluaron a través de las pruebas no paramétricas de FRIEDMAN, basada en la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{12}{r \cdot t (t + 1)} \sum R^2 - 3r (t + 1)$$

Dónde:

$X^2$  = Chi – Cuadrado

R = Rango

r = Degustadores

t = Tratamientos

Para el cálculo de los grados de libertad se utilizó la siguiente fórmula

### Grados de libertad

$$gl = (k-1)$$

Dónde:

K= tratamientos

#### a. Prueba de Friedman para color

Cuadro 23: Rango de puntaje para color

TRATAMIENTOS											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Σ
ΣR	137	142	163	122	119,5	165,5	173,5	220,5	219	188	1650
X	4,57	4,73	5,43	4,07	3,98	5,52	5,78	7,35	7,3	6,27	55
ΣR <sup>2</sup>	18769	20164	26569	14884	14280,3	27390,3	30102,3	48620,3	47961	35344	284084
%	8,30	8,61	9,88	7,39	7,24	10,03	10,52	13,36	13,27	11,39	100,00

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

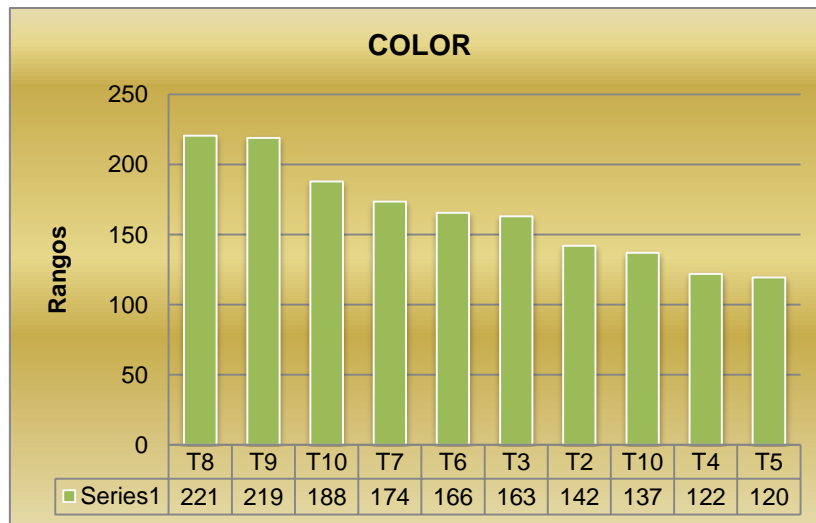
Cuadro 24: Color de la Salchicha tipo Vienes

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
COLOR	43,03	16,9	21,67	**

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En relación con los análisis obtenidos del color, se manifiesta una alta significación estadística al 5% y 1%, lo que indica que si existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Gráfico 12: Análisis sensorial color



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

El gráfico12, se puede observar la sumatoria de los rangos correspondientes a cada tratamiento lo que indica que en el análisis de la característica color, el tratamiento con mejor aceptabilidad fue T8 (fécula de maíz y caldo concentrado de trucha al 75%) con un rango de 220,5 seguido de T9 (fécula de maíz y caldo concentrado de trucha al 100%) con un rango de 219.

### b. Prueba de Friedman para olor

Cuadro 25: Rango de puntaje para olor

TRATAMIENTOS											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Σ
ΣP	145,5	139,5	147,5	150	150	180	164,5	183	208	182	1650
X	4,85	4,65	4,92	5,00	5,00	6,00	5,48	6,10	6,93	6,07	55,00
ΣP <sup>2</sup>	21170,25	19460	21756	22500	22500	32400	27060,3	33489	43264	33124	276724
%	8,82	8,45	8,94	9,09	9,09	10,91	9,97	11,09	12,61	11,03	100,00

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

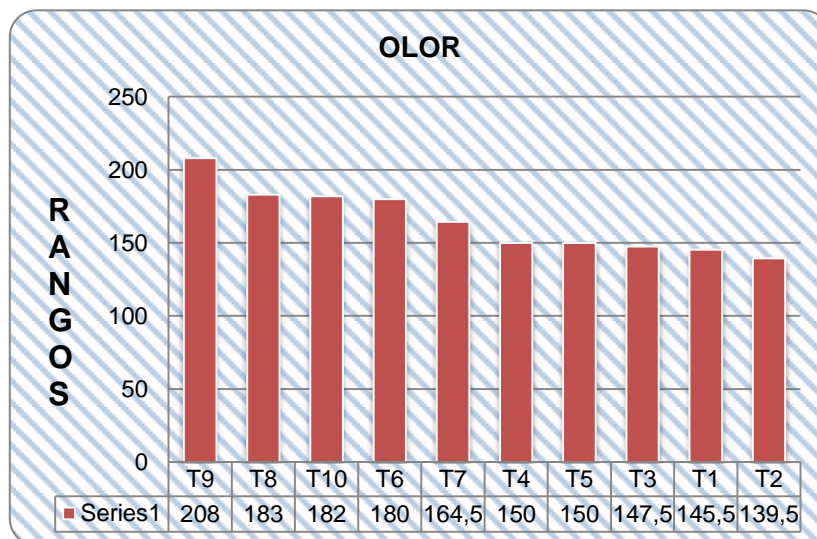
Cuadro 26: Olor de la Salchicha tipo Vienes

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
OLOR	16,27	16,9	21,7	ns

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

De acuerdo a los valores obtenidos para el olor se menciona que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, es decir que los tratamientos son similares entre sí.

Gráfico 13: Análisis sensorial olor



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

El gráfico 13, indica que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, considerándose a los tres mejores; T9 (fécula 5% y caldo concentrado de trucha en un 100%), T8 (fécula 5% y caldo concentrado de trucha en un 75%) y T10 (testigo), lo que manifiesta que tuvieron mayor aceptabilidad.

### c. Prueba de Friedman para Textura

Cuadro 27: Rango de puntaje para textura

TRATAMIENTOS											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Σ
ΣP	135,5	147	166,5	160	166,5	157	182	182,5	188,5	164,5	1650
X	4,52	4,90	5,55	5,33	5,55	5,23	6,07	6,08	6,28	5,48	55,00
ΣP <sup>2</sup>	18360,25	21609	27722	25600	27722,3	24649	33124	33306,3	35532	27060	274686
%	8,21	8,91	10,09	9,70	10,09	9,52	11,03	11,06	11,42	9,97	100,00

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

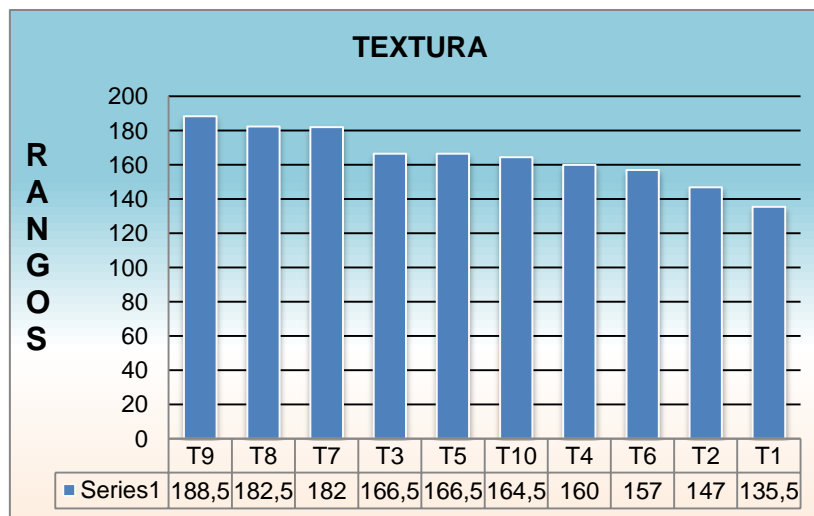
Cuadro 28: Textura de la Salchicha tipo Viena

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
SABOR	8,86	16,9	21,7	ns

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

De acuerdo a los valores obtenidos para textura se menciona que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, es decir que los tratamientos son similares entre sí.

Gráfico 14: Análisis sensorial textura



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

El gráfico 14, indica que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, considerándose a los tres mejores; T9 (fécula 5% y caldo concentrado de trucha en un 100%), T8 (fécula 5% y caldo concentrado de trucha en un 75%) y T7 (fécula 5% y caldo concentrado de trucha en un 50%).

#### d. Prueba de Friedman para Sabor

Cuadro 29: Rango de puntaje para sabor

TRATAMIENTOS											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Σ
ΣP	137	156,2	162,5	139	128,5	163,5	179,5	193,5	223,5	166,5	1650
X	4,57	5,22	5,42	4,63	4,28	5,45	5,98	6,45	7,45	5,55	55
ΣP <sup>2</sup>	18769	24492,3	26406,3	19321	16512,3	26732,3	32220,3	37442,3	49952,3	27722,3	279570
%	8,30	9,48	9,85	8,42	7,79	9,91	10,88	11,73	13,55	10,09	100

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

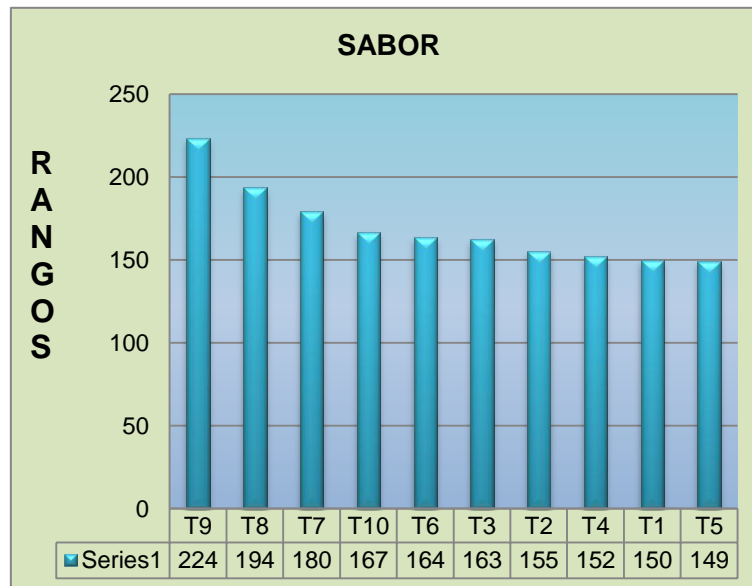
Cuadro 30: Sabor de la Salchicha tipo Vienesas

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN
		5%	1%	
SABOR	26,62	16,9	21,7	**

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

De acuerdo a los valores obtenidos para sabor se menciona que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, es decir que los tratamientos no son similares.

Gráfico 15: Análisis sensorial sabor



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 15, se puede observar la sumatoria de los rangos correspondientes a cada tratamiento lo que indica que en el análisis de la característica sabor, los tres mejores son T9 (fécula de maíz al 5% y caldo concentrado de trucha al 100%) con un rango de 223,5 seguido de T8 (fécula de maíz al 5% y caldo concentrado de trucha al 75%) con un rango de 193,5 y el T7 (fécula de maíz al 5% y caldo concentrado de trucha al 50%) lo que manifiesta que tuvieron mayor aceptabilidad por los degustadores.

### e. Prueba de Friedman para Aceptabilidad

Cuadro 31: Rango de puntaje para aceptabilidad

TRATAMIENTOS										
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	Σ
ΣR	120	138	138	156	124,5	151,5	174	156	192	1350
X	4	4,6	4,6	5,2	4,15	5,05	5,8	5,2	6,4	45
ΣR <sup>2</sup>	14400	19044	19044	24336	15500,3	22952,3	30276	24336	36864	206753
%	8,89	10,22	10,22	11,56	9,22	11,22	12,89	11,56	14,22	100

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Cuadro 32: Aceptabilidad de la Salchicha tipo Vienesas

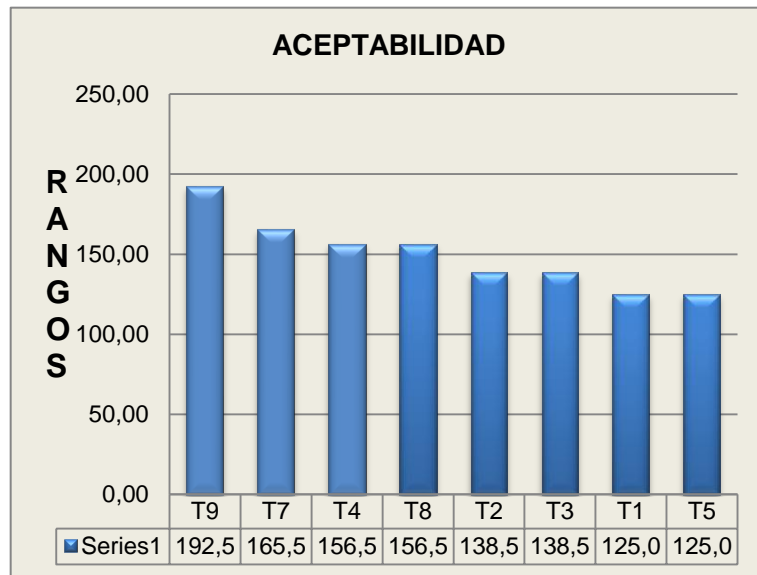
	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
ACEPTABILIDAD	18,90	16,9	21,66	*

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

\*= significativo

De acuerdo a los datos obtenidos de la prueba de Friedman se observa que existe significación, lo cual indica que estadísticamente las diez muestras son diferentes, por tanto, los tratamientos tuvieron una aceptabilidad variada por cada panelista.

Gráfico 16: Análisis sensorial para aceptabilidad



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 16, Se puede observar la sumatoria de los rangos correspondientes a cada tratamiento lo que indica que en el análisis de la característica aceptabilidad, los tres mejores tratamientos elegidos por los degustadores fueron T9 (fécula de maíz al 5% y caldo concentrado de trucha al 100%) con un rango de 192,50 seguido de T7 (fécula de maíz al 5% y caldo concentrado de trucha al 50%) con un rango de 165,50 y T4 (Harina de arveja al 5% y caldo concentrado al 50%).

### 3.6.1.8. Rendimiento del producto terminado

Cuadro 33: Rendimiento del producto terminado

Tratamientos	R1	R2	R3	Sumatoria	Media
T1	93,5	94,1	95	282,6	94,2
T2	93	96,5	96	285,5	95,2
T3	95	94	97	286	95,3
T4	92,8	97	92	281,8	93,9
T5	90	94,5	94,8	279,3	93,1
T6	92,1	96,2	98,7	287	95,7
T7	96,7	95,6	96	288,3	96,1
T8	96,4	96	98,7	291,1	97
T9	98,1	96	98	292,1	97,4
T10	91	94	96,7	281,7	93,9
Sumatoria Total: 2855,4 CV: 2,2% Media: 95,2					

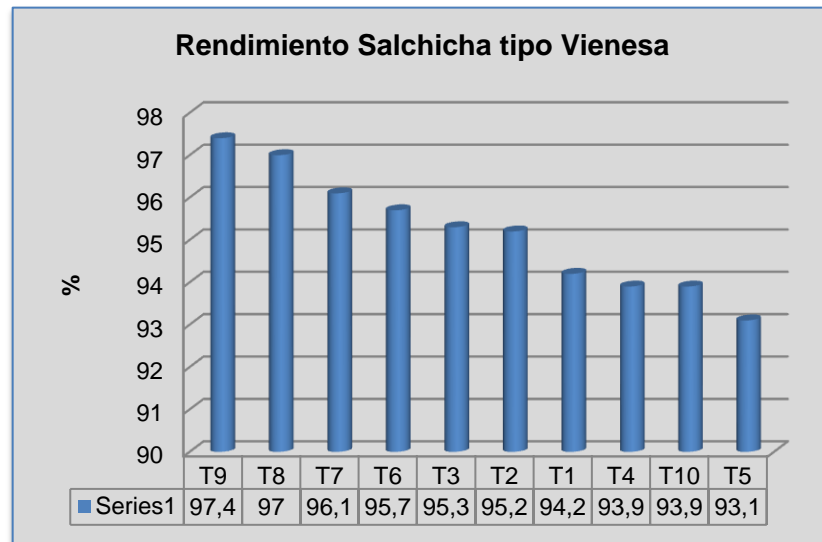
Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Cuadro 34: Análisis de varianza para rendimiento

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	141,4	29				
tratamiento	53,4	9	5,9	1,3ns	2,39	3,46
Error	88	20	4,4			

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

Gráfico 17: Rendimiento Salchicha Tipo Vienesas



Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

En el gráfico 17, podemos observar que el T9 (5% Fécula de maíz y 100% caldo concentrado) tiene mayor rendimiento con un 97,4%, siguiéndole el T8 (5% Fécula de maíz y 75% caldo concentrado) con 97%, T7 (5% fécula de maíz y 50% caldo concentrado) con 96,1%; T6 (5% harina de arveja y 100% caldo concentrado) con 95,7%; T3 (5% Harina de haba y 100% caldo concentrado) con 95,3%; T2 (5% harina de haba y 75% caldo concentrado) con 95,2%, T1 (5% harina de haba y 50% caldo concentrado) con 94,2%, T4 (5% Harina de arveja y 50% caldo concentrado) con 93,9%, T10 (testigo) con 93,9% y finalmente el T5 (5% Harina de arveja y 75% caldo concentrado) con 93,1%; es decir no existe diferencia significativa entre tratamientos.

### 3.6.1.9. Análisis económico de los mejores tratamientos

Una vez establecidos los rendimientos de los mejores tratamientos se procedió a determinar los costos de producción.

#### a. Costos de producción

Los costos son todos los egresos que se realizan en el proceso de producción, estos resultan de la suma de los costos variables y los costos fijos.

- **Costos variables:** Aquellos que varían en proporción directa con el volumen de producción.
- **Costos fijos:** Aquellos egresos que no sufren cambios.

#### b. Costos variables de producción para Salchicha tipo Vienesas

Cuadro 35: Costos de producción de los mejores tratamientos

MATERIA PRIMA E INSUMOS	COSTO	UNIDADES	T3		T6		T9		T10	
			g	USD	g	USD	g	USD	g	USD
Carne de Res	1,80	1lb	370	1,46	370	1,46	370	1,46	370	1,46
Carne de Cerdo	1,80	1lb	150	0,59	150	0,59	150	0,59	150	0,59
Grasa	1,50	1lb	130	0,43	130	0,43	130	0,43	130	0,43
Caldo concentrado			265		265		265			
Hielo									265	
Harina haba	0,75	1lb	50	0,08						
Harina arveja	0,75	1lb			50	0,08				
Fécula de maíz	1,00	1lb					50	0,11		
Harina flor	0,40	1lb							50	0,05
Ajo en polvo	0,50	60g	2	0,02	2	0,02	2	0,02	2	0,02
Cebolla en polvo	0,45	60g	4	0,03	4	0,03	4	0,03	4	0,03
Pimienta en polvo	0,70	60g	1	0,01	1	0,01	1	0,01	1	0,01
Nuez moscada	0,73	60g	3	0,04	3	0,04	3	0,04	3	0,04
Sal	0,45	1kg	17	0,13	17	0,13	17	0,13	17	0,13
Polifosfato de sodio	4,00	1kg	4	0,27	4	0,27	4	0,27	4	0,27
Sal curante	1,6	1kg	3	0,01	3	0,01	3	0,01	3	0,01
Glutamato monosódico	0,62	40g	0,5	0,01	0,5	0,01	0,5	0,01	0,5	0,01
colorante	0,50	20g	0,1	0,003	0,1	0,003	0,1	0,003	0,1	0,003
Eritorbato de sodio	13,00	1kg	0,5	0,11	0,5	0,11	0,5	0,11	0,5	0,11
Tripa artificial	1,50	25m	35	2,10	35	2,10	38	2,28	33	1,98
Mano de obra	10,00	1dia (8h)	2	2,50	2	2,50	2	2,50	2	2,50
<b>TOTAL (kg)</b>				<b>7,79</b>		<b>7,79</b>		<b>8,00</b>		<b>7,64</b>

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

### c. Costos fijos producción para Salchicha tipo Vienesas

Cuadro 36: Costos Fijos de producción

RUBRO	COSTO	UNIDADES	T3		T6		T9		T10	
			kw	USD	kw	USD	kw	USD	kw	USD
Luz	0.08*	1Kwh	1	0,08	1	0,08	1	0,08	1	0,08
Agua	1.25**	1m <sup>3</sup>	0,2	0,25	0,2	0,25	0,2	0,25	0,2	0,25
TOTAL				0,33		0,33		0,33		0,33

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

\* EMELNORTE

\*\* EMAPA-T

### d. Costo unitario de producción para Salchicha tipo Vienesas

Cuadro 37: Costo unitario de producción

	T3	T6	T9	T10
Producto final obtenido (g)	953,33	956,67	973,67	939
Costo total (USD)	8,12	8,12	8,33	7,97
Costo por g salchicha(USD)	0,0085	0,0085	0,0086	0,0085
Costo por 454g salchicha (USD)	3,87	3,85	3,88	3,85

Elaborado por: Salazar Mayra y Rosero Luis, 2012

### 3.6.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

Tanto el porcentaje de caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris, como el tipo de extensor cárnico si influyen en la calidad sensorial, bromatológica y rendimiento del producto terminado.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **4.1. CONCLUSIONES.**

- De acuerdo al análisis organoléptico y su respectiva prueba de Friedman se concluye que el mejor porcentaje de caldo concentrado empleado en la elaboración de la salchicha tipo Vienesa es de 100% de subproductos de trucha arco iris (cabeza, colas, aletas y sistema óseo).
- En el análisis bromatológico del caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris se puede manifestar que este producto se encuentra dentro de lo estipulado en la NTE INEN 2602, la misma que manifiesta que el contenido de humedad debe ser 5% como máximo.
- Mediante los datos obtenidos se afirma que el rendimiento de los cuatro tratamientos se encuentra dentro de un rango del 94-97%, no existiendo diferencia significativa entre ellos.
- Los cuatro tratamientos analizados T10 (testigo), T9 (5% fécula de maíz y 100% caldo concentrado), T3 (5% harina de haba y 100% caldo concentrado) y T6 (5% harina de arveja y 100% caldo concentrado), poseen un porcentaje de proteína entre el 10%, llegando a concluir que todos cumplen con lo estipulado en NTE INEN 781
- El contenido de cenizas en los cuatro tratamientos analizados está en un rango del 3%, es decir todos los productos están dentro de lo exigido por la Norma NTE INEN 786 el cual debe ser <5%.
- En los tratamientos analizados el contenido de grasa está en un rango de 19-20% encontrándose dentro de lo estipulado en la norma NTE INEN 778, que manifiesta que el contenido graso debe estar en un máximo del 25%.
- El contenido de humedad en el T3 (5% harina de haba y 100% caldo concentrado) es de 66,27%, T6 (5% de harina de arveja y 100% caldo concentrado) es de 66,96%, T9 (5% de fécula de maíz y 100% de caldo concentrado) es de 66,68% y el T10 (testigo) es de 65,7% con lo cual se puede concluir que la humedad en los tres tratamientos (T3, T6, T9) no se encuentra dentro de los parámetros establecidos en la norma INEN 1338 la

cual es de < 65%, debido a que en composición tienen caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris.

- Al realizar el análisis microbiológico a los cuatro tratamientos, no se detectó la presencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, y *Salmonella spp*, de esta manera se concluye que los productos elaborados cumplen con lo estipulado en la Norma NTE INEN 1529, garantizando que el producto es inocuo.
- Se sometió el producto elaborado a análisis para la estimación de vida útil, para lo cual se concluye que los tratamientos T3 (5% harina de haba y 100% caldo concentrado) y T9 (5% Fécula de maíz y 100% Caldo concentrado) fueron los más estables luego del testigo, y alcanzaron una durabilidad de 27 días y T6 24 días a temperatura  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Es necesario precisar que la determinación de vida útil se realizó a temperatura de refrigeración  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , ya que a temperatura ambiente  $18 \pm 2^{\circ}\text{C}$  en los tres mejores tratamientos la durabilidad microbiológica del producto fue de solo 3 días.
- El pH en los tres tratamientos T3 y T9 es de 6,5% al empezar el análisis de vida útil y de 6,7% al término de 27 días, mientras el T6 presenta un pH inicial de 6,65% y un final de 6,7 al cabo de 24 días. Esta variación se da en alimentos proteínicos que suelen experimentar alcalinización durante el almacenamiento, provocada por la frecuente liberación de grupos aminos, producto de la hidrólisis de las proteínas, es decir este parámetro no cumple con la Norma NTE INEN 783, debido a que la salchicha fue elaborada a partir de un caldo concentrado de subproductos de Trucha arco iris, y este presentó un pH de 7, lo que hace que este se eleve; cabe señalar que no existe norma técnica para productos elaborados a partir de subproductos de pescado. En lo referente a T10 (Testigo), este si cumple con la NTE INEN 783 (Max 6,2%).
- Del análisis de costos se concluye que el T10 (Testigo) tiene un costo de 3,85 USD por cada 454g siendo inferior en relación con el tratamiento T6 (5% harina de arveja y 100% caldo concentrado), con un costo de 3,85 USD , T3 (5% harina de haba y 100% caldo concentrado) con un costo de 3,87

USD y T9 (5% fécula de maíz y 100% caldo concentrado) con un costo de 3,88 USD, deduciéndose que el T3,T6, y T9 presentan un costo mayor debido a que son elaborados con diferentes tipos de extensores cárnicos sin embargo presentan un costo accesible al consumidor, y es justificado debido a que no difiere en un porcentaje mayor con referencia la testigo.

#### **4.2. RECOMENDACIONES.**

- Para la elaboración de salchicha tipo vienesa a base de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris se recomienda el uso de un potenciador de sabor umami (vocablo japonés que significa “sabor gustoso”) (glutamato monosódico) en el caldo ya que este ayuda a elevar el sabor.
- Se recomienda realizar investigaciones de caldos concentrados de especies de origen marino con el objeto de emplearlos como insumos en la elaboración de derivados cárnicos.
- En la elaboración de la salchicha es recomendable introducir el caldo de subproductos de trucha arco iris en forma de hielo, debido a que este ayuda a una mejor compactación, emulsión de la masa y por ende permite un mayor rendimiento.
- El producto realizado debe ser consumido dentro de los 30 días posteriores a su elaboración, después de este tiempo el producto termina la vida útil, empezando a desarrollarse microorganismos y por ende la descomposición del producto.

## VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Almeida, M. R., & Rodríguez, M. R. (2007). Estudio de la Producción del Cultivo de Trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en Piscinas, Tumbaco, Pichincha, 2007. Tumbaco.
- Baltes, W. (2006). Química De Los Alimentos. España, España: ACRIBIA, S.A.
- Blano. (2006). Utilización de los Derivados de Cereales y Leguminosas en la Elaboración de Productos Cárnicos. Mundo , 27.
- Cañón, G., & Martín, M. (2012). Enseñanza y divulgación de la Química y la Física . España: Garceta.
- Cerón, T. D. (2011). Elaboración de una Salchicha Tipo Frankfurt utilizando Carne de Pato (Pekin) y Pollo (Broiler) con almidón de Papa (*Solanum Tuberosum*). Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- Chacón, A. A. (2007). "Desarrollo de un Plan de Marketing para la Introducción y Comercialización de Concentrados de Carne de Pollo Marca Mr. Pollo". Guayaquil.
- Fellows, D. P. (2000). Tecnología del procesado de los alimentos. España: ACRIBIA, S.A.
- Guerrero, I., & Arteaga, M. (2007). Tecnología de Carnes. Mexico: Trillas.
- LLara, J. S. (2001). Historia de la iglesia catolica en el Ecuador. Quito: Abya - Yala.
- Llamas, D. J. (2007). Las Salchichas. México.
- Maroto, E. (2010). Horticultura herbacea especial. Madrid: Mundiprensa.
- Miranda, O., Otero, M., & Cisneros, M. (s.f.). Ensilaje de pescado a partir de subproducto de la pesca no comerciable. Composición química y pH. Cuba.
- Ragash. (2009). Manual de Crianza Trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Perú.
- Sztern, D., & Pravia, M. (2009). Manual para la elaboracion de compost. Peru: OPS.
- Tovar, A. (2005). Guía de Procesos para la Elaboración de Productos Cárnicos. Serie Ciencia y Tecnología, 32.

Vanaclocha, A. C., & Requena, J. A. (2003). Proceso de conservación de los alimentos. Mundi-Prensa.

Vera, N. (2010). Utilización de los Derivados de Cereales y Leguminosas en la Elaboración de Productos Cárnicos. Mundo Lácteo y Cárnico, 27-31.

## LINKOGRAFÍA

Barragán, I. (2 de Abril de 2008). "Utilización de diferentes niveles de Aceite de Pescado (1.0,1.5,2.0,2.5%) en la alimentación de Pollos Parrilleros, hasta los 35 días de edad.". Recuperado el 24 de 11 de 2012, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1714/1/17T0821.pdf>

Buitrago, M. A. (19 de Noviembre de 2010). Subproductos Agropecuarios y Agroindustriales. Recuperado el 20 de Mayo de 2011, de Subproductos Agropecuarios y Agroindustriales: <http://agroelectiva.blogspot.com/2010/11/subproductos-de-la-industria.html>

Diario Hoy. (25 de Octubre de 2007). El consumo de embutidos alcanza los \$120 millones. Diario Hoy.

Diario Hoy. (5 de Febrero de 2007). La Trucha se ajusta a la demanda externa. Diario Hoy.

Escobar, L. A. (2011). Desarrollo de un producto golosina a base de colágeno, subproducto de la industria cárnica. Obtenido de [http://www.google.com.ec/#hl=es&gs\\_rn=2&gs\\_ri=hp&cp=48&gs\\_id=1a0&xhr=t&q=desarrollo+de+un+producto+golosina+a+base+de&es\\_nrs=true&pf=p&tbo=d&scient=psy-ab&oq=desarrollo+de+un+producto+golosina+a+base+de+col&gs\\_l=&pbx=1&bv=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.r\\_qf.&bvm=bv](http://www.google.com.ec/#hl=es&gs_rn=2&gs_ri=hp&cp=48&gs_id=1a0&xhr=t&q=desarrollo+de+un+producto+golosina+a+base+de&es_nrs=true&pf=p&tbo=d&scient=psy-ab&oq=desarrollo+de+un+producto+golosina+a+base+de+col&gs_l=&pbx=1&bv=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&bvm=bv).

Flottweg. (Agosto de 2012). Flottweg Separation Technology. Recuperado el 05 de 11 de 2012, de Flottweg Separation Technology: [http://www.flottweg.de/cms/upload/downloads/Spanish/fisch\\_spanisch.pdf](http://www.flottweg.de/cms/upload/downloads/Spanish/fisch_spanisch.pdf)

Gabriel Pinto Cañon, M. M. (2012). Garceta . Obtenido de [http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/EnsenanzayDivulgacion\(2012\).pdf](http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/EnsenanzayDivulgacion(2012).pdf)

Guacalés, E. (Marzo de 2011). repositorio.utn.edu.ec. Recuperado el 2 de Enero de 2013, de repositorio.utn.edu.ec: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/923/2/02%20ICA%20197%20TESIS.pdf>

Hopkin, K. (19 de Octubre de 2010). Universo Doppler. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Universo Doppler: <http://universodoppler.wordpress.com/2010/10/20/los-humanos-ya-fabricaban-harina-hace-30000-anos/>

INEN. (1990). NTE INEN 1759. Recuperado el 23 de 11 de 2012, de NTE INEN 1759: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1759.1991.pdf>

INEN. (1995). Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2051.1995.pdf>

INEN. (2012). Obtenido de [http://www.google.com.ec/#hl=es&tbo=d&sclient=psy-ab&q=NTE+INEN+1562+cereales+y+leguminosas&oq=NTE+INEN+1562+cereales+y+leguminosas&gs\\_l=hp.12...11934.11934.2.13423.1.1.0.0.0.0.0.0.0.0.0...0.0...1c.1.2.hp.RXrbjesJ-IU&pbx=1&bav=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.r\\_qf.&bvm=b](http://www.google.com.ec/#hl=es&tbo=d&sclient=psy-ab&q=NTE+INEN+1562+cereales+y+leguminosas&oq=NTE+INEN+1562+cereales+y+leguminosas&gs_l=hp.12...11934.11934.2.13423.1.1.0.0.0.0.0.0.0.0.0...0.0...1c.1.2.hp.RXrbjesJ-IU&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&bvm=b)

Laboratorio Profeco. (junio de 2008). Consumidor. Recuperado el 24 de noviembre de 2012, de Consumidor: <http://www.consumidor.gob.mx/wordpress/wp-content/uploads/2012/04/RC-376-Consomes.pdf>

Lemus, J. L., García, P. T., & M., M. F. (s.f.). El Océano IX. La Pesca. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de El Océano IX. La Pesca: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/081/htm/oceano.htm>

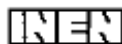
Rosero, H. (8 de Octubre de 2012). Técnico Cocina Maceo. Recuperado el 10 de 11 de 2012, de Técnico Cocina Maceo:

<http://harveymaceo.blogspot.com/2012/10/primerasemana-curso-tecnicas-cocina.html>

Seminario de exportación de productos pesqueros. (13 de Junio de 2012).  
Scribd. Recuperado el 13 de Junio de 2012, de Scribd:  
<http://es.scribd.com/doc/89705006/trabajofinaldepesqueros>

## VII. ANEXOS.

**Anexo 1:** Norma INEN de requisitos de las salchichas.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 338:96

Primera revisión

---

### CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS.

Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. SAUSAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, salchichas, requisitos.  
AL 03.02-403  
CDU: 637.5  
CIIU: 3111  
ICS: 67.120.10

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS SALCHICHAS REQUISITOS	NTE INEN 1 338:96 Primera revisión 1996-11
<b>1. OBJETO</b>		
1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las salchichas.		
<b>2. ALCANCE</b>		
2.1 Esta norma se aplica a los requisitos que deben cumplir las salchichas maduras, crudas, escaldadas y cocidas empaquetadas o no.		
<b>3. DEFINICIONES</b>		
3.1 <b>Salchicha.</b> Es el embutido elaborado a base de carne molida o emulsionada, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies; con condimentos y aditivos permitidos; ahumado o no y puede ser madurado, crudo, escaldado o cocido.		
3.2 <b>Salchicha madurada.</b> Es el producto crudo, curado y sometido a fermentación.		
3.3 <b>Salchicha escaldada.</b> Es el producto que a través de escaldar, freír, hornear u otras formas de tratamiento con calor; hecho con materia cruda triturada a la que se añade sal, condimentos, aditivos y agua potable (o hielo) y las proteínas a través del tratamiento con calor, son más o menos coaguladas, para que el producto eventualmente otra vez calentado se mantenga consistente al ser cortado.		
3.4 <b>Salchicha cocida.</b> Es el producto cuyas materias primas en su mayoría son precocidas; cuando son elaboradas con sangre o tejidos grasos, puede haber predominio de estos sin cocinar. En condiciones de frío las salchichas deben mantenerse consistentes al ser cortadas.		
3.5 <b>Salchicha cruda.</b> Es el producto cuya materia prima y producto terminado no son sometidos a tratamiento térmico o de maduración.		
<b>4. CLASIFICACION</b>		
4.1 De acuerdo al procesamiento principal de elaboración, las salchichas se clasifican en:		
4.1.1 Salchichas maduras		
4.1.2 Salchichas cruda		
4.1.3 Salchichas escaldadas		
4.1.4 Salchichas cocidas		
(Continúa)		
DESCRIPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, salchichas requisitos.		

### 5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura de la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108.

5.3 El agua debe ser potable y tratada con hipoclorito de sodio o calcio, en tal forma que exista cloro residual libre, mínimo 0,5 mg/l, determinado después de un tiempo de contacto superior a 20 minutos.

5.4 Todos los equipos y utilería que se ponga en contacto con las materias primas y el producto semielaborado debe estar limpio y debidamente higienizado.

5.5 Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por un organismo competente.

5.6 Las envolturas deben ser razonablemente uniformes en forma y tamaño, no deben afectar las características del producto, ni presentar deformaciones por acción mecánica.

5.7 El humo que se use para realizar el ahumado del producto debe provenir de maderas, aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

5.8 Para las salchichas cocidas y escaldadas, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP):  $5,0 \times 10^5$  UFC/g.

5.9 Para las salchichas crudas, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP):  $1,0 \times 10^6$  UFC/g.

### 6. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

6.1 Las salchichas deben presentar color, olor y sabor propios y característicos de cada tipo de producto.

6.2 Las salchichas maduradas pueden tener el color, olor y sabor característicos de la fermentación.

6.3 Las salchichas deben presentar textura consistente y homogénea libre de poros o huecos. La superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido y su envoltura debe estar completamente adherida.

6.4 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además, debe estar exento de materias extrañas.

6.5 Las salchichas deben elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 1217).

\* Unidades formadoras de colonias.

(Continúa)

6.6 En la fabricación de salchichas no se empleará grasa vacuna en cantidad superior a la grasa de cerdo y grasas industriales en sustitución de la grasa porcina.

6.7 Se permite el uso de sal, condimentos, humo líquido y humo en polvo, siempre que hayan sido debidamente autorizados por la autoridad sanitaria.

6.8 Las salchichas deben estar exentas de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

6.9 El producto no debe contener residuos de plaguicidas, antibióticos, sulfas, hormonas o sus metabolitos, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por regulaciones de salud vigentes.

## 7. REQUISITOS

### 7.1 Requisitos específicos

7.1.1 Los aditivos permitidos en la elaboración del producto, se encuentra en la tabla 1

TABLA 1

ADITIVO	MAXIMO* mg/kg	METODO DE ENSAYO
Acido ascórbico e isoascórbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1 340
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3 000	NTE INEN 782
Aglutinantes como: almidón, productos lácteos, harinas de origen vegetal con un máximo de 5% para salchichas cocidas y escaldadas y un máximo de 3% para las salchichas crudas y maduras.		NTE INEN 787
Sustancias coadyuvantes: azúcar blanca o refinada, en cantidad limitada por las buenas prácticas de fabricación.		

\* Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final

7.1.2 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 2

(Continúa)

TABLA 2 Requisitos bromatológicos

REQUISITO	UNIDAD	maduradas		crudas		escaldadas		cocidas		método de ensayo
		min.	máx.	min.	máx.	min.	Max	min.	máx.	
Pérdida por calentamiento	%	-	35	-	60	-	65	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	20	-	25	-	30	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	12	-	1	-	12	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	5	-	5	2	-	5	-	NTE INEN 788
pH		-	5,6	-	6,2	-	6,2	-	6,2	NTE INEN 783
Agglutinantes	%	-	3	-	3	-	5	-	5	NTE INEN 787

7.1.3 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos microbiológicos, establecidos en la tabla 3 para muestra unitaria, y con los de la tabla 4 para muestras a nivel de fábrica.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en muestra unitaria

REQUISITOS	maduradas	crudas	escaldadas	cocidas	método de ensayo
	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	
Enterobacteriaceae	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	-	NTE INEN 1529
Escherichia coli**	1,0x10 <sup>2</sup>	3,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	<3 *	
Staphylococcus aureus	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	
Clostridium perfringens	1,0x10 <sup>3</sup>	-	-	-	
Salmonella	aus/25 g	aus/25g	aus/25g	aus/25g	

\* Indica que el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún positivo.

\*\* Coliformes fecales.

TABLA 4. Requisitos microbiológicos a nivel de fábrica  
Salchichas crudas

REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	M UFC/g
R.E.P.	1	3	5	1	1,5x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
Enterobacteriaceae	4	3	5	3	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
Escherichia coli**	7	3	5	2	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Staphylococcus aureus	7	3	5	2	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
Salmonella	10	2	10	0	aus/25g	-

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

TABLA 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros			
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida	14	-	

(Continúa)

Salchichas escaladas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	1,5x10 <sup>2</sup>	2,5x10 <sup>3</sup>
Enterobacteriaceae	5	3	5	2	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli**	7	3	5	2	1,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

Salchichas cocidas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	1,5x10 <sup>1</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>
Enterobacteriaceae	6	3	5	2	1,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
Escherichia coli**	7	2	5	0	< 3 *	-
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

Salchichas maduradas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
Escherichia coli**	7	3	5	2	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Clostridium perfringens	8	3	5	1	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

\* Indica que en el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún tubo positivo.

\*\* Coliformes fecales.

En donde:

Categoría: grado de peligrosidad del requisito  
Clase: nivel de calidad  
n: número de unidades de la muestra  
c: número de unidades defectuosas que se aceptan  
m: nivel de aceptación  
M: nivel de rechazo

**7.2 Requisitos complementarios**

7.2.1 La comercialización de estos productos, debe cumplir con lo dispuesto en la NTE INEN 483 y con las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

7.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 1 y 5°C.

## 8. INSPECCIÓN

### 8.1 Muestreo

8.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 776, para el control bromatológico y la NTE INEN 1 529 para el control microbiológico.

8.1.2 La muestra extraída debe cumplir con las especificaciones indicadas en los numerales 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

8.1.3 Si el caso lo amerita, se deben realizar otras determinaciones incluyendo la de toxinas microbianas.

### 8.2 Aceptación o rechazo

8.2.1 A nivel de fábrica se aceptan los lotes del producto, que cumplan con los requisitos del programa de atributos que constan en la tabla 4.

8.2.2 A nivel de expendio se aceptan las muestras que cumplan con los requisitos establecidos en la tabla 3.

## 9. ENVASADO Y EMBALADO

9.1 Los materiales para envasar y embalar las salchichas deben cumplir con las Normas de higiene del Codex Alimentarius antes de entrar en contacto con el producto y no deben presentar ningún peligro para la salud.

## 10. ROTULADO

10.1 El rotulado de los envases y paquetes debe cumplir con las especificaciones de la NTE INEN 1 334.

(Continúa)

**Anexo 2:** Modelo de la hoja de utilizada para el análisis sensorial

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO**

**TESIS:** “Evaluación de tres tipos de extensores cárnicos (harina de haba, arveja y fécula de maíz), a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)”.

**EVALUACIÓN SENSORIAL**

**Nombre:**.....**Fecha:**.....

**Sexo:**.....**Edad:**.....

**Nota:** La presente encuesta se la realiza con fines investigativos, para obtener datos acerca de un nuevo producto alimenticio, para lo cual necesitamos de su apoyo ya que el éxito de esta evaluación sensorial depende de usted, antes de empezar la prueba lea detenidamente todas las instrucciones.

1. Frente a usted hay cuatro muestras codificadas de salchicha Vienesas, en las cuales deberán ser analizados los siguientes parámetros y evaluados según usted considere pertinente, tomando como referencia los productos expendidos en el mercado.
  - a) **Color:** Observe muy detenidamente la muestra T1 y evalúe de acuerdo a su criterio.
  - b) **Olor:** Perciba el olor de la muestra T1 y califique según su criterio.
  - c) **Textura:** Tome la muestra T1 suavemente entre sus dedos y evalúe según su criterio.
  - d) **Sabor:** Pruebe la muestra T1 y califique según su criterio.  
Tome pequeños sorbos de agua con el fin de eliminar residuos en su boca de la anterior muestra y evalúe de la misma manera T4, T7 y T10.

<b>ESCALA</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Me gusta extremadamente	7
Me gusta mucho	6
Me gusta ligeramente	5
Me disgusta extremadamente	4
Me disgusta ligeramente	3

Me disgusta mucho	2
Ni me gusta ni me disgusta	1

ESCALA	MUESTRAS			
	T2	T5	T8	T10
Color				
Olor				
Textura				
Sabor				

2. ¿Cuál de las muestras codificadas es igual en aceptabilidad a la referencia T11? Marque con una X

	MUESTRAS	MUESTRAS IGUAL A T10
	T2	
<b>T11</b>	T5	
	T8	

**COMENTARIOS:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....

-----

**Firma**

**¡MUCHAS GRACIAS!**

### Anexo 3: Prueba de laboratorio de los tratamientos.



#### FICAYA

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 051 - 2012

Ibarra, 02 de agosto de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Mayra Salazar

Número de muestras:

Cuatro, Salchicha

Fecha de recepción de las muestras:

25 de julio de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados				Metodo de ensayo
		T3	T6	T9	T10	
Acidez Titulable (como ác. Láctico)	mg/100 g	0,67	0,43	0,41	0,35	AOAC 920.124
Almidón	g/100 g	-----	-----	-----	4,25	AOAC 920.44
Contenido Acuoso	g/100 g	66,27	66,96	66,68	65,79	AOAC 925.10
Proteína	g/100 g	10,17	9,98	10,07	10,37	AOAC 920.87
Extracto Etéreo	g/100 g	19,42	19,35	19,87	20,12	AOAC 920.85
Cenizas	g/100 g	3,48	3,36	3,25	3,01	AOAC 923.03
Recuento Estándar en placa	UFC/g	20	20	35	30	AOAC 989.10
Recuento de Coliformes	UFC/g	0	0	0	0	
Recuento <i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	0	0	0	0	
Salmonella spp. (pres/ausencia 25 g)	pres./ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	AOAC 967.26

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno  
Analista



#### Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
Teléfono (06) 2 953-651 Casilla 199  
(06) 2 609-430 2 640-881 Fax Ext 1011  
E-mail: utn@utn.edu.ec  
www.utn.edu.ec

**Anexo 4:** Prueba de laboratorio del caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
IBARRA - ECUADOR

**Laboratorio de Uso Múltiple**

Informe N°: 061 - 2012

Ibarra, 02 de agosto de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Mayra Salazar

Número de muestras :

Cuatro, Salchicha

Fecha de recepción de las muestras: 25 de julio de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados	Metodo de ensayo
Sólidos Totales	g/100 ml	2,50	AOAC 925.10
Proteína	g/100 ml	0,87	AOAC 920.87
Extracto etéreo	g/100 ml	0,35	AOAC 920.85
Cenizas	g/100 ml	0,78	AOAC 923.03
Fósforo	mg /100 ml	10,17	Molibdato- Vanadato
Calcio	mg /100 ml	0,091	Absorción Atómica
Potasio	mg /100 ml	45,76	
Sodio	g /100 ml	0,491	

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno  
Analista



**Misión Institucional**

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
Teléfono: (06) 2 953-461 Casilla 199  
(06) 2 609-420 2 640- 811 Fax: Ext:1011  
E-mail: utn@utn.edu.ec  
www.utn.edu.ec