



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**Tema**

**"ELABORACIÓN DE LENGUA DE RES ENLATADA PREPARADA  
CON DOS PORCENTAJES DE SALMUERA Y TRES TIEMPOS DE  
AHUMADO EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR"**

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIEROS AGROINDUSTRIALES OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD  
ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE,  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.

**AUTORES**

GABRIELA JACKELINE ACOSTA PRÓCEL

KLEBER WILFRIDO PERRAZO YAGUAR

**DIRECTORA DE TESIS**

Ing. PATRICIA IZA M.Sc.

Guaranda – Ecuador

2012

ELABORACIÓN DE LENGUA DE RES ENLATADA PREPARADA  
CON DOS PORCENTAJES DE SALMUERA Y TRES TIEMPOS DE  
AHUMADO EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

REVISADO POR:

.....  
ING. PATRICIA IZA Msc.

DIRECTORA DE TESIS

.....  
ING. EDWIN SOLÓRZONAO

BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE  
CALIFICACIÓN DE TESIS:

.....  
ING. IVAN GARCÍA

AREA TÉCNICA

.....  
ING. VICENTE DOMINGUEZ

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

## DECLARACION

Nosotros Gabriela Acosta y Kleber Perrazo autores declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas el autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Gabriela Acosta

050325470-8

---

Kleber Perrazo

180353850-1

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado:

A DIOS

A MI MADRE NORMA PRÓCEL

A MI HERMANA JENNY

A MI SOBRINA SOFÍA

A MI ABUELITA CARMELINA BORJA

A MI QUERIDO ESPOSO KLEBER

A TODOS MIS FAMILIARES

Por todo el apoyo que me brindaron para ser una buena profesional y por darme las fuerzas necesarias para tener éxito en la vida.

**GABRIELA**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado:

A DIOS

A MI MADRE GUADALUPE PERRAZO

A MI ABUELITO LUIS PERRAZO (+)

A MI ABUELITA BERTILDA YAGUAR

A MI QUERIDA ESPOSA GABRIELA

A TODOS MIS FAMILIARES

Por todo el apoyo que me brindaron para ser un buen profesional y por darme las fuerzas necesarias para tener éxito en la vida.

**KLEBER**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos infinitamente a todos nuestros familiares por el apoyo brindado.

A la Universidad Estatal de Bolívar y todos los que conforman esta prestigiosa universidad por la oportunidad para alcanzar nuestra profesión.

A los Miembros del Tribunal de Tesis Ing. Patricia Iza, Directora; Ing. Edwin Solórzano, Biometrista; Ing. Iván García, Área Técnica; Ing. Vicente Domínguez, Área de Redacción Técnica, por el apoyo y ayuda desinteresada que nos han brindado al guiarnos en el presente Trabajo de Investigación.

A los maestros académicos de la escuela de Agroindustrias de la facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente por el apoyo que de una u otra manera nos hicieron llegar.

A todos mil Gracias.

**GABRIELA**

**KLEBER**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS.

	<b>CONTENIDO.</b>	<b>Pág.</b>
1.	INTRODUCCIÓN.	1
2.	REVISIÓN DE LITERATURA.	4
2.1.	GANADO BOVINO.	4
2.1.1.	Dispersión del ganado bovino.	5
2.1.2.	Características morfológicas del ganado bovino.	6
2.1.3.	Despiece de la canal bovina.	6
2.2.	CARNE.	7
2.2.1.	Factores que influyen sobre calidad de la carne.	8
2.2.2.	Alteraciones oxidativas de la carne.	8
2.2.3.	Influencias microbiológicas y enzimáticas de la carne.	9
2.3.	LENGUA.	9
2.3.1.	Valor nutritivo de la lengua de res.	11
2.4.	MICROBIOLOGÍA DE LA CARNE.	13
2.4.1.	Deterioro por bacterias.	14
2.5.	MÉTODOS DE CONSERVACIÓN.	14
2.5.1.	Curado.	15
2.5.2.	Ahumado.	17
2.5.3.	Enlatado.	19
2.6.	VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS.	24
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.	25
3.1.	UBICACIÓN DE EXPERIMENTO.	25
3.2.	EQUIPOS, MATERIALES E INSTALACIONES.	26
3.3.	MÉTODOS.	28
3.3.1.	Primer diseño experimental.	28

3.3.2.	Segundo diseño experimental.	31
3.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.	35
3.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS.	40
4.	RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES.	41
4.1.	MATERIA PRIMA.	41
4.2.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DEL PRIMER DISEÑO.	42
a)	Aceptabilidad.	42
b)	Color.	44
c)	Olor.	48
d)	Sabor.	51
4.3.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DEL SEGUNDO DISEÑO.	56
a)	Aceptabilidad.	56
b)	Color.	59
c)	Olor.	62
d)	Sabor.	65
e)	Textura.	68
4.4.	ANÁLISIS ECONÓMICO.	72
4.5.	RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL PRODUCTO TERMINADO.	72
5.	VERIFICACIÓN DE HIPOTESIS.	75
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	76
7.	RESUMEN Y SUMMARY.	79
8.	BIBLIOGRAFÍA.	83



## **LISTA DE CUADROS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Clasificación taxonómica de los bovinos.	5
2.	Composición nutricional de la carne de res.	8
3.	Información nutricional de la lengua de res.	13
4.	Principales nutrientes de la lengua.	14
5.	Tipos de alteración en enlatados.	24
6.	Parámetros climáticos.	26

## LISTA DE TABLAS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Factor A y B.	29
2.	Combinación de tratamiento .	30
3.	Tipo del diseño.	31
4.	Análisis de varianza (ADEVA).	32
5.	Factor A y B (Segundo Diseño Experimental).	33
6.	Combinación de tratamientos (Segundo Diseño Experimental).	33
7.	Tipo del diseño (Segundo Diseño Experimental).	34
8.	Análisis de varianza (Segundo Diseño Experimental).	35
9.	Análisis microbiológicos de la materia prima.	42
10.	Análisis de varianza para aceptabilidad de lengua de res.	43
11.	Prueba de Tukey para aceptabilidad .	44
12.	Análisis de varianza para color de lengua de res.	46
13.	Prueba de Tukey para color.	46
14.	Análisis de varianza para olor de lengua de res.	49
15.	Prueba de Tukey para olor.	49
16.	Análisis de varianza para sabor de lengua de res.	52
17.	Prueba de Tukey para sabor.	53
18.	Análisis de varianza para aceptabilidad de lengua de res enlatada.	56
19.	Prueba de Tukey para aceptabilidad de lengua de res enlatada.	57
20.	Análisis de varianza para color de lengua de res enlatada.	60
21.	Prueba de Tukey para color de lengua de res enlatada.	61

22.	Análisis de varianza para olor de lengua de res enlatada.	63
23.	Prueba de Tukey para olor de lengua de res enlatada.	63
24.	Análisis de varianza para sabor de lengua de res enlatada.	65
25.	Prueba de Tukey para sabor de lengua de res enlatada.	66
26.	Análisis de varianza para textura de lengua de res enlatada.	68
27.	Prueba de Tukey para textura de lengua de res enlatada.	69
28.	Análisis de costo y beneficio del mejor tratamiento .	72
29.	Análisis microbiológicos del producto terminado.	73

## LISTA DE GRÁFICOS.

<b>N°</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Pág.</b>
1.	Lengua de res.	11
2.	Diagrama de flujo.	39
3.	Perfil para aceptabilidad de lengua de res.	45
4.	Interacción AxB para aceptabilidad.	45
5.	Perfil para color de lengua de res.	47
6.	Interacción AxB para color.	48
7.	Perfil para olor de lengua de res.	50
8.	Interacción AxB para olor.	51
9.	Perfil para sabor de lengua de res.	53
10.	Interacción AxB para sabor.	54
11.	Resumen de lengua de res curada y ahumada.	55
12.	Perfil para aceptabilidad de lengua de res enlatada.	58
13.	Interacción AxB para aceptabilidad de lengua de res enlatada.	59
14.	Perfil para color de lengua de res enlatada.	61
15.	Interacción AxB para color de lengua de res enlatada.	62
16.	Perfil para olor de lengua de res enlatada.	64
17.	Interacción AxB para olor de lengua de res enlatada.	65
18.	Perfil para sabor de lengua de res enlatada.	67
19.	Interacción AxB para sabor de lengua de res enlatada.	67
20.	Perfil para textura de lengua de res enlatada.	69
21.	Interacción AxB para textura de lengua de res enlatada.	70
22.	Resumen de lengua de res enlatada.	71

## **LISTA DE ANEXOS.**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>
1.	Ubicación de experimento.
2.	Esquema de la Evaluación Organoléptica.
3.	Normas INEN.
4.	Formulaciones.
5.	Resultados Bromatológicos y Microbiológicos.
6.	Glosario.
7.	Fotos del Desarrollo del experimento.

## I. INTRODUCCIÓN

La alimentación se ha ido agravando de forma notable, no solamente en nuestro país, sino que la crisis alimentaria es mundial, debido al deterioro de los hábitos alimenticios. El Ecuador no se ha escapado de esta problemática, volviéndose prioritaria la búsqueda de alimentos llamativos que enriquezcan la dieta de la población.

Las especies convencionales para carne en el mundo incluyen el ganado vacuno, el ganado ovino, los cerdos, las cabras, los venados, los caballos y diversas especies de aves. Tradicionalmente, se considera que la carne es una de las principales fuentes de proteína, y en opinión de la mayoría de los consumidores occidentales, es fundamental para la salud y bienestar. (KIRK R, 2008).

Para obtener una buena carne se debe tener en cuenta el efecto de las variables críticas del sacrificio sobre las propiedades fisicoquímicas de esta así como también los aspectos sanitarios exigidos por la ley. Se recomienda la separación de vísceras rojas (corazón, riñones, pulmones, médulas, tráqueas y estómagos) de las vísceras llamadas verdes (intestinos, estómagos y lengua de las reses). Las vísceras que se destinan a la fabricación de embutidos una vez limpias se salan al 2 % con sal-nitrificada, se mezcla bien y se acondicionan en bandejas plásticas o de acero inoxidable. (<http://es.scribd.com/doc/26860837/procesos-de-obtencion-de-carne> JASON, 2009).

La lengua es un órgano muscular que posee las papilas gustativas, las cuales varían en número y disposición según la especie animal, está situada en el piso de la cavidad bucal, entre las dos porciones o ramas de la mandíbula inferior. (TORRES C, 2002).

Está formada por un denso paquete de fibras y hay que cocerlas muy lentamente durante mucho tiempo para que se pongan tiernas. Una lengua entera glaseada es un excelente centro para un buffet, y una lengua prensada fría o ahumada es un buen sustituto del jamón asado o del fiambre. La salmuera para

macerar lenguas contiene fundamentalmente agua, sal, salitre y azúcar morena. El tiempo que tenga que estar la lengua en maceración depende de su tamaño, de la concentración de la salmuera y del sabor, más o menos salado, que uno prefiera. ([http://www.guiaderecetas.com/1807\\_lengua-de-res-guisada](http://www.guiaderecetas.com/1807_lengua-de-res-guisada). 2010).

El proceso del ahumado, lo que hace es quitar el agua a los alimentos por la acción del humo y de la corriente de aire seco por él provocada. Con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados. (WEINLING H, 2002).

La conservación de los alimentos mediante el enlatado se debe a que el calor destruye los microorganismos capaces de inducir la alteración de los mismos. Generalmente, aunque no siempre, este se lleva efecto calentando el producto enlatado a una temperatura durante el tiempo necesario para inactivar aquellos microorganismos y sus esporas, que causarían la alteración de los alimentos durante su almacenamiento. (HEISS R, 2005).

El enlatado comprende las denominadas conservas, las cuales se someten a tratamientos térmicos entre 115 y 130 °C. sin que se presente alteraciones sensibles de sus características nutricionales y organolépticas, la vida útil de los productos oscilan entre uno y cuatro años a temperaturas entre 10 y 25°C, está denominada por la destrucción de microorganismos alterativos y toxicogénicos, incluyendo los que poseen esporas termoresistentes (*Clostridium* y *Bacillus*) por el aislamiento que proporciona la lata y por la inclusión de aditivos preservativos y en el líquido agregado. (DURAN F, 2007).

Se preparó lengua de res curada en salmuera de 15 % y 20 % por kg de peso de lengua, por un tiempo de 15 minutos, 30 minutos y 45 minutos. Posteriormente se enlató esterilizando a 5 y 10 minutos con temperaturas de 111°, 116° y 121°C.

En esta investigación se planteó los siguientes objetivos:

- Elaborar lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.
- Determinar el porcentaje adecuado de salmuera y el mejor tiempo de ahumado en la elaboración de lengua de res enlatada.
- Realizar la Evaluación sensorial del producto terminado.
- Realizar los análisis bromatológicos y microbiológicos del mejor tratamiento.
- Realizar el análisis costo / beneficio del mejor tratamiento.

### **PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS**

En esta investigación se planteó la siguiente hipótesis:

$H_0$ = La temperatura y tiempo de esterilización no influyen en las características organolépticas de la lengua de res enlatada.

$H_1$ = La temperatura y tiempo de esterilización influyen en las características organolépticas de la lengua de res enlatada.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. GANADO BOVINO.

El ganado bovino ha desempeñado un papel fundamental en la vida del ser humano. Se sabe que desde los tiempos más remotos, los primitivos, mediante la cacería, aprovechaban la carne, las pieles y los huesos de estos animales. En el continente americano, los bovinos existen desde la llegada de los españoles. En 1493, en el segundo viaje de Cristóbal Colón, llegó el primer embarque de vacunos para proveer de alimento a los colonizadores. (TORRES C, 2002).

Pertenece a la familia de los bóvidos. Son animales rumiantes, que se caracterizan por la alimentación y sistema digestivo, ya que son estrictamente herbívoros. Son capaces de digerir hierbas, forrajes (pastos), entre otros.

(<http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/MONOGRAFIABOVINO-octubre.pdf>, 2009).

En el siguiente cuadro se observa la clasificación taxonómica del ganado bovino.

**Cuadro N° 1. Clasificación Taxonómica de los Bovinos.**

Reino:	Animal
Subreino:	Vertebrados
Clase:	Mamíferos
Orden:	Ungulados (tiene pezuña hendida)
Rama:	Rumiantes
Familia:	Bovinos
Género:	<i>Bos</i>
Especie:	dos especies: <i>Bos taurus</i> , <i>Bos indicus</i>

Fuente:( TORRES C, 2002).

### **2.1.1. Dispersión del ganado Bovino.**

En el conjunto regional de la economía latinoamericana, la ganadería bovina constituye una de las fuentes más importantes de producción de proteínas, genera una gran utilización de mano de obra y ocupa una extensa área de nuestro territorio. A pesar de esta incidencia socio-económica en las estructuras latinoamericanas, la producción y productividad bovinas son inferiores a las de otra clase de industrias que, en la mayoría de los casos, no ofrecen las características de imprescindibilidad e importancia que representa el producto de la industria ganadera ni su naturaleza de renovación.

(<http://www.fao.org/docrep/009/ah223s/AH223S08.htm>)

La ganadería representa una parte importante de la producción agropecuaria y creció significativamente desde 1980. La producción ganadera fue primariamente destinada al consumo doméstico y fue uno de los pocos productos agropecuarios encontrados en todo el país. Aunque la producción animal estaba ampliamente difundida, se practicaba generalmente en pequeñas parcelas de tierra.

Ecuador produjo un total de 2 200 000 toneladas de leche en 2009 (base de datos de FAO, 2010) y 179 140 toneladas de carne bovina. Ambos productos crecieron en el siglo XX a tasas de 4,1 y 4,5 por ciento por año, respectivamente, mientras que las existencias ganaderas crecieron solo un 2,97 por ciento por año. Por otro lado, las existencias caprinas permanecieron casi estancadas, mientras que las de ovinos crecieron 2,9 por ciento en el mismo período.

Las regiones de la Costa y de Oriente producen principalmente ganado de carne y doble propósito, mientras que el ganado lechero se encuentra mayormente en la Sierra. La industria de la carne en Oriente sufrió un serio retroceso en 2001 cuando un terremoto dañó las rutas usadas para transportar la carne. En 2002 Ecuador tenía 3 700 000 cabezas bovinas en 1986, pero en 2001 se habían incrementado a más de 5 500 000 animales. (FAO, 2010).

### **2.1.2. Características Morfológicas del ganado bovino.**

Los Bovinos son animales que reciben este nombre por que su principal característica es que son poligástricos, es decir lo que es su estómago está compuesto por 4 cavidades y no por una que es la que tienen los monogástricos, donde nos incluimos nosotros los humanos, y la segunda característica de los bovinos es que dentro de sus hábitos alimenticios realizan algo que se conoce como rumia, que es una actividad que se da por la acción de una de las cavidades estomacales que tienen, que se llama rumen, en esta parte de su estómago llega la pastura que consumen donde se convine con unos jugos gástricos que tienen la capacidad de digerir la celulosa del forraje que consumen y cuando se ha iniciado el proceso de la degradación de la celulosa, regresan el forraje consumido y predigerido a la boca y lo siguen rumiando ( moliendo ) para pasarlo a la otra parte de su estómago donde terminan de digerirlo y el grupo de los bovinos está constituido, por los dos tipos de vacunos domésticos.

(<http://ar.answers.yahoo.com/question/index?qid=>2007).

### **2.1.3 Despiece de la canal bovina.**

La canal de los bovinos se divide a lo largo de la columna vertebral, desde la cadera del cuello; con ello se logran dos mitades, derecha e izquierda. Cada una de estas piezas se denomina media canal; a su vez, cada media canal, derecha e izquierda, se subdivide en dos partes, por un corte transversal, que las proporciona en cuartos, anterior y posterior.

El retirado de las vísceras debe hacerse siempre en los siguientes 30 minutos después de desangrado el animal; de otra manera, se contaminará la carne con los microorganismos presentes en los intestinos. La lengua se demuestra como parte de las vísceras presentando gran demanda y es de consumo generalizado. Se retiran amígdalas y hueso hioides. (TORRES C, 2002).

## 2.2. CARNE.

Las especies convencionales para carne en el mundo incluyen el ganado vacuno, los búfalos, el ganado ovino, los cerdos, las cabras, los venados, los caballos y diversas especies de aves y de caza.

Tradicionalmente, se considera que la carne es una de las principales fuentes de proteína, y en opinión de la mayoría de los consumidores occidentales, es fundamental para la salud y el bienestar. (KIRK R, 2008).

En el siguiente cuadro se muestra la composición nutricional de la carne del ganado vacuno.

**Cuadro N° 2. Composición Nutricional de la Carne de vacuno.**

<b>Grupo</b>	<b>Carne de vacuno</b>
Porción comestible	0,95
Agua (ml)	66,40
Energía (Kcal)	210,00
Carbohidratos (gr)	0,40
Proteínas (gr)	15,80
Lípidos (gr)	16,30
Colesterol (mgr)	90,00
Sodio (mgr)	56,00
Potasio (mgr)	147,00
Calcio (mgr)	17,00
Fósforo (mgr)	163,00
Hierro (mgr)	5,10
Retinol (mg)	0,00
Ácido ascórbico (C) (mgr)	0,00
Riboflavina (B2) (mgr)	0,34
Tiamina (B1) (mgr)	0,22
Cianocobalamina (B12) (microgr)	16,00

Fuente: ([http://nutriguia.com/?id=lengua\\_de\\_vaca;t=STORY;topic=alimentos2008](http://nutriguia.com/?id=lengua_de_vaca;t=STORY;topic=alimentos2008))

### **2.2.1. Factores que influyen sobre la calidad de la Carne.**

Los factores más importantes que pueden originar una reducción de la calidad de la carne y de sus derivados, citándolos a continuación.

La pérdida de peso de la carne y los productos cárnicos poseen un contenido considerable de agua, cuya proporción varía mucho según la clase de que se trate.

El contenido acuoso de la carne fresca depende, por un lado del animal de abasto de que proceda y por la situación anatómica correspondiente en la canal. El contenido acuoso es la magnitud primaria de la composición química de los animales de abasto utilizados preferentemente por el hombre. Así, la proporción media de agua de la carne, desprovista de grasa intersticial y de cobertura, presenta escasas diferencias, relativamente, en las distintas especies de abasto y oscila entre el 74 y 79%. A pesar de ello el contenido acuoso puede fluctuar por la especie animal, la edad, el estado de carnes y la raza ejercen influencia en este sentido y además hay que considerar la situación anatómica del músculo en la canal. Sólo el 4%, más o menos, de la proporción total de agua del tejido muscular se halla combinado químicamente. La mayor parte por consiguiente está unida electrostáticamente a los prótidos de la carne. Aunque esta unión es relativamente estable, los agentes ambientales (presión y temperatura) que pueden influir sobre los músculos capaces de liberar parte de esa agua, que se difunde desde los tejidos. (GRAU R, 2000).

### **2.2.2. Alteraciones Oxidativas de la Carne.**

La carne y los productos cárnicos contienen componentes expuestos a modificaciones oxidativas. Esto es válido principalmente para la grasa que forma parte de su composición. A este respecto hay que distinguir la grasa intracelular, contenida en el citoplasma de las células musculares y compuestas especialmente de muchos ácidos grasos insaturados, la grasa intracelular -acumulada entre las células- y la grasa extracelular o de depósito (por ejemplo el tocino ventral y dorsal, la grasa peri renal y abdominal). Estas grasas experimentan la acción simultánea de la luz y del oxígeno (aire), sufren modificaciones oxidativas que se traducen en enranciamiento. Como esta reacción se produce espontáneamente, se llama auto oxidación de la grasa. (GRAU R, 2000).

### **2.2.3. Influencias microbiológicas y enzimáticas de la carne.**

La carne y los productos cárnicos están sujetos a diversas influencias microbiológicas y enzimáticas. Las modificaciones enzimáticas comienzan en los músculos con la rigidez cadavérica después del sacrificio de los animales de abasto. A este respecto, el glucógeno contenido en los músculos y el azúcar que se forma en ellos, son transformados en ácido láctico que origina una acidificación de la carne. El pH del músculo vivo, que es superior a 7.0 baja a 5.0 y 5.5 durante la rigidez cadavérica y después sube de nuevo al envejecer la carne. El peligro de una alteración de origen bacteriológico es mayor cuando el pH ha alcanzado un valor de 6.2 - 6.5. Aunque la carne de animales sanos, que han disfrutado de reposo suficiente antes del sacrificio es casi estéril, existe la posibilidad de que se contamine su superficie. Otros factores que pueden mermar la calidad de la carne y derivados son la aceptación de olores y sabores extraños y la pérdida de su propio aroma. De ahí la importancia destacada que tiene la elección de envolturas apropiadas para evitar estos defectos. (GRAU R, 2000).

### **2.3. LENGUA**

La lengua tiene una piel áspera que la cubre por entero. La lengua de vaca es rosácea cuando está fresca y grisácea cuando está macerada. Las de cordero son de color marrón rojizo cuando están crudas y de un pardo cremoso cuando están cocidas. Algunas lenguas tienen unas manchas oscuras en la piel, que son naturales, según sea la capa del animal. Las lenguas siempre se pelan después de cocidas y el pellejo se tira.

(<http://www.cocina33.com/Detalle-Noticia-Cocina33/?noticia=64> Abril 2010).

### Gráfico N° 1. Lengua de res cocida.



Fuente: ([http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua\\_de\\_res](http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_de_res) 2011)

El consumo humano de lengua de vaca se remonta a los días del Paleolítico donde los cazadores, preferían las porciones grasas incluidas las lenguas, así como los órganos, el cerebro, los pies y la médula. La lengua de res es muy alta en grasa, en casi el 75% de las calorías derivadas. Algunos países, como Canadá, y específicamente la provincia de Alberta, tienen una industria de exportación de grandes cantidades de lengua de vaca. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua\\_de\\_res](http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_de_res) 2011).

La lengua es ampliamente utilizada en la cocina mexicana, y con frecuencia se ve en los tacos y burritos. Además, la lengua de vaca es una parte de la cocina búlgara (lengua con mantequilla), cocina rumana, cocina alemana, cocina portuguesa, cocina persa, la cocina filipina, la cocina albanesa, cocina inglesa, cocina rusa, la cocina coreana y cocina japonesa. La lengua de res también se utiliza en América del Norte como un ingrediente importante de la lengua tostada, un sándwich preparado para el desayuno, el almuerzo o la cena y a veces se ofrece como un entremés. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua\\_de\\_res](http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_de_res) 2011).

La lengua situada en el piso de la cavidad bucal, entre las dos porciones o ramas de la mandíbula inferior, es un órgano muscular que posee las papilas gustativas, las cuales varían en número y disposición según la especie animal. Desempeña un papel importante en el proceso digestivo, ya que es el órgano de prehensión de los alimentos, la deglución, la degustación y participa en la masticación, empujando los alimentos sobre los dientes. (TORRES C, 2002).

Las lenguas curadas del ganado vacuno se enlatan y venden como lenguas de buey. Cuando se reciben congeladas deben descongelarse, tan lentamente como sea posible, para evitar una exudación excesiva y deben estar completamente descongeladas antes de someterlas a la acción de la sal y de las sales del curado, lo que corrientemente se lleva a cabo en dos fases. En primer lugar se les inyecta salmuera en dos lugares, al menos, seguido de su inmersión en una salmuera de la misma concentración. (RANKEN M, 2001).

Las lenguas después de curadas se hierven durante 1-2 horas, lo que facilita las siguientes operaciones de pelado, limpieza y cortado. Estas operaciones van seguidas del llenado de los botes, mientras las lenguas se encuentran todavía calientes y se les adiciona un poco de gelatina, se sujetan las capas, sin cerrarlas por completo a continuación se cierran al vacío y se someten al tratamiento térmico. En este caso debe tenerse cuidado en evitar tensiones en el sentido lateral. Los tiempos de tratamiento térmico dependen del tamaño de la lata y en ocasiones el procesado se realiza en dos fases a temperaturas distintas ya que esto origina un producto mejor. (RANKEN M, 2001).

### **2.2.1. Valor Nutritivo de la Lengua de res.**

Las características nutricionales, propiedades y beneficios que aporta la lengua de vaca al organismo, así como la cantidad de cada uno de sus principales nutrientes, se observa en el siguiente cuadro.



**Cuadro N° 3. Información nutricional de la lengua de vaca.**

<b>Componente</b>	<b>Valor</b>
Calorías	219,00 kcal.
Grasa	16,09 g.
Colesterol	87,00 mg.
Sodio	69,00 mg.
Carbohidratos	3,70 g.
Fibra	0,00 g.
Azúcares	0,00 g.
Proteínas	14,90 g.
Vitamina A	0,00 ug.
Vitamina C	3,10 mg.
Vitamina B12	3,79 ug.
Calcio	6,00 mg.
Hierro	2,95 mg.
Vitamina B3	6,14 mg

Fuente: (<http://alimentos.org.es/lengua-vaca>, 2010).

En el siguiente cuadro se detalla los principales nutrientes de la lengua de vaca.

#### **Cuadro N° 4. Principales nutrientes de la lengua de vaca.**

Entre las propiedades nutricionales de la lengua de vaca cabe destacar los siguientes nutrientes:

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>
Ácido fólico	0,00 g.	Fosfocolina	0 ,00 mg.
Grasas saturadas	7,00 g.	Grasas monoinsaturadas	7,24 g.
Adenina	0,00 mg.	Grasas poliinsaturadas	0,90 g.
Agua	65,30 g.	Guanina	0,00 mg.
Alcohol	0,00 g.	Licopeno	0,00 ug.
Cafeína	0,00 mg.	Grasa	16,09 g.
Calorías	219 kcal.	Luteína	0,00 ug.
Carbohidratos	3,70 g.	Proteínas	14,90 g.
Colesterol	87 mg.	Purinas	0,00 mg.
Fibra insoluble	0,00 g.	Quercetina	0,00 mg.
Fibra soluble	0,00 g.	Teobromina	0,00 mg.
Fibra	0,00 g.	Zeaxantina	0,00 ug.

Fuente:( <http://alimentos.org.es/nutrientes-lengua-vaca>, 2010).

#### **2.4. MICROBIOLOGÍA DE LA CARNE.**

La carne fresca por su contenido nutricional y su alto valor de actividad de agua ( $a_w$ ) está considerada dentro del grupo de los alimentos altamente perecederos, al igual que la mayoría de los productos elaborados con ella; sin embargo, de acuerdo a sus características particulares, el tipo de microorganismos presentes pueden variar.

Los microorganismos que alteran la carne, llegan a ella por infección del animal vivo o por invasión postmortem. Aunque ambas son de gran importancia, la alteración de la carne o consecuencia de la contaminación exógena (postmortem) es la más frecuente, así el hombre puede sufrir graves infecciones o intoxicaciones por el consumo de carne de animales sanos. (PELCZAR M, 1977).

### **2.4.1. Deterioro por bacterias.**

El deterioro de las carnes curadas esta relacionada con el proceso del curado. Los nitratos inhiben el crecimiento y formación de esporas de anaerobios, también existe una tendencia a que las bacterias del ácido láctico, causantes de la pérdida de calor, puedan contaminar el producto.

El envasado del producto cárnico puede tener un significativo efecto sobre el mantenimiento de la calidad del producto. Su vida útil puede ser mejorada por que el material del envase puede prevenir el crecimiento de hongos y ofrece una barrera a la contaminación durante su manipuleo.

Cuando el producto se cuece en un envase impermeable se aumenta considerablemente su vida útil, puesto que el producto no se puede contaminar después de la cocción. El desarrollo de un micro-clima que envuelve al producto puede tener efectos selectivos y/o inhibidores sobre el crecimiento de microorganismos. (PAINE F, 1994).

### **2.5. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE LA CARNE.**

Por lo general la carne se conserva refrigerándola (1-5°C), por templado superficial con enfriamiento rápido (-1.5°C), o sometiéndola a un congelamiento, por enlatado o deshidratación (humedad máxima 7.5%). Además del uso de ciertas sustancias para el Curado, los Reglamentos para conservadores no permite el uso de conservadores artificiales para la carne. Los principales conservadores no permitidos que se encuentra en la carne son la formalina, los salicilatos, los benzoatos y los boratos. (KIRK R, 2008).

En general, los métodos de conservación de canales, carne y productos cárnicos se fundamentan en procesos físicos (incrementos y decrementos de la temperatura, transferencia de masa, modificaciones en la presión, colocación de barreras), y químicos (adición de sustancias) y físico-químicos. (DESROIER N, 1983).

### 2.5.1. Curado

Uno de los fines principales del curado de la carne es la producción de un color atractivo y estable en el producto procesado Girad (1991), presenta un estudio con cierto detalle de la química de la fijación del color. La reacción básica que tiene lugar durante el desarrollo del color se representa por la ecuación siguiente:



La Oxinitromioglobina (mioglobina oxinítrica) posee un color rojo brillante atractivo y es el pigmento que se encuentra en la carne antes de tratarla térmicamente. El color se estabiliza por desnaturalización de la porción proteica de la mioglobina, por ejemplo bajo la acción del calor. El pigmento resultante es el nitrosilhemocromo, responsable del color rosa brillante característico de la carne curada (WEINLING H, 2002).

Para curar la carne deben utilizarse fundamentalmente dos ingredientes: sal y nitrito. Sin embargo, se adicionan otras sustancias para acelerar el curado, estabilizar el color, modificar el aroma y la textura y reducir las mermas durante el procesado. Todas las fórmulas para el curado de la carne llevan sal (cloruro sódico). Puesto que generalmente no se emplea a concentraciones lo suficientemente altas como para ejercer una acción conservadora, su principal papel es actuar como agente aromatizante. Sin embargo, incluso a concentraciones bajas la sal posee cierta acción conservadora. (PRICE J, 2001).

El nitrito tanto el de sodio como el de potasio, se emplea para el desarrollo del color de carne curada; imparten al producto curado un color rosa rojizo, brillante muy apetecible. Con este fin los primeros compuestos utilizados fueron los nitratos de sodio y de potasio. Sin embargo, se descubrió que el empleo del nitrito aceleraba el desarrollo del color y, por lo tanto, frecuentemente se utilizaron en combinación el nitrato y el nitrito. Los nitratos se están eliminando actualmente del curado de la carne ya que el nitrito lleva a cabo la reacción buscada más rápidamente, incluso en ausencia del nitrato, y también porque recientemente las normas de la FDA prohíben su empleo en muchos productos. Para acelerar el

desarrollo del color, a las mezclas para el curado de las carnes se incorporan diversos agentes reductores. El reductor más corrientemente utilizado es la sal sódica del ácido ascórbico (vitamina C) o uno de sus isómeros, el ácido isoascórbico (eritórbico). (PRICE J, 2001).

A las mezclas para el curado se les suele incorporar fosfatos alcalinos aunque ellos no intervienen directamente en la acción del curado, aumentan la capacidad de retención de agua de la carne y reducen la merma de los productos cárnicos durante los procesados subsiguientes. Los fosfatos retrasan también la aparición de la rancidez oxidativas y pueden mejorar la textura. Entre los condimentos se incluyen especias hierbas aromáticas, hortalizas y edulcorantes; a menudo se incorporan a la carne junto con los ingredientes del curado; no intervienen en la reacción del curado pero imparten aromas singulares (PRICE J, 2001).

El curado y el ahumado se consideran como una combinación de secado y conservación química. Con frecuencia se utilizan conjuntamente con una distribución refrigerada. (PAINE F, 1994)

- **Color y Proceso de curado**

El color es un importante objetivo del curado de carnes: la intensidad y estabilidad del color de la carne curada y envasada en rodajas es muy importante. El color del producto curado por:

- a) La calidad de la carne.
- b) Proporción de la grasa o carne magra.
- c) Temperatura de curado.
- d) Ingredientes de curado y fórmula que se usa.
- e) Técnicas de curado que se aproveche.

La estabilización del color rojo rosado se produce por una serie de cambios químicos que dependen de la reacción del Oxido Nítrico (NO) con la mioglobina para

producir nitrosomioglobina, que es un pigmento rosa rojizo. Para obtener óxido nítrico se debe añadirse a la mezcla del curado nitrato o nitrito sódico o potásico. (PAINE F, 1994).

### **2.5.2. Ahumado**

El ahumado es, por definición, la operación que consiste principalmente en someter un producto alimentario a la acción de los productos gaseosos que se desprenden en la combustión de ciertos vegetales. En sus orígenes, se buscaba aumentar la conservabilidad del producto tratado; por esto es, junto con la salazón, curado y la desecación uno de los tratamientos más antiguos de conservación de los alimentos. El humo es una suspensión de partículas sólidas y líquidas en un medio gaseoso, constituido de una fase dispersa líquida (partículas de humo cuyo diámetro es de aproximadamente unas 0.1  $\mu$ m) y de una fase dispersante gaseosa (vapor de humo) La proporción de partículas sólidas y líquidas en el medio gaseoso determina lo que se ha convenido en denominar como la densidad del humo. (WEINLING H, 2002).

- **Composición del Humo.**

La combustión completa de la madera conduce a la formación, por una parte, de agua y de gas carbónico y de otra parte de un residuo mineral que son las cenizas. La producción de humo es una reacción de combustión menos completa en la que se ponen en juego paralelamente. (WEINLING H, 2002).

- Una descomposición, bajo la acción de calor (pirólisis), de los polímeros constitutivos de la madera, en moléculas orgánicas de escaso peso molecular.
- Reacciones de oxidación, de polimerización y de condensación.

El primer estudio de la composición química del humo lo realizaron Pettet y Lañe (1940). Después, de varias experimentaciones cientos de sustancias han sido identificados de entre las más de 1000 presentes. Conviene señalar que solamente un centenar se reencuentran en el producto cárnico tratado. Las principales clases de compuestos detectados en el humo son:

- Los fenoles: 85 identificados en los condensados, 20 en los productos ahumados.
- Los carbonilos cetonas y aldehídos: 45 identificados en los condensados de humo.
- Los ácidos: 35 identificados en los condensados.
- Los furanos: 11.
- Los alcoholes y los ésteres: 15 identificados en los condensados.
- Las lactonas: 13.
- Los hidrocarburos alifáticos: 1 identificado en los condensados, 20 en los productos ahumados.
- Los hidrocarburos policíclicos aromáticos: 47 identificados en los condensados, 20 en los productos ahumados. (WEINLING H, 2002).

- **Tecnología del Ahumado.**

Los dispositivos de ahumado del pasado siglo eran de concepción arcaica: una solera y una chimenea constituían los dos elementos principales. El aserrín, vertido sobre la solera, ardía por auto combustión; para asegurar una mejor combustión y eliminar las cenizas, se producía una aireación de la masa mezclando el aserrín con virutas, colocando un cenicero en el horno. Las piezas de ahumar estaban suspendidas en la chimenea por la que escapaban los productos de la combustión. La pirólisis del aserrín estaba cebada por una boquilla a gas cuya utilización continua permitiría el ahumado en caliente de los productos. Por otra parte, estos dispositivos de ahumadores estaban corrientemente equipados de placas rompe-humos, de pantalla para llamas y de dispositivos contra las caídas de grasas. Sobre este principio, subsisten algunos ahumadores artesanales o de "ahumado directo" (WEINLING H, 2002).

Uno de los grandes progresos de la tecnología del ahumado ha sido el separar la fase de la producción del humo de la de su acción sobre el producto a tratar, con al fin de eliminar las partículas de alquitrán del aerosol del humo. La producción, del humo se realiza en diversos tipos da generadoras, lo más corrientemente de los dos tipos primeros descritos a continuación. (GIRARD J, 1999).

Son los siguientes:

El generador de humo convencional.

El generador de humo por fricción.

El generador de humo húmedo.

El generador de humo fluido.

La acción del humo pueda realizarse bien directamente en un ahumador (ahumada tradicional), o bien en un ahumador electrostático (poco utilizado). El humo producido por el generador puede así ser tratado, según diversas tecnologías, para obtener un condensado de humo. (GIRARD J, 1999).

El ahumado de los productos puede realizarse según las siguientes tecnologías:

- Tratamiento tradicional en caliente o un frío por aerosol de humo en la cámara de ahumado,
- Ahumado electrostático,
- Tratamiento por condensados de humo.

Los procedimientos físicos implicados por la acción del humo sobre un producto son los siguientes:

- La adhesión,
- La adsorción,
- La condensación,
- La difusión y la absorción (GIRARD J, 1999).

### **2.5.3. Enlatado**

El enlatado es un procedimiento de conservación que ha demostrado su valía al contribuir a la conservación, distribución y almacenamiento de los productos alimentarios en todo el mundo, y constituye un método tradicional de conservación del pescado y de la carne. Con el creciente interés sobre la conservación del entorno, tiene mucho que ofrecer por medio del reciclaje de los materiales del envase y estabilidad del producto en condiciones ambientales, así como por su larga vida útil. Para algunos productos, como son la carne y el pescado, el consumidor ha llegado a



aceptar y solicitar este carácter de producto enlatado, mientras que con otros productos, prefiere métodos que proporcionen una condición más fresca. Cada vez más, en los principales mercados, la normativa sobre el control del enlatado del pescado está siguiendo el estilo antes sólo aplicado a la carne enlatada, con enormes consecuencias para las conserveras de pescado. (FOOTITT R, 2000).

El enlatado comprende las denominadas conservas, las cuales se someten a tratamientos térmicos entre 115 y 130 °C. sin que se presente alteraciones sensibles de sus características nutricionales y organolépticas, la vida útil de los productos oscilan entre uno y cuatro años a temperaturas entre 10 y 25°C, está denominada por la destrucción de microorganismos alterativos y toxicogénicos, incluyendo los que poseen esporas termoresistentes (*Clostridium* y *Bacillus*) por el aislamiento que proporciona la lata y por la inclusión de aditivos preservativos en líquido agregado. (DURAN F, 2007).

Si se comparan con otros métodos de conservación de alimentos perecederos utilizables comercialmente (deshidratación, congelación, conservadores químicos y fermentación), el enlatado combinando con el tratamiento térmico es el más importante en cuanto a la cantidad de alimentos conservados. La conservación de los alimentos mediante el enlatado se debe a que el calor destruye los microorganismos capaces de inducir la alteración de los mismos. Generalmente, aunque no siempre, este se lleva efecto calentando el producto enlatado a una temperatura durante el tiempo necesario para inactivar aquellos microorganismos y sus esporas, que causarían de lo contrario la alteración de los alimentos durante su almacenamiento.

La hojalata y el aluminio son los únicos metales que merecen ser mencionados desde el punto de vista del enlatado y de ellos el primero es el que mayor importancia tiene. (HEISS R, 2005).

La demanda de comida enlatada se disparó durante la Primera Guerra Mundial, pues los dirigentes militares solicitaban grandes cantidades de comida barata y altamente calórica para alimentar a sus millones de soldados, que pudiera transportarse fácilmente, sobreviviese a las condiciones de las trincheras y no se

echase a perder entre la fábrica y el frente. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Envasado> 2008).

Ésta forma de conservación hace que disminuya tanto el sabor como las características nutritivas del alimento pero mediante modernas técnicas de envasado al vacío se evita la oxidación del producto, el uso de antioxidantes, conservantes, el calentamiento rápido a altas temperaturas, etc. lo que conlleva a la obtención de productos de buen nivel nutritivo. (<http://www.directoalpaladar.com/otros/productos-enlatados>, 2005).

#### **a. Enlatado aséptico.**

En el enlatado se calienta el producto en un flujo continuo a una temperatura de unos 149°C donde se produce la esterilización en breves segundos. La velocidad de flujo de producto a través del esterilizador se ajusta, de forma que en cualquier momento haya una pequeña cantidad de producto en las secciones de calentado y enfriado, por lo que se puede introducir o extraer el calor del producto en las secciones de calor. El llenado y cerrado se realiza en condiciones asépticas en una cámara de llenado-sellado, después de que la lata y sus tapas hayan recibido un tratamiento con calor seco en una sección especial cercana a la cerradora. (PAINE F, 1994).

#### **b. Tiempos y temperaturas de enlatado.**

El tratamiento térmico de los alimentos enlatados, consiste en la aplicación del calor hasta una temperatura determinada durante un cierto tiempo. Esta operación tiene dos objetivos fundamentales. El primero consiste en producir un producto comercialmente estéril, lo cual significa que el producto ha sido sometido a una temperatura y durante este tiempo suficiente para destruir no solo microorganismos que pueden afectar a la salud del consumidor, sino también en almacenamiento, la alteración del contenido del bote. El segundo objetivo consiste en conseguir la cocción del producto hasta tal punto que únicamente se requiera una cocción posterior mínima por parte del consumidor. (HEISS R, 2005).

Una vez que se ha enlatado el producto, es sometido a un proceso térmico de esterilización, en donde se manejan altas temperaturas (120-130 °C) en corto tiempo (< 30 minutos), este proceso inactiva las enzimas propias del alimento evitando la maduración y por lo tanto la pérdida de nutrimentos se detiene debido a la ausencia de oxígeno y del contacto del producto con el medio exterior. (<http://www.content&view=article&id=37:icomo-es-el-proceso-de-enlatado-de-los-alimentos&catid=18:articulos&Itemid>, 1998).

### **c. Defectos de los enlatados.**

El propósito del enlatado es elaborar alimentos seguros y nutritivos que sean estables por sí mismo, y que puedan consumirse varios años después de ser producidos. La alteración de los alimentos enlatados puede ser causada por una fabricación inadecuada o por errores durante su manipulación y conservación. (FOOTITT R, 2000).

- Microbiológicas
  - Alteración anterior al tratamiento
  - Tratamiento insuficiente
  - Enfriamiento inadecuado
  - Contaminación a través de fugas en el surtido
  
- Físicas
  - Fallas técnicas en la operación de esterilización
  - Insuficiente eliminación de aire
  - Llenado excesivo
  
- Manipulación

Si la alteración ocurre, la revisión de los registros de producción y/o el examen del producto, y/o la revisión de los procedimientos de procesado de alimentos. Debe identificarse la causa de la alteración y deben tomarse las medidas oportunas para prevenirlo en el futuro. (FOOTITT R, 2000).

**Cuadro N° 5. Tipos de alteración en enlatados.**

Estado de la lata	Características del producto				Puntos clave a partir de los cultivos	Posible indicaciones
	Olor	Aspectos de los productos líquidos	pH	Extensión		
Hinchada	Agrio	Espumoso, la salmuera posiblemente viscosa	Por debajo del normal	Cocos, Bacilos y levaduras	Aerobios y Anaerobios positivos a 30 y 37°C	Fuga después del tratamiento
Hinchada	Ligeramente pasado (a veces amoniacal)	De normal a viscoso	De ligera a definitivamente anormal	Bacilos a veces con esporas	Aerobios y Anaerobios positivos a 30 y 37°C	Tratamiento insuficiente
Hinchada	De normal a agrio a olor a queso	Color pálido o cambio de color distinto: espumoso	De ligera a definitivamente por debajo del normal	Bacilos de longitud media o grande granulares	Anaerobios positivos a 55°C sin crecimiento a 30 °C posiblemente crecimiento a 37°C	Anaerobios termófilos, enfriamiento inadecuado o almacenamiento a altas temperaturas.
Hinchada	Normal	Normal	Normal	Normal	Negativo	Vacío en la lata
Hinchada	De agrio a queso	Contenido ennegrecido	A menudo por debajo del normal	Cocos y bacilos	Negativo probablemente teñidos	Alteración por fuga seguido de auto esterilización
Aparentemente normal	De normal a agrio	De normal a turbio	Por debajo de lo normal	Bacilos, pueden verse esporas	Positivos Aerobios a 37 y 30 °C	Tratamiento insuficiente o fugas, aerobios mesófilos.

Fuente (PAINE F, 1994).

## **2.6. VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS.**

La vida útil (VU) es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil. Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones (MORALES L, 2009).

Para predecir la VU de un producto es necesario en primer lugar identificar y/o seleccionar la variable cuyo cambio es el que primero identifica el consumidor meta como una baja en la calidad del producto por ejemplo, en algunos casos esta variable puede ser la rancidez, cambios en el color, sabor o textura, pérdida de vitamina C o inclusive la aparición de poblaciones inaceptables de microorganismos. Es importante recalcar que la VU no es función del tiempo en sí, sino de las condiciones de almacenamiento del producto y los límites de calidad establecidos tanto por el consumidor como por las normas que rigen propiamente los alimentos (LABUZA T, 1982).

### **5.6.1. Vida útil de los enlatados.**

En el caso de las conservas entran en juego más factores. Para los alimentos en lata también es decisivo, el tipo de alimento, si únicamente fueron enlatados, o si también fueron calentados en la lata (conservas enteras/semiconservas) en la producción. Aparte para favorecer su durabilidad, consistencia y sabor, almacene sus conservas en un lugar lo más frío posible. (<http://shop.conserva.de/alimentos-de-larga-duracion/Que-acerca-de-la-vida-util-de-los-alimentos-enlatados>, 2008).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La presente investigación se realizó en la Provincia Bolívar, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, en la planta de cárnicos.

<b>Ubicación</b>	<b>Localidad</b>
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Guanujo
Sector	Alpachaca

**Cuadro N° 6. Parámetros Climáticos.**

<b>PARÁMETROS CLIMÁTICOS</b>	<b>VALOR</b>
Altitud	2800 msnm
Latitud	01°34'15"
Longitud	79°0'02"
Temperatura máxima	18°C
Temperatura mínima	8°C
Temperatura media anual	13°C
Humedad relativa	75%

Fuente: Estación Meteorológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias U.E.B. (2010).

## **3.2. EQUIPOS, MATERIALES E INSTALACIONES.**

### **3.2.1. De oficina.**

- Equipo de cómputo
- Cámara fotográfica.
- Carpetas
- Cámara digital
- Calculadora
- Flash memory
- Cds
- Papel bond
- Libreta de anotaciones
- Lápices

### **3.2.2. De campo.**

- Lengua de res
- Hielo
- Salsa de champiñones
- Sal yodada.
- Nitrito
- Sorbato
- Tari K7

#### **3.2.2.1. Materiales para el experimento.**

- Mesa de acero inoxidable
- Cuchillos de acero inoxidable
- Ollas de aluminio
- Recipientes de plástico
- Cuchara
- Mandil
- Gorra
- Cofia

- Guantes
- Mascarilla

#### **3.2.2.2. Material de Empaque.**

- Latas de aluminio inoxidable

#### **3.2.3. De planta.**

- Equipo de inyección para carnes curadas
- Ahumador
- Autoclave
- Exhausting
- Enlatadora
- Refrigerador

#### **3.2.4. De laboratorio.**

- Reloj o Cronómetro
- Balanza analítica
- Balanza digital
- Báscula, capacidad 50 kg
- Tubos de ensayo
- Pipetas
- Probetas
- Matraces
- Erlenmeyer
- Vasos de precipitación
- Cajas petri

#### **3.2.4.1. Reactivos.**

- Agar PDA
- Agua destilada



### 3.2.5. Instalaciones.

Planta de productos Cárnicos de la Universidad Estatal de Bolívar, de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

## 3.3 MÉTODOS.

### 3.3.1. Primer diseño experimental.

El primer diseño experimental se realizó con la finalidad de determinar el mejor tratamiento de la lengua de res preparada con porcentajes de salmuera y diferentes tiempos de ahumado.

#### a.) Factores de Estudio.

Para el presente Trabajo de Investigación se aplicó los siguientes tratamientos:

**Tabla N° 1. Factores A y B.**

Factor A	Porcentaje de Salmuera <ul style="list-style-type: none"><li>• A1: 15%</li><li>• A2: 20 %</li></ul>
Factor B	Tiempo de Ahumado <ul style="list-style-type: none"><li>• B1: 15 min</li><li>• B2: 30 min</li><li>• B3: 45 min</li></ul>

Experimentales Acosta G. y Perrazo K. (2012).

#### b.) Tratamientos.

Combinación del porcentaje de salmuera y tiempo de ahumado según el siguiente detalle:

**Tabla N° 2. Combinación de Tratamientos.**

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	DETALLE
T1	A1B1	15% de salmuera + 15 min. de Ahumado
T2	A1B2	15% de salmuera + 30 min. de Ahumado
T3	A1B3	15% de salmuera + 45 min. de Ahumado
T4	A2B1	20% de salmuera + 15 min. de Ahumado
T5	A2B2	20% de salmuera + 30 min. de Ahumado
T6	A2B3	20% de salmuera + 45 min. de Ahumado

Experimentales Acosta G. Perrazo K. (2012)

**c.) Modelo Matemático:**

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + R_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

- $Y_{ijk}$  = Es el valor de la variable respuesta en la repetición k del nivel i-ésimo de A y el nivel j-ésimo de B
- $\mu$  = Promedio general si no se hubiese aplicado ningún tratamiento,
- $A_i$  = Es el efecto del i-ésimo nivel del factor A
- $B_j$  = Es el efecto del j-ésimo nivel del factor B
- $AB_{ij}$  = Es el efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A y el j-ésimo nivel del factor B.
- $R_k$  = Es el efecto de las réplicas
- $\epsilon_{ijk}$  = Es el error experimental en la repetición k del nivel i-ésimo de A y el nivel j-ésimo de B.

### Tabla N° 3. Tipo del diseño.

Se realizó un diseño experimental AxB que se especifica a continuación:

Número de tratamientos	6
Número de repeticiones	3
Número de Unidad Investigativa	18
Unidad Investigativa	500 gr

Experimentales Acosta G. Perrazo K. (2012).

#### d.) Respuestas Experimentales.

- **Evaluación Sensorial.**

Se realizó el análisis sensorial en la lengua de res, elaborada con diferentes porcentajes de salmuera y diferentes tiempos de ahumado, esta evaluación se realizó con 10 catadores, teniendo como base la técnica de calificación por medio de escala de intervalo citado por (WITTING E. 2001).

- **Análisis de proteína** según la norma: (NTE INEN 781).
- **Análisis del pH** según la norma: (NTE INEN 2 346:2010).
- **Análisis Microbiológicos**, Escherichia coli según la (NTE INEN 2 346:2010), Salmonella según la norma (NTE INEN 2 346:2010).

**e.) Tipo de Análisis.**

Tabla N°4. Análisis de varianza (ADEVA):

<b>Fuente Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad (GL)</b>
<b>Factor A</b>	$SCA = 1/r * b \sum (Y_{i..})^2 - [(Y_{...})^2 / a * b * r]$	1
<b>Factor B</b>	$SCB = 1/r * a \sum (Y_{.j.})^2 - [(Y_{...})^2 / a * b * r]$	2
<b>Réplicas</b>	$SCR = 1/a * b \sum (Y_{..k})^2 - [(Y_{...})^2 / a * b * r]$	2
<b>AXB</b>	$SC(AB) = SCTr - SCA - SCB$	2
<b>Error</b>	$SCE = SCT - SCTr - SCR$	10
<b>TOTAL</b>	$SCT = \sum \sum \sum (Y_{ijk})^2 - [(Y_{...})^2 / a * b * r]$	17

Experimentales Acosta G. Perrazo K. (2012).

- Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A x B.

**3.3.2. SEGUNDO DISEÑO EXPERIMENTAL.**

Se aplicó con la finalidad de determinar el tiempo y temperatura óptima en el proceso térmico de esterilización del mejor tratamiento de lengua de res enlatada preparada con diferentes porcentajes de salmuera y diferentes tiempos de ahumado.

**a.) Factores en estudio para el Segundo Diseño Experimental.**

**Tabla N° 5. Factores A y B.**

Factor A	<p>Temperatura del proceso térmico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1: 111°C</li> <li>• A2: 116 °C</li> <li>• A3: 121°C</li> </ul>
Factor B	<p>Tiempo del proceso térmico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B1: 5 min.</li> <li>• B2: 10 min.</li> </ul>

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

**b.) Tratamientos.**

Combinación de tiempos y temperaturas en el proceso térmico de esterilización según el siguiente detalle.

**Tabla N° 6. Combinación de tratamientos.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DETALLE</b>
T1	A1B1	111 °C + 5 min de esterilización
T2	A1B2	111 °C + 10 min de esterilización
T3	A2B1	116 °C + 5 min de esterilización
T4	A2B2	116 °C + 10 min de esterilización
T5	A3B1	121 °C + 5 min de esterilización
T6	A3B2	121 °C + 10 min de esterilización

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En este trabajo se aplicó un diseño A x B con 2 repeticiones el cual responde al siguiente modelo matemático:

**c.) Modelo Matemático:**

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + R_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

- $Y_{ijk}$  = Es el valor de la variable respuesta en la repetición k del nivel i-ésimo de A y el nivel j-ésimo de B
- $\mu$  = Promedio general si no se hubiese aplicado ningún tratamiento,
- $A_i$  = Es el efecto del i-ésimo nivel del factor A
- $B_j$  = Es el efecto del j-ésimo nivel del factor B
- $AB_{ij}$  = Es el efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A y el j-ésimo nivel del factor B.
- $R_k$  = Es el efecto de las réplicas
- $\epsilon_{ijk}$  = Es el error experimental en la repetición k del nivel i-ésimo de A y el nivel j-ésimo de B.

**Tabla N °7. Tipo de diseño.**

Número de tratamientos	6
Número de repeticiones	2
Número de Unidad Investigativa	12
Unidad Investigativa	500 gramos

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

**d.) Respuestas Experimentales.**

- **Evaluación Sensorial**, Se realizó el análisis sensoriales de la lengua de res enlatada, curada y ahumada, sometida a tratamiento de esterilización, está evaluación se la realizó con catadores, teniendo como base la técnica de calificación por medio de escala de intervalo citado por (WITTING E. 2001).
- **Análisis de proteína** según la norma: (NTE INEN 781).

- **Análisis del pH** según la norma (NTE INEN 1 336:2003)
- **Análisis Microbiológicos**, Bacilos esporulados según la norma (NTE INEN 1 336:2003), Salmonella según la norma (NTE INEN 1 529).

**e.) Tipo de análisis estadístico.**

Tabla N°8. Análisis de varianza (ADEVA):

<b>F. Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>
<b>Factor A</b>	$SCA = 1/r*b \sum(Y_{i.})^2 - [(Y_{...})^2 / a*b*r]$	1
<b>Factor B</b>	$SCB = 1/r*a \sum(Y_{.j})^2 - [(Y_{...})^2 / a*b*r]$	2
<b>Réplicas</b>	$SCR = 1/a*b \sum(Y_{..k})^2 - [(Y_{...})^2 / a*b*r]$	1
<b>AXB</b>	$SC(AB) = SCTr - SCA - SCB$	2
<b>Error</b>	$SCE = SCT - SCTr - SCR$	5
<b>TOTAL</b>	$SCT = \sum\sum\sum(Y_{ijk})^2 - [(Y_{...})^2 / a*b*r]$	11

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2011).

- Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de los tratamientos.

### **3.4. Descripción del Proceso.**

#### **a. Recepción.**

La materia prima (lengua de res) se obtuvo en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato en el mercado local; estas fueron transportadas en refrigeración a la planta de cárnicos de la Universidad Estatal de Bolívar.

#### **b. Selección.**

Una vez obtenida la materia prima se procedió a seleccionar de manera que eliminamos las grasas, venas, partes hemorrágicas que se encuentre en la lengua.

**c. Primer Pesado.**

El pesado de la materia prima se realizó en una balanza analítica y se depositó en refrigeración para evitar la proliferación de los microorganismos y no alterar las condiciones en las que llegaron las lenguas.

**d. Lavado.**

Se procedió a lavar en abundante agua corriente para eliminar materias extrañas o impurezas tales como basura, tierra que pueda encontrarse en la lengua de res.

**e. Primer Cocido.**

Se cocinó la lengua de res a presión, durante 10 minutos para eliminar la secreción salival presente en la lengua.

**f. Curado.**

Para curar la lengua de res se inyectó salmuera al 15% y 20% en diferentes lugares de la lengua, seguido de un masaje e inmersión en salmuera de la misma concentración durante 24 horas.

**g. Segundo Pesado.**

Se pesó la lengua ya curada para observar si existe una buena absorción de la salmuera.

**h. Segundo Cocido.**

La lengua después de curada y pesada se cocinó durante una a dos horas, dependiendo de la dureza de la lengua, para facilitar las siguientes operaciones.

**i. Pelado.**

Se procedió a retirar o pelar la parte áspera de la lengua llamada papilas gustativas que conforman el epitelio, que no es comestible. El epitelio se retiró en caliente para facilitar el desprendimiento de esta corteza.

**j. Ahumado.**

Se colocó en el ahumadero la lengua de res curada y pelada, por un tiempo de 15 min, 30 min y 45 min, dependiendo del tratamiento.



**k. Reposo.**

Se dejó reposar durante 15 minutos en refrigeración a una temperatura de 7°C aproximadamente.

**l. Fileteado.**

Se realizó finos cortes de lengua de res curada y ahumada en la máquina fileteadora con un grosor de 0,5 cm aproximadamente.

**m. Llenado.**

Se llenó los envases con la lengua de res fileteada en forma ordenada luego se añadió la salsa de champiñones como líquido de gobierno dejando 1 cm de espacio de cabeza.

**n. Evacuado.**

La evacuación de aire es un tratamiento de calor de los alimentos antes del cerrado, el cual se realizó en agua caliente, con el fin de expandir el producto y eliminar el aire disuelto en este y así lograr un buen vacío final en el envase.

**o. Sellado.**

Los envases se selló herméticamente para garantizar la calidad del producto de forma que se imposibilite cualquier posible contaminación durante el siguiente paso.

**p. Esterilizado.**

Fue la fase más importante del proceso donde el producto fue sometido a temperaturas de 111 °C, 116 °C y 121 °C, por tiempos de 5 min. y 10 min., con la finalidad de reducir la carga microbiana a niveles recomendados en la normas INEN.

**q. Enfriado.**

Se enfrió en agua a 15 °C, para poder evitar las tensiones excesivas en el envase.

**r. Etiquetado.**

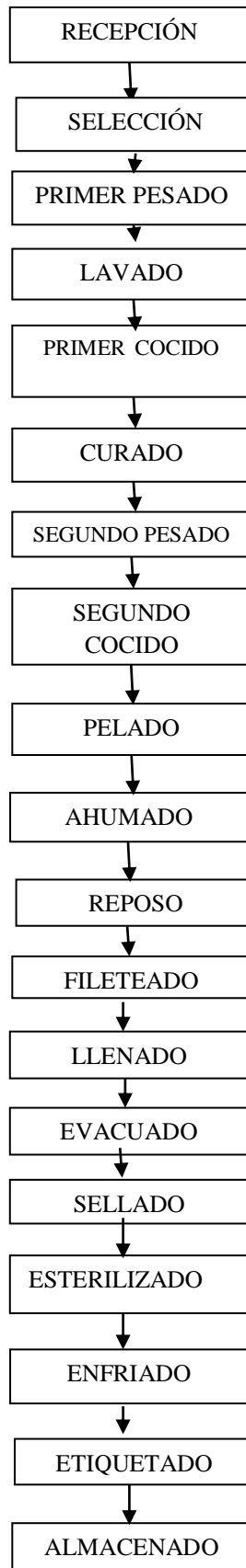
El etiquetado del producto terminado fue manual, previamente se seca cada una de las latas, lo que a su vez facilita el pegado de la etiqueta.

**s. Almacenado.**

Se almacenó en lugares frescos adecuados para alimentos enlatados, a una temperatura de 7°C aproximadamente, y condiciones adecuadas de luz y ventilación.

Gráfico N° 2. Diagrama de Flujo.

**OBTENCIÓN DE LENGUA DE RES ENLATADA.**



### **3.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS PRIMER DISEÑO.**

#### **3.5.1. En la Materia prima.**

- Análisis Bromatológicos, proteína NTE INEN 781, pH NTE INEN 2 346:2010
- Análisis Microbiológicos, Escherichia coli NTE INEN 2 346:2010 Salmonella NTE INEN 2 346:2010

De los tratamientos se tomó muestras al azar para realizar los respectivos análisis.

### **3.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS SEGUNDO DISEÑO.**

En el mejor tratamiento.

- Análisis Bromatológicos, proteína NTE INEN 781, pH NTE INEN 1 336:2003.
- Análisis Microbiológicos, Bacilos esporulados NTE INEN 1 336:2003, Salmonella NTE INEN 1 529,
- Análisis Sensoriales.- Se aplicó en los diferentes tratamientos el análisis sensorial según la metodología descrita por Witting E. (2001) para escoger el mejor tratamiento.

## **IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES.**

### **4.1. MATERIA PRIMA.**

#### **4.1.1. Análisis bromatológicos de la lengua de res.**

##### **- Proteína.**

Son consideradas como los componentes más importantes por su función biológica y en la carne se constituye la principal fuente de alta calidad de la dieta humana (DESROSIER N. 1983)

El análisis de proteína bruta realizado en la lengua de res que fue utilizada para el proceso, presentó un valor de 27,13%, el mismo que están dentro de los valores establecidos en bibliografía según la información nutricional de la proteína en carne cruda que tiene un valor de 21.93 % dependiendo de la raza del animal y el lugar de donde proceda. (CARVAJAL G. 2000).

##### **- pH.**

El pH de la carne depende de varios factores, entre otros la condición post-mortem del animal y el tiempo posterior de almacenamiento. En el primer caso se pueden presentar las condiciones de carne PSE (pálida, suave y exudativa) y carne oscura.

El análisis de pH realizado en la lengua de res cruda indicó un valor de 5,5 el mismo que concuerda con lo establecido por la norma INEN 2346:2010 para carne y menudencias comestibles que establece un mínimo de pH de 5,5 y un máximo de pH de 7,0.

#### 4.1.2. Análisis microbiológicos de la lengua de res

En la carne fresca, los microorganismos se multiplican rápidamente, especialmente a temperaturas por encima de la de refrigeración, resultando en pérdidas de calidad y/o problemas de salud pública. (PELCZAR M. 1977).

**Tabla N°9. Análisis microbiológicos en la materia prima.**

Muestra	Código	Resultado			Comparación Norma NTE INEN 2346:10		
		Escherichia-coli	Salmonella	Esporulados	Escherichia-coli	Salmonella	Esporulados
Lengua de res	testigo	Ausencia	Ausencia	75 ufc/g	$1,0 \times 10^2$	Ausencia	$1,0 \times 10^6$
	D <sup>-1</sup>	Ausencia	Ausencia	10 ufc/g	$1,0 \times 10^2$	Ausencia	$1,0 \times 10^6$
	D <sup>-2</sup>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	$1,0 \times 10^2$	Ausencia	$1,0 \times 10^6$

Experimentales, Acosta G. y Perrazo K, (2012).

En la tabla N°9, se aprecia los resultados de las pruebas microbiológicas aplicadas a la lengua de res cruda, indicando que el producto cumple con los requisitos microbiológicos de la norma NTE INEN 2 346:2010 Carne y menudencias comestibles de animales de abasto. Requisitos. Apto para el consumo humano.

#### 4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PRUEBAS SENSORIALES EN EL PRIMER DISEÑO.

##### a) ACEPTABILIDAD.

Uno de los fines principales del curado de la carne es la producción de un color atractivo y estable en el producto procesado (GIRARD J. 1991). El ahumado es, por definición, la operación que consiste principalmente en someter un producto alimentario a la acción de los productos gaseosos que se desprenden en la combustión

de ciertos vegetales (WEINLING H. 2002) por lo que “prescindiendo de otras virtudes de la lengua se observará su aceptabilidad y sus singulares características de palatabilidad”

**Tabla N° 10.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo aceptabilidad en lengua de res preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F - valor	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Porcentaje de Salmuera	0,005	1	0,0050	0,47	0,5069NS
.B: Tiempo de ahumado	0,0344	2	0,0172	1,63	0,2436NS
Réplicas	0,0144	2	0,0072	0,68	0,5266NS
INTERACCIONES :AxB	0,1300	2	0,0650	6,16	0,0181*
RESIDUOS	0,1056	10	0,0105		
TOTAL (CORREGIDO)	0,2894	17			
MEDIA= 3.41					
CV= 3.02 %					

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la tabla N° 10, se aprecia el análisis estadístico de las pruebas sensoriales de aceptabilidad en donde se observa claramente que para el factor A (porcentaje de salmuera), factor B (tiempo de ahumado) y réplicas no existe diferencia significativa puesto que su la probabilidad es mayor que el valor ( $p= 0,05$ ) y para la interacción AxB, la probabilidad es menor que el valor de  $p= 0.05$  por lo que es significativo, indicándonos que la combinación de porcentaje de salmuera con tiempo de ahumado influye directamente en la aceptabilidad de la lengua de res curada y ahumada, de acuerdo a las respuestas de las pruebas sensoriales aplicadas a los catadores.

**Tabla N°11.-** Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores promedios de los tratamientos en la característica organoléptica aceptabilidad en la lengua de res curada y ahumada.

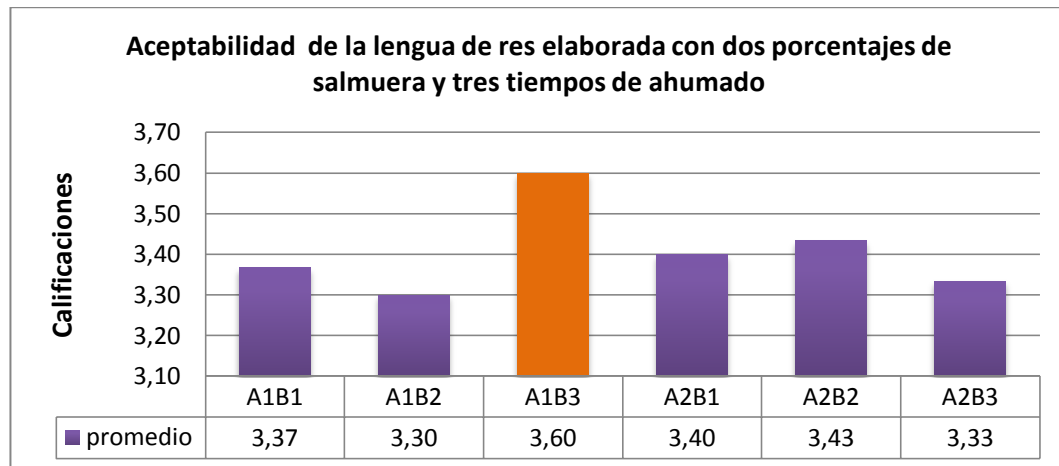
Tratamiento	Media LS	Grupos Homogéneos
A1B3	3,60	A
A2B2	3,43	B C
A2B1	3,40	B C
A1B1	3,36	B C
A2B3	3,33	C
A1B2	3,30	C

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

Al existir diferencia significativa se realiza la prueba de Tukey para determinar el mejor tratamiento, la misma que muestra al tratamiento A1B3 correspondiente a la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, como el mejor tratamiento con una calificación otorgada por los catadores de 3.60 que corresponde a muy bueno, seguido del tratamiento A2B2 correspondiente a 20% de salmuera y 30 minutos de ahumado, seguido de dos grupos homogéneos que muestran diferencias significativas en los grupos BC y C, sin embargo estos dos grupos son estadísticamente diferentes al grupo A, para el atributo aceptabilidad.



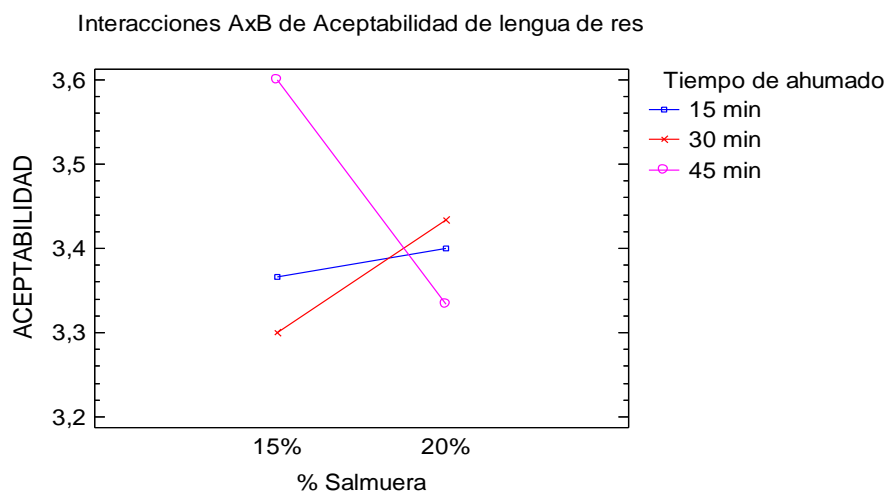
**Gráfico N° 3.- Perfil de los tratamientos para aceptabilidad en lengua de res elaborada con 2 porcentajes de salmuera 3 tiempos de ahumado.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 3. Podemos apreciar que el mejor tratamiento es el A1B3 correspondiente a 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, con una calificación de 3.6 que corresponde a muy bueno, seguido del tratamiento A2B2 correspondiente a 20% de salmuera y 30 minutos de ahumado con una calificación de 3,43 que corresponde a agradable.

**Gráfico N° 4.- Interacción AxB para aceptabilidad de la lengua de res elaborada con 2 porcentajes de salmuera 3 tiempos de ahumado.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N°4, se observa la interacción donde el tiempo de ahumado de 15 min, 30 min, y 45min a 20% de salmuera incide en la aceptabilidad de la lengua de res curada y ahumada, mientras que a 15 % de salmuera no existe interacción con los tiempos de ahumado.

### b) COLOR

Para el atributo color muestra los siguientes resultados estadísticos para el producto “lengua de res curada y ahumada”, el cual se detalla a continuación:

**Tabla N° 12.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo color en lengua de res preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F - valor	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Porcentaje de Salmuera	0,1800	1	0,1800	13,50	0,0043*
.B: Tiempo de ahumado	0,6033	2	0,3016	22,63	0,0002*
Réplicas	0,0933	2	0,0467	3,50	0,0704NS
INTERACCIONES :AxB	0,0700	2	0,0350	2,63	0,1212NS
RESIDUOS	0,1333	10	0,0133		
TOTAL (CORREGIDO)	1,0800	17			
MEDIA= 3.20					
CV= 3.61 %					

Fuente: Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

El análisis estadístico para el atributo color, indica claramente la existencia de diferencia significativa porque el número de probabilidad es menor que el valor de ( $p= 0,05$ ) para el factor A (% de salmuera) y el factor B ( tiempo de ahumado), con un coeficiente de variación de 3,61, como se puede apreciar en la tabla N° 12, donde se reporta el ADEVA de las calificaciones otorgadas por los catadores, para el atributo color debido a que la concentración de salmuera influye en la coloración de la lengua ya que al actuar durante un periodo de tiempo influye sobre los procesos oxidativos de la grasa manteniendo el producto final con una coloración del agrado del consumidor.

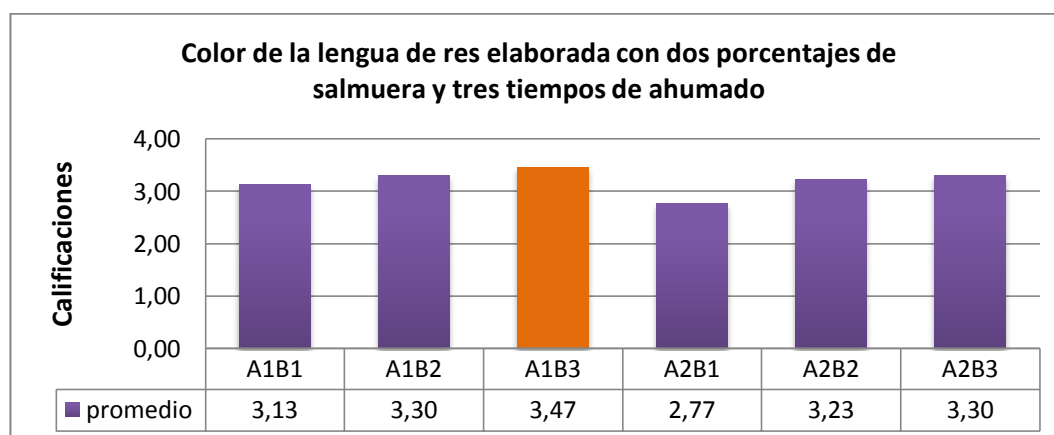
**Tabla N° 13.-** Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores tratamientos para el color de la lengua de res curada y ahumada.

Tratamiento	Media LS	Grupos Homogéneos
A1B3	3,47	A
A2B3	3,30	A
A1B2	3,30	A
A2B2	3,23	A
A1B1	3,13	B C
A2B1	2,77	C

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

Al existir diferencia significativa se realiza la prueba de Tukey para determinar el mejor tratamiento, la misma que muestra al tratamiento A1B3 correspondiente a la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, como el mejor tratamiento con una calificación otorgada por los catadores de 3.47 que corresponde a muy bueno, seguido de dos grupos que muestran diferencias significativas en los tratamientos del grupo BC y el grupo C, sin embargo estos dos grupos son estadísticamente diferentes al grupo A para el atributo color.

**Gráfico N° 5.-**Perfil de los tratamientos para el color de la lengua de res elaborada con 2 porcentajes de salmuera 3 tiempos de ahumado.

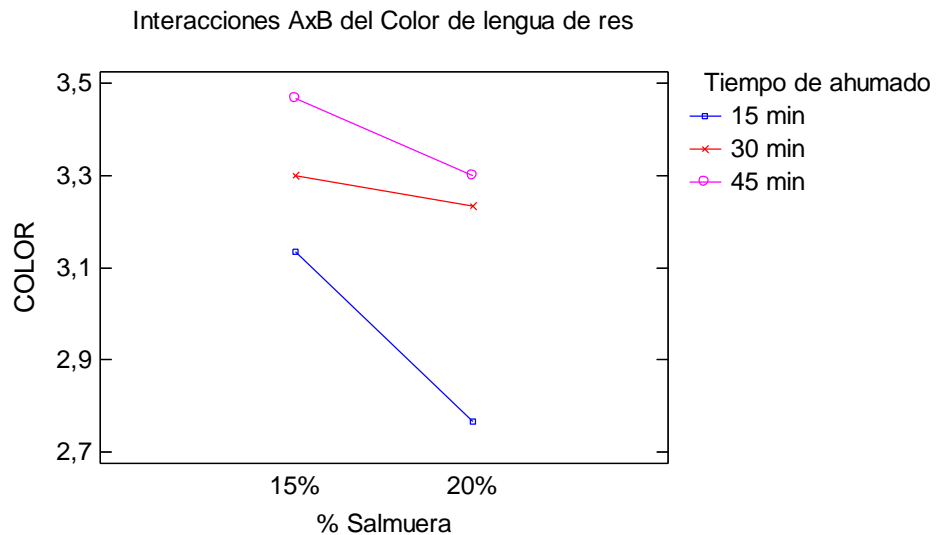


Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 5, podemos apreciar que el mejor tratamiento es A1B3 correspondiente a la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, con una calificación de 3,46 que corresponde a bueno, seguido de los tratamientos

A1B3 correspondiente a la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado y A2B3 con la adición de 20% de salmuera y 45 minutos de ahumado, con una calificación de 3,3 que corresponde a bueno.

**Gráfico N° 6.- Interacción AxB para el color de lengua de res elaborada con 2 porcentajes de salmuera 3 tiempos de ahumado.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 6, se observa que el tiempo de ahumado de 15 min, 30 min, y 45 min. con el porcentaje de salmuera de 15% y 20%, no muestran interacción en la elaboración de lengua de res curada y ahumada, por lo que no influye en el color del producto, existiendo una mayor aceptación por parte de los catadores a la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado correspondiente al tratamiento A1B3.

### c) OLOR

Para el atributo olor muestra los siguientes resultados estadísticos para el producto “lengua de res curada y ahumada”, el cual se detalla a continuación:

**Tabla N°14.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo olor en lengua de res preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F - valor	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Porcentaje de Salmuera	0,1250	1	0,1250	7,81	0,0190*
.B: Tiempo de ahumado	0,2433	2	0,1210	7,60	0,0098*
Réplicas	0,0133	2	0,0067	0,42	0,6702NS
INTERACCIONES :AxB	0,0433	2	0,0217	1,35	0,3017NS
RESIDUOS	0,1600	10	0,0160		
TOTAL (CORREGIDO)	0,5850	17			
MEDIA= 3.45					
CV= 3.67%					

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

El análisis estadístico para el atributo olor, indica claramente la existencia de diferencia significativa por el número de probabilidad que es menor que el valor de ( $p= 0,05$ ) para el factor A (% de salmuera) y el factor B ( tiempo de ahumado) como se puede apreciar en la tabla N° 14, donde se reporta el ADEVA de las calificaciones otorgadas por los catadores, para el atributo olor debido a que el tiempo de ahumado en medio gaseoso influye directamente a la lengua de res de ya que la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso penetran en el producto.

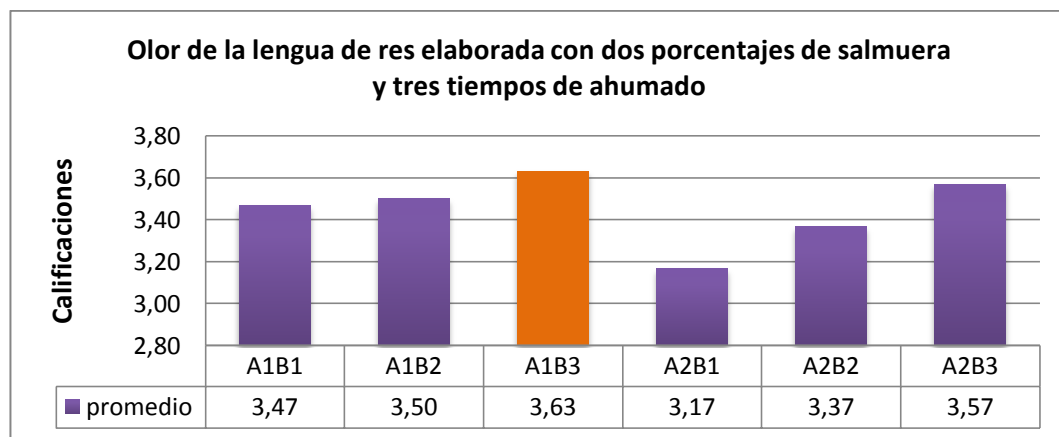
**Tabla N° 15.-** Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores tratamientos para el olor de la lengua de res curada y ahumada.

Tratamiento	Media LS	Grupos Homogéneos
A1B3	3,63	A
A2B3	3,57	A
A1B2	3,50	A
A1B1	3,47	B
A2B2	3,37	B
A2B1	3,17	C

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la tabla N°15, se muestra la existencia de tres grupos entre los tratamientos existiendo una diferencia estadística menor entre el grupo B y el grupo C, sin embargo estos dos grupos son estadísticamente diferentes al grupo A, por lo que se presenta la prueba de Tukey en lo que respecta al atributo olor de la lengua de res curada y ahumada se muestra que los mejores tratamientos son A1B3, A2B3 y A1B2. Los catadores supieron responder con un mejor promedio al tratamiento A1B3 correspondiente a la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, con una calificación promedio de 3,63 que corresponde a muy bueno.

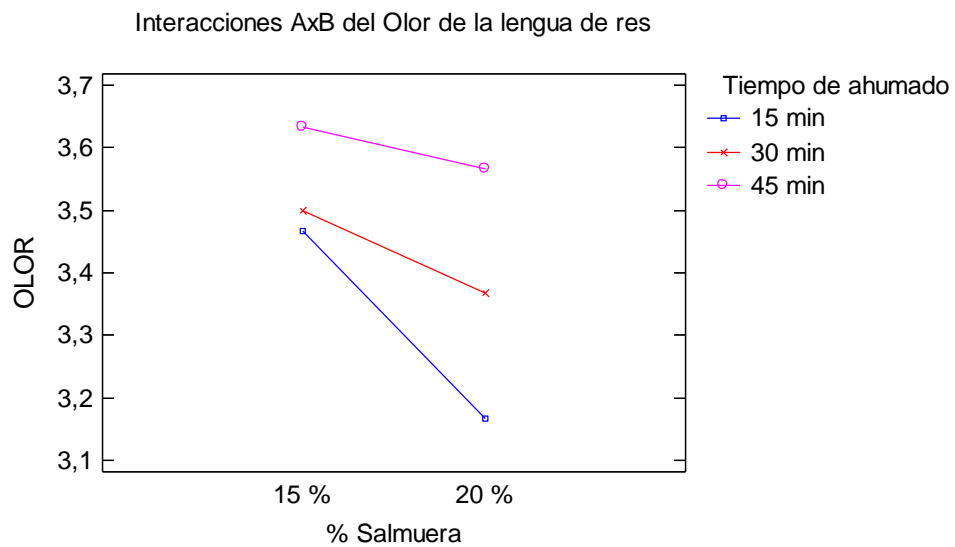
**Gráfico N° 7.- Perfil de los tratamientos para el olor de la lengua de res elaborada con 2 porcentajes de salmuera 3 tiempos de ahumado.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N°7, podemos apreciar que el mejor tratamiento es el A1B3 correspondiente a la adición de 15% de salmuera y 30 minutos de ahumado, con una calificación de 3,63 que corresponde a muy bueno, seguido del tratamiento (A2B3) correspondiente a la adición de 20% de salmuera y 45 minutos de ahumado, con una calificación de 3,56 que corresponde a muy bueno.

**Gráfico N° 8.- Interacción AxB para el olor de la lengua de res elaborada con 2 porcentajes de salmuera 3 tiempos de ahumado.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

De acuerdo al ADEVA, no existe significancia en la interacción AxB por lo que en el gráfico N° 8, se observa que el tiempo de ahumado con el porcentaje de salmuera no influye en el, mostrando que el efecto de los dos factores sobre el producto terminado no actúan de manera combinada.

#### **d) SABOR**

Las sensaciones gustativas detectadas en la boca, y particularmente en la lengua, suelen describirse como sabor. (COULTATE T, 2007).

**Tabla N° 16.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo sabor en lengua de res preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F - valor	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Porcentaje salmuera	0,1250	1	0,1250	7,35	0,0219*
B: Tiempo de ahumado	0,0433	2	0,0217	1,27	0,3213NS
Réplicas	0,0433	2	0,0217	1,27	0,3213NS
INTERACCIONES :AB	0,1633	2	0,0817	4,80	0,0345*
RESIDUOS	0,1700	10	0,0170		
TOTAL (CORREGIDO)	0,5450	17			
MEDIA=3.48					
CV= 3.74%					

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la tabla N° 16, se aprecia el análisis estadístico de las pruebas sensoriales de sabor en donde se observa claramente la existencia de diferencia significativa para el factor A (porcentaje de salmuera) y la interacción AB considerando que los valores de probabilidad son menores al valor de ( $p=0.05$ ), mientras que para el factor B, (tiempo de ahumado) y réplicas no existe diferencia significativa pues el numero de probabilidad es mayor que el valor de ( $p=0.05$ ), indicándonos que la concentración de salmuera y la combinación de porcentaje de salmuera con tiempo de ahumado influye directamente en el sabor de la lengua de res curada y ahumada, de acuerdo a las respuestas de las pruebas sensoriales aplicadas a los catadores.



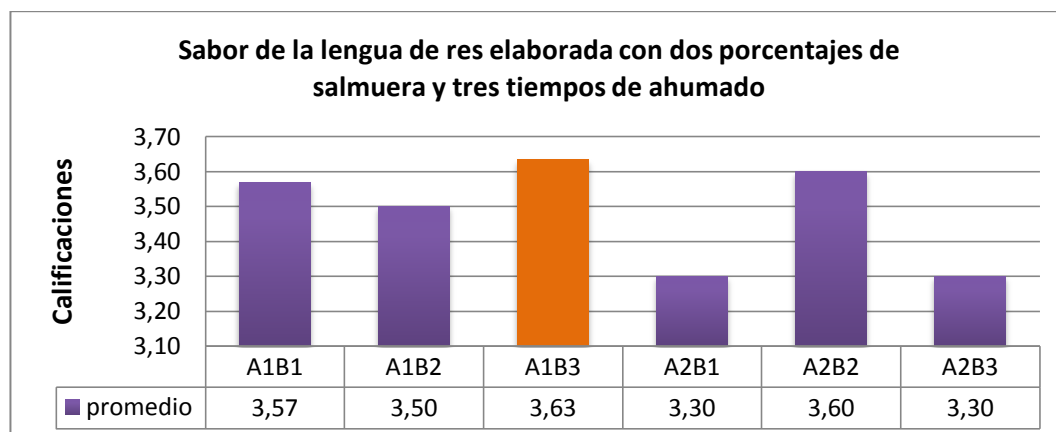
**Tabla N° 17.-Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores tratamientos para el sabor de la lengua de res curada ya humada.**

Tratamiento	Media LS	Grupos Homogéneos
A1B3	3,63	A
A2B2	3,60	A
A1B1	3,56	A
A1B2	3,50	B
A2B1	3,30	C
A2B3	3,30	C

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

La tabla N°17, muestra la prueba de Tukey para las calificaciones de los distintos tratamientos de la lengua de res curada y ahumada, la misma que muestra la existencia de tres grupos homogéneos mostrando como mejores tratamientos al A1B3, A2B2 y A1B1, mientras que el mejor puntuado es el A1B3 correspondiente a la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, con una calificación de 3.63, resultado obtenido de las opiniones de los catadores.

**Gráfico N° 9.-Perfil de los tratamientos para el sabor de la lengua de res elaborada con 2 porcentajes de salmuera 3 tiempos de ahumado.**

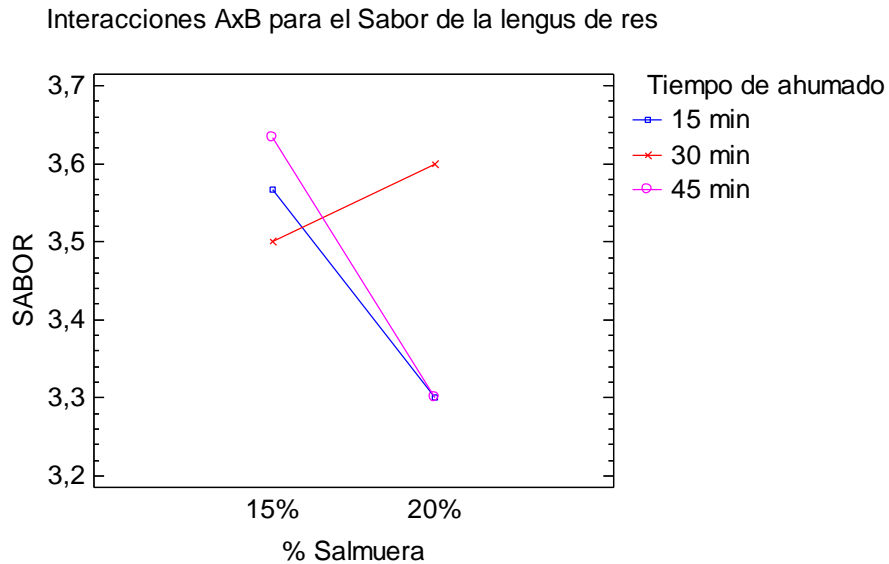


Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 9, podemos apreciar que el mejor tratamiento es el A1B3 correspondiente a la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, con una calificación de 3.63 que corresponde a una evaluación entre muy bueno, seguido del tratamiento A2B2 que corresponde a la adición de 20% de salmuera y

30 minutos de ahumado, con una calificación de 3.6 correspondiente a muy bueno.

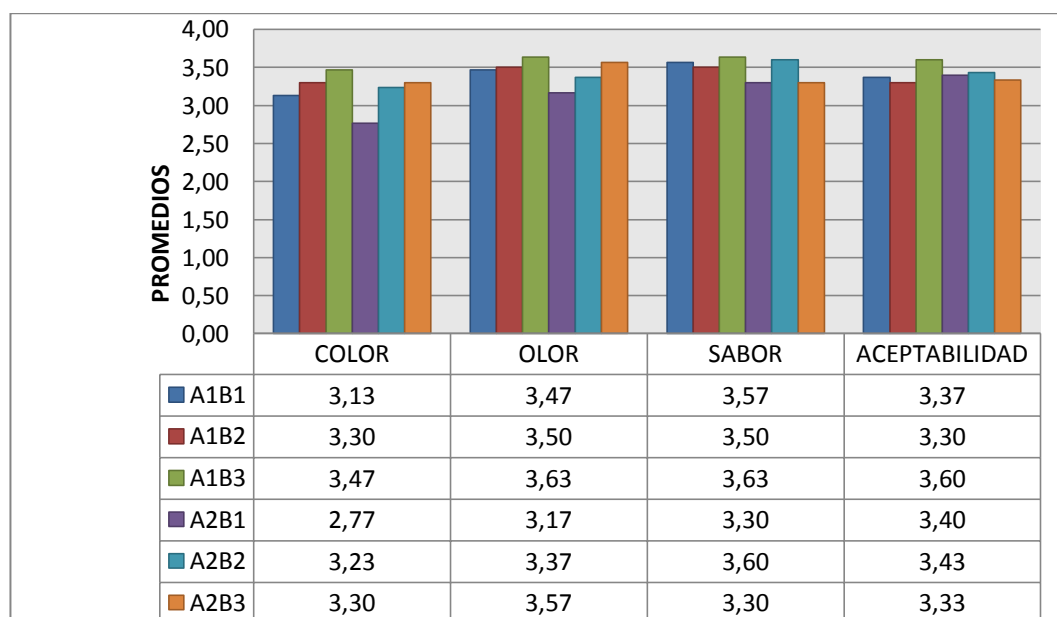
**Gráfico N° 10.- Interacción AxB para el sabor de la lengua de res elaborada con 2 porcentajes de salmuera 3 tiempos de ahumado.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el ADEVA existe significancia en la interacción AxB por lo que se obtiene el siguiente gráfico N° 10, que se observa la interacción de los tiempos de ahumado (15,30 y 45 minutos) a una concentración del 15% de salmuera, resultando esta última con mayor preferencia por parte de los catadores.

**Gráfico N° 11.-Resumen de las cataciones en lengua de res preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 11, se indica los resultados del promedio de los valores obtenidos para cada uno de los atributos sensoriales evaluados (aceptabilidad, color, olor y sabor). Basados en la comparación de medias se puede afirmar que la lengua de res preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado, muestra al tratamiento A1B3 con la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado como el mejor, seguido del tratamiento A2B2 que corresponde a la adición de 20% de salmuera y 30 minutos de ahumado, como los tratamientos con mayor puntaje para los atributos sabor y olor tomados como base para establecer la preferencia de los consumidores ya que estos dos atributos sensoriales muestran la respuesta psicológica y fisiológica al comer según lo expuesto por (FORREST J, 2000).

### 4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PRUEBAS SENSORIALES EN EL SEGUNDO DISEÑO EXPERIMENTAL.

Luego de haber obtenido el mejor tratamiento en el primer diseño experimental correspondiente al A1B3 con la adición de 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, se parte del mismo para realizar el segundo diseño experimental y a la vez su análisis estadístico.

En el análisis sensorial aplicado a 10 catadores para los atributos aceptabilidad, color, olor, sabor y textura, muestra los siguientes resultados estadísticos para el producto “lengua de res enlatada”, el cual se detalla a continuación.

#### a) ACEPTABILIDAD

El enlatado es un procedimiento de conservación que ha demostrado su valía al contribuir a la conservación, distribución y almacenamiento de los productos alimentarios en todo el mundo, y constituye un método tradicional de conservación del pescado y de la carne (FOOTITT 2000), por lo que puede afectar la aceptabilidad de la lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

**Tabla N° 18.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo aceptabilidad en lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F-valor	Probabilidad
A:TEMPERATURA	0,4467	2	0,2233	27,92	0,0019*
B:TIEMPO	0,4033	1	0,4033	50,42	0,0009*
RÉPLICAS	0,0300	1	0,0300	3,75	0,1106NS
INTERACCIONES AxB	0,0467	2	0,0233	2,92	0,1447NS
RESIDUOS	0,0400	5	0,008		
TOTAL	0,9667	11			
MEDIA = 3.53					
CV= 2,53%					

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la tabla N° 18, se aprecia el análisis estadístico de las pruebas sensoriales de aceptabilidad en donde se observa claramente la existencia de diferencia significativa para el factor A (tiempo de esterilización), y para el factor B (temperatura de esterilización) puesto que el número de probabilidad es menor que el valor ( $p= 0,05$ ), indicándonos que el tiempo y temperatura de esterilización de la lengua de res enlatada influye directamente en la aceptabilidad de la lengua de res enlatada, de acuerdo a las respuestas de las pruebas sensoriales aplicadas a los catadores, en cuanto a las réplicas e interacción de los factores, A (tiempo de esterilización) y B (temperatura de esterilización), no muestra diferencia significativa ya que el número de probabilidad es mayor que el valor de ( $p=0.05$ ), mostrándonos que estas variables en conjunto y según los distintos tratamientos mantienen al producto dentro de la aceptación por parte de los consumidores.

**Tabla N° 19.-** Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores promedios de los tratamientos en la característica organoléptica aceptabilidad en lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

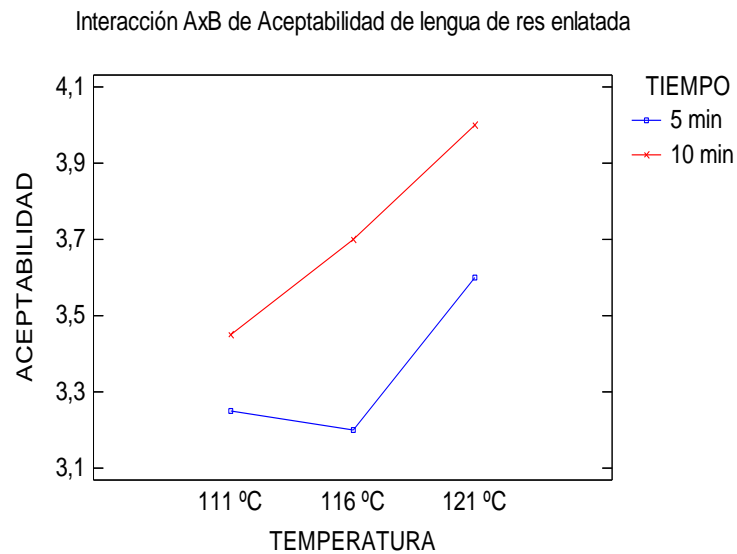
TRATAMIENTOS	Media LS	Grupos Homogéneos
A3B2	4,0	A
A3B1	3,7	B
A2B1	3,6	B
A2B2	3,45	B C
A1B1	3,25	C
A1B2	3,2	C

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

Se puede observar que existen cuatro grupos que muestran diferencias significativas en los tratamientos, existiendo una menor diferencia significativa entre el grupo B, BC y el grupo C, sin embargo estos tres grupos son estadísticamente diferentes al grupo A. mientras que el mejor puntaje es el tratamiento A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 min de esterilización, como el mejor tratamiento con una calificación otorgada



**Gráfico N° 13.- Interacción AxB para aceptabilidad de lengua de res enlatada.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

De acuerdo al ADEVA no existe significancia en la interacción AxB por lo que en el gráfico N° 13, se observa la no existencia de interacción entre las temperaturas de 111 °C, 116 °C y 121 °C con los tiempos de 5 min y 10 min, la razón de este criterio es que el efecto de los dos factores evaluados no influyen de manera combinada en el producto terminado.

### **b) COLOR**

Para el atributo color muestra los siguientes resultados estadísticos para el producto “lengua de res enlatada”, el cual se detalla a continuación:

**Tabla N° 20.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo color en lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F- valor	Probabilidad
A:TEMPERATURA	1,0717	2	0,5358	34,57	0,0012*
B:TIEMPO	1,4008	1	1,4008	90,38	0,0002*
RÉPLICAS	0,0075	1	0,0075	0,48	0,5177NS
INTERACCIONES AxB	0,0717	2	0,0358	2,31	0,1946NS
RESIDUOS	0,0775	5	0,0155		
TOTAL	2,6292	11			
MEDIA= 3.36					
CV=3.71%					

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la tabla N° 20, se aprecia claramente la existencia de diferencia significativa para el factor A (tiempo de esterilización), y para el factor B (temperatura de esterilización) porque el número de probabilidad es menor que el valor de ( $p=0,05$ ), indicándonos que el tiempo y temperatura de esterilización de la lengua de res enlatada influye directamente en el color del producto terminado de acuerdo a las respuestas de las pruebas sensoriales aplicadas a los catadores, en cuanto a las réplicas e interacción de los factores, A (tiempo de esterilización) y B (temperatura de esterilización) no existe diferencia significativa pues el número de probabilidad es mayor que el valor de ( $p=0.05$ ).



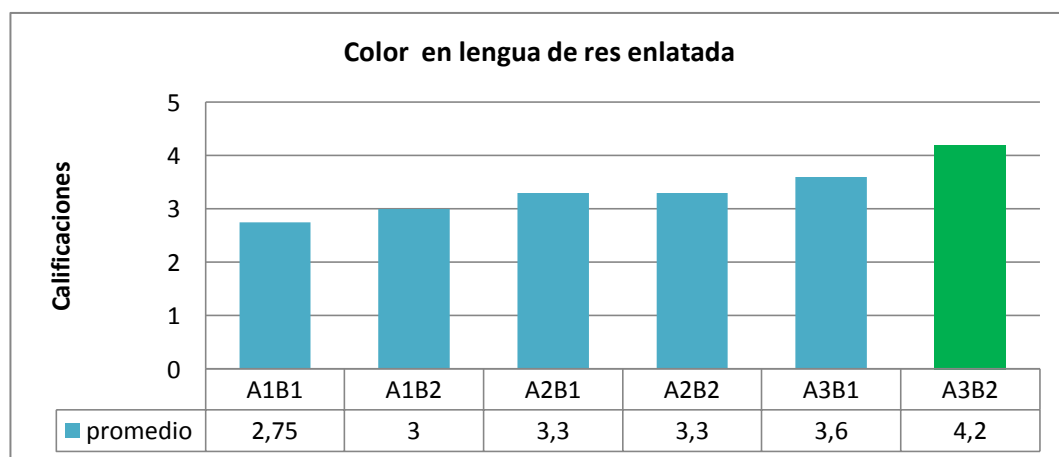
**Tabla N°21.-** Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores tratamientos para el color de lengua de res enlatada.

TRATAMIENTOS	Media LS	Grupos Homogéneos
A3B2	4,2	A
A3B1	3,6	B
A2B1	3,3	B C
A2B2	3,3	B C
A1B2	3,0	C
A1B1	2,75	C

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la tabla N°21, se presenta la prueba de Tukey en lo que respecta al atributo color de lengua de res enlatada la cual muestra con un mejor promedio al tratamiento A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 min de esterilización, con una calificación promedio de 4.20 que corresponde a muy bueno, seguido del tratamiento A3B1 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 5 min de esterilización con un promedio de 3.60 correspondiente a muy bueno, seguido de tres grupos B, BC y el grupo C, sin embargo estos tres grupos son estadísticamente diferentes al grupo A.

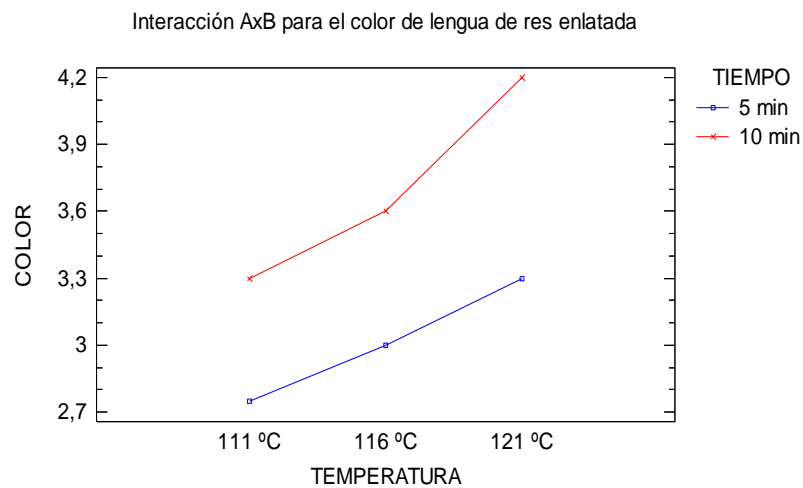
**Gráfico N° 14.-**Perfil de los tratamientos para el color de lengua de res enlatada.



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 14, podemos apreciar que el mejor tratamiento es A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 min de esterilización, con una calificación promedio de 4.20 que corresponde a muy bueno, seguido del tratamiento A3B1 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 5 min de esterilización con un promedio de 3.60 correspondiente a muy bueno, para el atributo color.

**Gráfico N° 15.- Interacción AxB para el color de lengua de res enlatada.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

Según el ADEVA no existe significancia para la interacción AxB por lo que se representa en el gráfico N°15, que se observa la no existencia de interacción entre las temperaturas de esterilización de 111°, 116° y 121° C con los tiempos de 5 min y 10 min la razón de este criterio es que el efecto de los dos factores evaluados no influyen de manera combinada en el producto terminado.

### c) OLOR

La mayoría de los olores que experimentamos en el mundo real, están originados por una mezcla de un gran número de sustancias diferentes con distintos tipos de receptores respondiendo simultáneamente al cerebro, se puede pensar en una amalgama de impulsos nerviosos. (COULTATE T. 2007)

**Tabla N°22.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo olor en lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F-valor	Probabilidad
A:TEMPERATURA	0,4550	2	0,2275	80,29	0,0002*
B:TIEMPO	1,1408	1	1,1408	402,65	0,0000*
RÉPLICAS	0,0008	1	0,0008	0,29	0,6109NS
INTERACCIONES AxB	0,0717	2	0,0358	12,65	0,0111*
RESIDUOS	0,0142	5	0,0028		
TOTAL	1,6825	11			
MEDIA= 3.33					
CV= 1.6%					

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

El análisis estadístico para la lengua de res enlatada indica que existe diferencia significativa ( $p= 0,05$ ) para el factor A (tiempo de esterilización), para el factor B (temperatura de esterilización) y para la interacción AB como se puede apreciar en la tabla N°22, es decir que el tiempo y temperatura de esterilización conjuntamente con la salsa de champiñones incrementa el olor del producto final.

**Tabla N°23.-** Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores tratamientos para el olor de lengua de res enlatada.

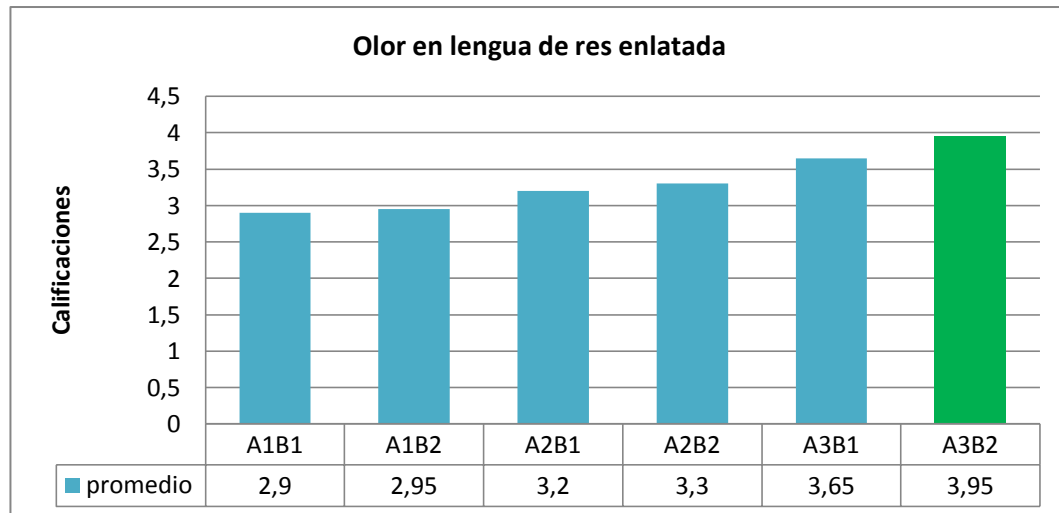
TRATAMIENTOS	Media LS	Grupos Homogéneos
A3B2	3,95	A
A3B1	3,65	B
A2B2	3,3	C
A2B1	3,2	C
A1B2	2,95	D
A1B1	2,9	D

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la tabla N°23, se presenta la prueba de Tukey en lo que respecta al atributo olor de la lengua de res enlatada la cual muestra con un mejor promedio al tratamiento A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de

10 min de esterilización, con una calificación de 3.95 que corresponde a muy bueno, además se muestra la existencia de tres grupos entre los tratamientos existiendo una diferencia estadística menor entre el grupo B, C y el grupo D, sin embargo estos dos grupos son estadísticamente diferentes al grupo A.

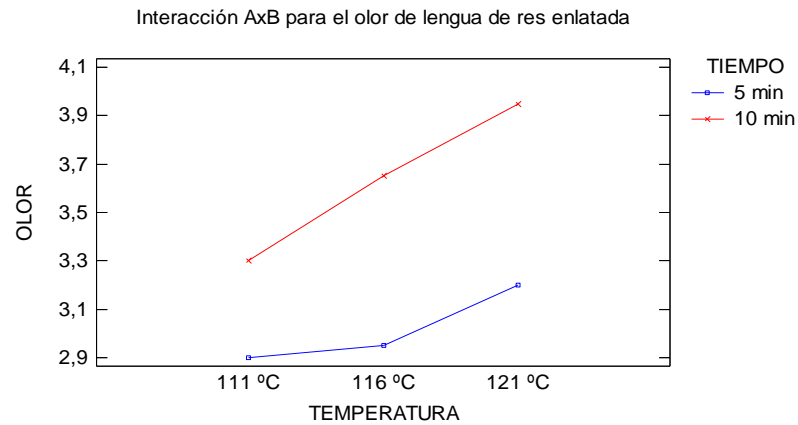
**Gráfico N° 16.-Perfil de los tratamientos para el olor de lengua de res enlatada.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 16, podemos apreciar que el mejor tratamiento A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 min de esterilización, con una calificación de 3.95 que corresponde a muy bueno, seguido de los tratamientos A3B1 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 5 min de esterilización, con una calificación de 3.65 que corresponde a muy bueno.

**Gráfico N°17.- Interacción AxB para el olor de lengua de res enlatada.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N°17, se observa que no existe interacción de las tres temperaturas de esterilización 111°, 116°, 121°C con los tiempos de esterilización de 5 min y 10 min, la razón de este criterio es que el efecto combinado de los dos factores no incide en el producto terminado.

#### d) SABOR

**Tabla N° 24.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo sabor en lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F-valor	Probabilidad
A:TEMPERATURA	0,6200	2	0,3100	3,93	0,0942NS
B:TIEMPO	0,7008	1	0,7008	8,89	0,0307*
RÉPLICAS	0,1408	1	0,1408	1,79	0,2389NS
INTERACCIONES AxB	0,2067	2	0,1033	1,31	0,3486NS
RESIDUOS	0,3942	5	0,0788		
TOTAL	2,0625	11			
MEDIA= 3.48					
CV= 8.01%					

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

Se aprecia en la tabla N°24, el análisis estadístico para el sabor de lengua de res enlatada en el cual se aprecian diferencias significativas para el factor A

(tiempo de esterilización) puesto que el número de probabilidad es menor que el valor de ( $p= 0,05$ ), en cuanto se refiere al factor B (temperatura de esterilización) y la interacción de los dos factores (AxB) se observa que no existe diferencias significativas considerando que los números de probabilidad son mayores que el valor de ( $p=0.05$ ), la razón de este criterio se debe a que el sabor del producto final fue del agrado de los catadores.

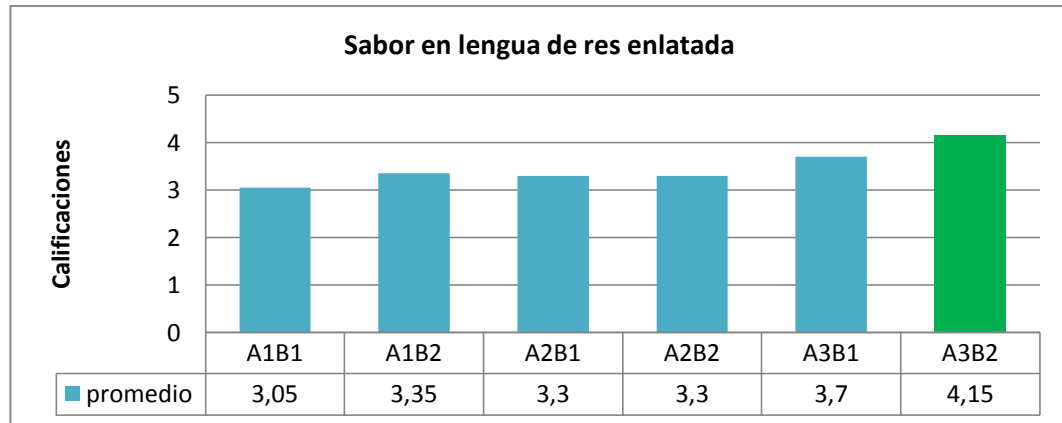
**Tabla N° 25.-**Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores tratamientos para el sabor de lengua de res enlatada.

TRATAMIENTOS	Media LS	Grupos Homogéneos
A3B2	4,15	A
A3B1	3,7	A
A1B2	3,35	B
A2B1	3,3	B
A2B2	3,3	B
A1B1	3,05	C

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la tabla N°25, se presenta la prueba de Tukey en lo que respecta al atributo sabor de lengua de res enlatada la cual muestra con un mejor promedio al tratamiento A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 min de esterilización, con una calificación de 4.15 que corresponde a muy bueno, seguido de dos grupos existiendo una diferencia estadística menor entre el grupo B y el grupo C, sin embargo estos dos grupos son estadísticamente diferentes al grupo A.

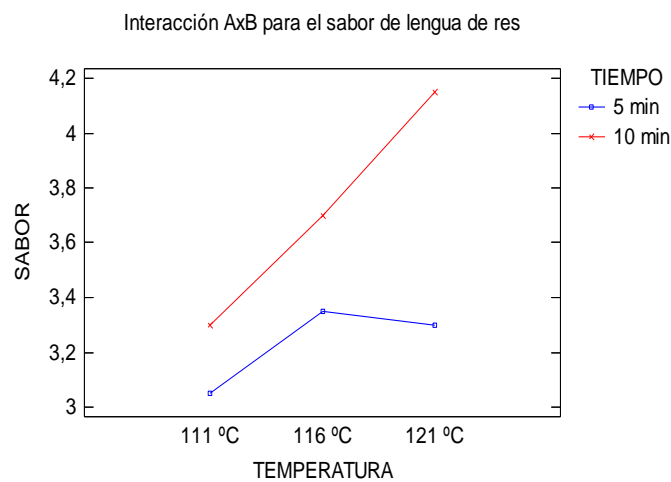
**Gráfico N° 18.-Perfil de los tratamientos para el sabor de lengua de res enlatada.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 18, podemos apreciar que el mejor tratamiento es el A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 min de esterilización, con una calificación de 4.15 que corresponde a muy bueno, seguido de los tratamientos A3B1 que corresponde una temperatura de 121°C y un tiempo de 5 min de esterilización, con una calificación de 3.7 que corresponde a muy bueno.

**Gráfico N° 19.- Interacción AxB para el sabor de lengua de res enlatada.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 19, se observa la no existencia de interacción las temperaturas de esterilización 111°, 116° y 121°C con los tiempos de 5 min y 10 min, la razón de este criterio es que el efecto de los dos factores evaluados no influye de manera combinada en la lengua de res enlatada.

**e) TEXTURA**

**Tabla N° 26.-** Análisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo textura en lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F-valor	Probabilidad
A:TEMPERATURA	0,4650	2	0,2325	8,51	0,0246*
B:TIEMPO	0,5633	1	0,5633	20,61	0,0062*
RÉPLICAS	0,0133	1	0,0133	0,49	0,5160NS
INTERACCIONES AxB	0,2517	2	0,1258	4,60	0,0735NS
RESIDUOS	0,1367	5	0,0273		
TOTAL	1,4300	11			
MEDIA= 3.55					
CV= 4.66					

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

El análisis estadístico para la textura de la lengua de res enlatada indica que existe diferencia significativa para el factor A (tiempo de esterilización), y para el factor B (temperatura de esterilización) puesto que los números de probabilidad son menores que el valor ( $p= 0,05$ ) con lo que respecta a la interacción AB no existe diferencia significativa como se puede apreciar en la tabla N°26, es decir que el tiempo y temperatura de esterilización influye mejorando la consistencia o textura del producto final.



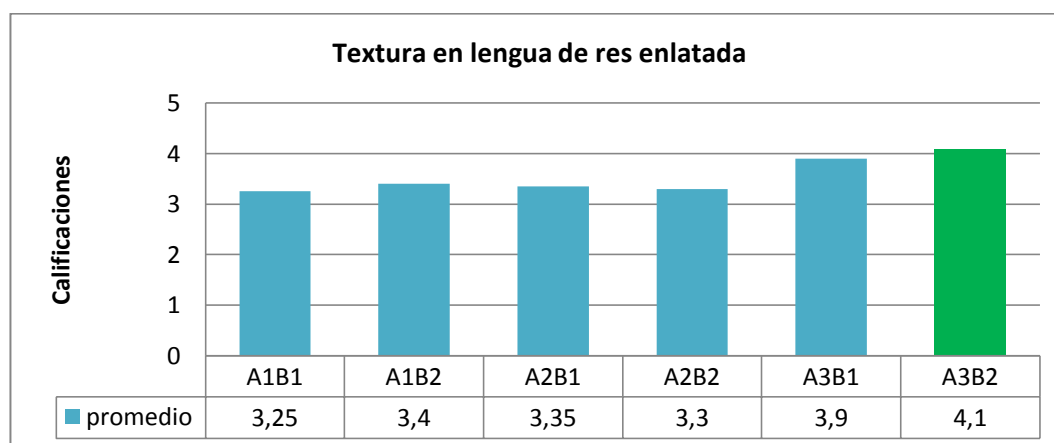
**Tabla N° 27.-**Prueba de rangos de Tukey para determinar los mejores tratamientos para la textura de lengua de res enlatada.

TRATAMIENTOS	Media LS	Grupos Homogéneos
A3B2	4,1	A
A3B1	3,9	A B
A1B2	3,4	B
A2B1	3,35	B
A2B2	3,3	B
A1B1	3,25	B C

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

Al existir diferencia significativa se realiza la prueba de Tukey para determinar el mejor tratamiento, la misma que muestra al tratamiento A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 min de esterilización, con una calificación de 4.1 que corresponde a muy bueno, seguido del tratamiento A2B1, correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 5 min de esterilización, con una calificación de 3.9 que corresponde a muy bueno, además se puede observar que existen dos grupo que muestran diferencias significativas entre el grupo AB ,el grupo B y el grupo BC, sin embargo estos tres grupos son estadísticamente diferentes al grupo A, para el atributo textura.

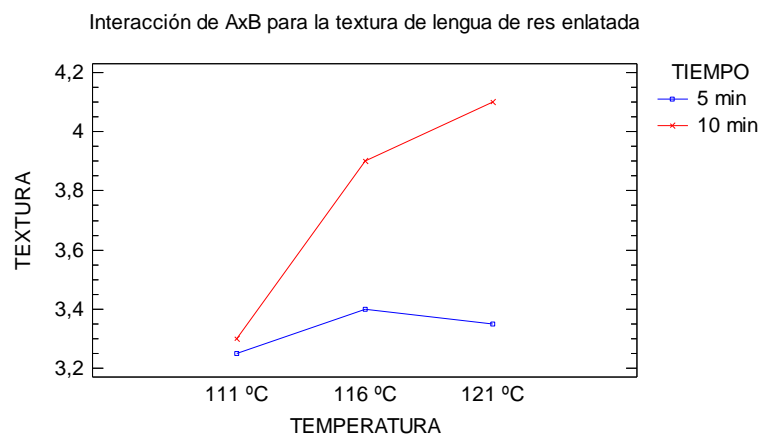
**Gráfico N° 20.-** Perfil de los tratamientos para textura de lengua de res enlatada.



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 20.-podemos apreciar que el mejor tratamiento es el tratamiento A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 min de esterilización, con una calificación de 4.1 que corresponde a muy bueno, seguido del tratamiento A2B1, correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 5 min de esterilización, con una calificación de 3.9 que corresponde a muy bueno.

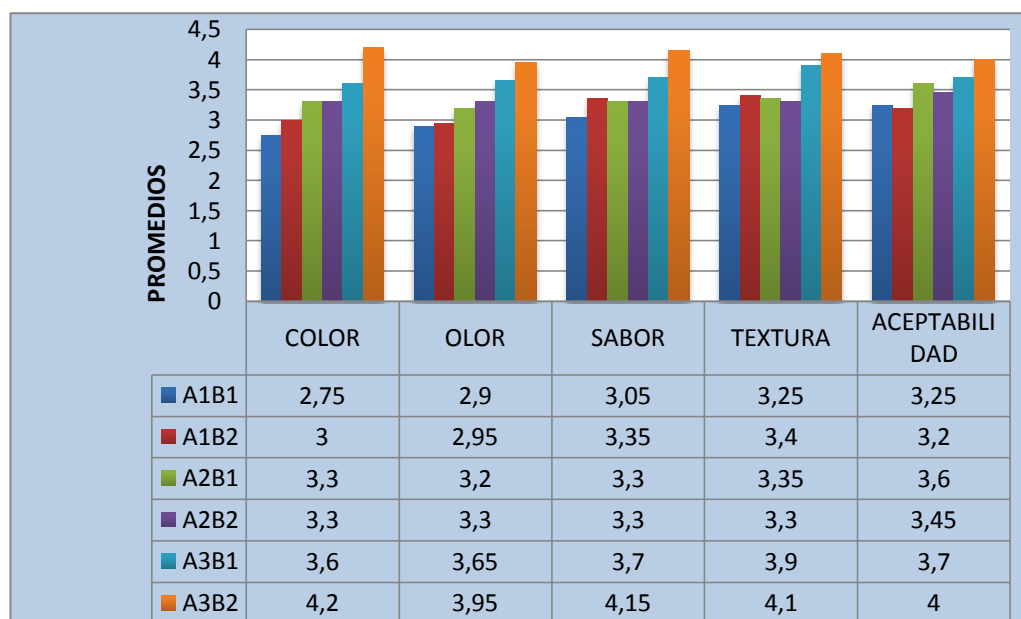
**Gráfico N° 21.- Interacción AxB para la textura de lengua de res enlatada.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 21, En el gráfico N° 19, se observa la no existencia de interacción las temperaturas de esterilización 111°, 116° y 121°C con los tiempos de 5 min y 10 min, la razón de este criterio es que el efecto de los dos factores evaluados no influye de manera combinada en la lengua de res enlatada.

**Gráfico N° 22.-Resumen de las cataciones en lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.**



Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En el gráfico N° 22, se indica los resultados del promedio de los valores obtenidos para cada uno de los atributos sensoriales evaluados (aceptabilidad, color, olor, sabor y textura). Basados en la comparación de medias se puede afirmar que la lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado, muestra al tratamiento A3B2 correspondiente a una temperatura de 121°C y un tiempo de 10 minutos de esterilización, como el mejor, seguido del tratamiento A2B2 que corresponde a un tiempo de 10 minutos y temperatura de 116°C de esterilización, como los tratamientos con mayor puntaje para los atributos textura y aceptabilidad.

#### 4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

Durante la fase experimental de los resultados sensoriales se seleccionó el mejor tratamiento en la elaboración de lengua de res enlatada para la evaluación de costos y beneficios, resultando el más apropiado para la elaboración del mismo el tratamiento A1B3 correspondiente a 15 % de salmuera y 45 minutos de ahumado posteriormente con el tratamiento del segundo diseño experimental A2B3 correspondiente a 10 minutos con 121° C de temperatura de esterilización.

**Tabla N° 28.- Análisis de costo beneficio del mejor tratamiento en la elaboración de lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>Peso (gr)</b>	<b>Costo (\$)</b>
<b>Lengua de res</b>	300	1,00
<b>Sal</b>	40	0,05
<b>Sorbato</b>	2.5	0,10
<b>Tari K7</b>	15	0,50
<b>Hielo</b>	1.5	0,05
<b>Nitrito</b>	0.2	0,05
<b>Latas</b>		0,40
<b>Salsa de champiñones</b>	100	1,00
<b>Subtotal 1</b>		<b>3,15</b>
<b>10% de Mano de obra</b>		0,315
<b>10% Depreciación de equipos</b>		0,315
<b>Subtotal 2</b>		<b>3,78</b>
<b>20 % de rentabilidad</b>		0,76
<b>Precio para la venta</b>		<b>4,54</b>

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

En la Tabla N° 29, se puede observar el análisis de costo beneficio, en la cual se determinó que el costo total de producción para la elaboración de lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado es de \$3,78 ofertando al consumidor un producto con un peso de 500 gr al precio de \$4,54 obteniéndose una ganancia de \$ 0,76 por cada 500 gr de producto vendido.

#### **4.5. RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL PRODUCTO TERMINADO**

##### **- ANÁLISIS DE PROTEÍNA PARA EL MEJOR TRATAMIENTO**

El análisis de proteína bruta realizado en la lengua de res presentó un valor de 22,35%, el mismo que están dentro de los valores establecidos en la norma NTE INEN 1 336:2003 para carne y productos cárnicos, conservas de carne, requisitos con un rango mínimo de 15 % y el porcentaje máximo dependerá de líquido de gobierno que cubra a la conserva

- Observamos que la proteína de la lengua de res enlatada obtuvo una variación

mínima considerando que la salsa o líquido de gobierno tenía champiñones y duraznos lo que sube la cantidad nutricional del producto terminado.

- **pH**

El análisis de pH realizado en la lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado indicó un valor de 4,5 el mismo que concuerda con lo establecido por la norma INEN 1336:2003 para carne y productos cárnicos, conservas de carne que establece un mínimo de pH de 4,5 y un máximo de pH de 6,4.

- **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PARA EL MEJOR TRATAMIENTO.**

La carne y productos cárnicos es un medio de cultivo muy adecuado para el desarrollo de diferentes microorganismos que puede ser perjudicial para la salud humana. (PELCZAR M, 1977).

**Tabla N°29. Análisis microbiológicos en el producto terminado.**

Muestra	Código	Resultado			Comparación norma NTE INEN 1336:03		
		Escherichia-coli	Salmonella	Esporulados	Escherichia-coli	Salmonella	Esporulados
Lengua de res Enlatada	testigo	Ausencia	Ausencia	95 ufc	Ausencia	Ausencia	<1,0x10 <sup>1</sup>
	D <sup>-1</sup>	Ausencia	Ausencia	10 ufc	Ausencia	Ausencia	<1,0x10 <sup>1</sup>
	D <sup>-2</sup>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	<1,0x10 <sup>1</sup>

Experimentales, Acosta G. y Perrazo K, (2012).

En la tabla N°30, se aprecia los resultados de las pruebas microbiológicas aplicadas a la lengua de res cruda, que indican el cumplimiento de los requisitos microbiológicos encontrándose en un rango óptimo indicado en la norma NTE INEN 1336:03 para carne y productos cárnicos, conservas de carne , requisitos. que establece un máximo de 1,0 x 10<sup>1</sup> UFC/g en el producto.

En la respuesta microbiológica para la lengua de res enlatada preparada con salmuera y tiempo de, se puede apreciar que no existe presencia de E. coli ni Salmonella, existiendo más bien presencia de esporulados, ya que las condiciones elevadas de temperatura y humedad favorecen el desarrollo de los mismos, incrementando su número de colonias hasta un nivel de 95 UFC/g en diluciones de  $10^7$ , valores que todavía son aptos para el consumo humano ya que la norma INEN 1339:03 establece que puede existir un máximo de  $1,0 \times 10^1$  UFC/g en el producto.

## V. VERIFICACIÓN DE HIPOTESIS

Para la verificación de la hipótesis se realizó una comparación de valores de F calculados con valores de F de tablas para poder aceptar o rechazar la hipótesis. En la tabla N° 30 se presenta los valores de F calculados y F de tablas para los diferentes análisis realizados.

En general existe un nivel de confianza del 95%, existe diferencias significativas para temperatura y tiempos de esterilización influye en la Aceptabilidad de la lengua de res enlatada. Esto se ha comprobado que el valor de F calculado es mayor que el valor F de tablas, de esta manera rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptamos la hipótesis alternativa: “La temperatura y tiempo de esterilización influyen en las características organolépticas de la lengua de res enlatada”.

Hipótesis alternativa  $H_1 = T1 \neq T2 \neq T3 \dots n$

Interpretación: Existe diferencia significativa en la lengua de res enlatada en función a las temperaturas y tiempos de esterilización.

**Tabla N° 30. Comparación de valores de F para el segundo diseño experimental.**

<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>Valor F calculado</b>	<b>Valores F de tablas</b>
Temperatura de esterilización	27,92	5,79
Tiempo de esterilización	50,42	6,61

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012)

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES**

- Se elaboró lengua de res enlatada preparada con dos porcentajes de salmuera y tres tiempos de ahumado.
- El mejor tratamiento de acuerdo a los análisis sensoriales en el primer diseño experimental es el A1B3 que corresponde al 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, el mismo que reportó un contenido de proteína 22.35%, y un pH de 4,5 valor que se encuentran dentro de lo establecido por la Norma NTE INEN 1 336:03 para carne y productos cárnicos conservas de carne, lo cual indica que el enlatado con diferentes tiempos y temperaturas de esterilización preparado con porcentajes de salmuera y tiempos de ahumado en la elaboración de lengua de res no afecta a las características nutritivas del mismo.
- Para el tratamiento de Esterilización, para el segundo diseño experimental fue el tratamiento A3B2 (121°C de esterilización y 10 minutos) lo que se establecer esta formulación y tratamiento de esterilización como la más adecuada para la elaboración de lengua de res enlatada.
- Los análisis microbiológicos realizados al producto terminado que indicó el cumplimiento de la norma NTE INEN 1 336.2003, para E. coli, salmonella y esporas lo que hace que este producto sea de buena calidad sanitaria y por ende sea apto para el consumo humano sin que cause ningún tipo de alteración en la salud de los consumidores.
- El análisis económico del mejor tratamiento A1B3 (15% de salmuera y 45 minutos de ahumado), con el mejor tratamiento del segundo diseño muestra un total de egresos de 3,78 dólares, al mismo que se le añadió un 20% de rentabilidad que cubre las ganancias, resultando un precio final para comercialización de 4,54 dólares, valor que consideramos esta al alcance de los consumidores tomando en cuenta el beneficio de consumir un producto elaborado como es la lengua de res



enlatada. La rentabilidad del producto terminado fue de 0,76 centavos de dólar por unidad.

## 6.2. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta que el presente trabajo de investigación está enfocado a un producto novedoso nos permitimos sugerir:

- Aplicar durante el proceso de elaboración de lengua de res enlatada preparada con diferentes porcentajes de salmuera y diferentes tiempos de ahumado, las normas de higiene y buenas prácticas de manufactura (BPM), tanto en los equipos como en el personal que lo elabora.
- Cuando se trata de materias primas en este caso las vísceras, como es la lengua de res se aconseja transportarlas en condiciones de congelación hasta el lugar donde se llevará a cabo el desarrollo de la investigación, para evitar de esta forma en la mayor parte posibles alteraciones del producto.
- En el pelado de la lengua además de la cocción para ablandar la cáscara, se recomienda exponer a fuego directo y luego raspar con el cuchillo para un rápido desprendimiento de la piel áspera de la lengua de res.
- El enlatado de lengua de res curada y ahumada fue del agrado de los consumidores por lo que se recomienda su tecnología en otros productos cárnicos y de esa forma incentivar el uso del mismo.
- La Universidad Estatal de Bolívar a través del Departamento de Investigación y vinculación con la colectividad, se encargue de difundir y transferir esta tecnología.
- Encaminar la publicidad hacia el consumo de alimentos enlatados preparados con salmuera y humo listos para el consumo humano, reduciendo tiempos de preparación de productos alimenticios.

## **VII. RESUMEN Y SUMMARY**

### **7.1. RESUMEN**

La lengua es un órgano muscular que posee las papilas gustativas, las cuales varían en número y disposición según la especie animal.

Uno de los fines principales del curado de la carne es la producción de un color atractivo y estable en el producto procesado. Con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados.

El propósito del enlatado es elaborar alimentos seguros y nutritivos que sean estables por sí mismo, y que puedan consumirse varios años después de ser producidos.

Razones por las cuales nuestra investigación se basa para la preparación de lengua de res enlatada preparada con 15% y 20% de salmuera por tiempos de 15, 30 y 45 minutos de ahumado para lo cual se realizó un diseño factorial completamente al azar AxB con tres repeticiones cuya respuesta experimental fue la evaluación sensorial de 10 catadores, además se realizó la prueba de rangos múltiples de Tukey para comparar promedios y determinar el mejor tratamiento.

Se realizó también el tratamiento de esterilización en el enlatado con 111 °C, 116 °C y 121 °C de temperatura con tiempos de 5 y 10 minutos del proceso térmico, del cual se realizó un diseño factorial completamente al azar AxB con dos repeticiones cuya respuesta experimental fue la evaluación sensorial de 10 catadores, además se realizó la prueba de rangos múltiples de Tukey para comparar promedios y determinar el mejor tratamiento.

Se concluyó que el mejor tratamiento en el primer diseño experimental es el A1B3 que corresponde al 15% de salmuera y 45 minutos de ahumado, el mismo que reportó un contenido de proteína 22.35%, y un pH de 4,5 valor que se encuentran dentro de lo establecido por la Norma NTE INEN 1 336:03 para carne

y productos cárnicos conservas de carne, lo cual indica que el enlatado con diferentes tiempos y temperaturas de esterilización preparado con porcentajes de salmuera y tiempos de ahumado en la elaboración de lengua de res no afecta a las características nutritivas del mismo.

Para el tratamiento de Esterilización, para el segundo diseño experimental fue el tratamiento A3B2 (121°C de esterilización y 10 minutos) lo que se establecer esta formulación y tratamiento de esterilización como la más adecuada para la elaboración de lengua de res enlatada.

## 7.2. SUMMARY

The tongue is a muscular organ that has the taste buds, which vary in number and arrangement for each target species.

One of the main purposes of the curing of meat production is an attractive color and stable in the processed product. With the smoking technique accomplishes two goals: the conservation dehydration and the addition of certain substances that flow from such fragrant woods and give them a special flavor to the products as well preserved.

The purpose of canning is to produce safe and nutritious foods that are stable by itself, and may be consumed several years after being produced. Reasons why our research is based to prepare him canned beef tongue prepared with 15% and 20% brine for times of 15, 30 and 45 minutes for which smoking was performed completely randomized factorial design with three AxB experimental repetitions whose answer was the sensory evaluation of 10 tasters, also underwent multiple range test of Tukey to compare means and determine the best treatment.

Was also performed sterilization in the canning with 111 ° C, 116 ° C and 121 ° C temperature and times of 5 and 10 minutes from the thermal process which conducted a factorial completely randomized AxB two reps whose response experiment was sensory evaluation of 10 tasters, also underwent multiple range test of Tukey to compare means and determine the best treatment. It was concluded that the best treatment in the first experimental design is the A1B3 which corresponds to 15% of brine and 45 minutes of smoking, the same as reported a protein content of 22.35% and a pH value of 4.5 that are within to the provisions of the Standard NTE INEN 1 336:03 for meat and meat products preserved meat, indicating that the canned with different sterilization times and temperatures percentages prepared with brine and smoked times the development of beef tongue does not affect the nutritional characteristics thereof. For treatment of sterilization for the second experimental design was A3B2 treatment (121 ° C sterilization and 10 minutes) which is set this formulation and

sterilization treatment as the most suitable for the production of canned beef tongue.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- CARVAJAL G. (2000).Efecto del grupo racial sobre el valor nutricional, suavidad de la carne y rendimiento de la canal. Universidad de Costa Rica. Pág. 125.
- COULTATE T.P. (2007) Manual de Química y Bioquímica de los alimentos, Editorial Acribia, Zaragoza – España. Pág. 223, 247.
- DESROSIER N. W. (1983) Elementos de Tecnología de Alimentos, Editorial Continental. México. Pág. 128-131
- DURÁN Felipe, (2007) Manual del Ingeniero de Alimentos. Editorial GL Ltda. Colombia. Pág. 144
- FOOTITT R. J. (1999) Enlatado de Pescado y Carne. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pág. 195-255. Pág. 33-35, 541-543.
- GIRARD J. P. (1991) Tecnología de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza - España. Pág. 127, 183.
- GRAU R. (2000) Carne y Productos Cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pág. 220.
- HEISS R. (2005) Principios de Envasado de los Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza – España. Pág. 120.
- KIRK Ronalds, (2008) Composición y Análisis de Alimentos. Editorial Patria. México. Pág. 517-520.
- LABUZA T. P. (1982) Periodo de validez que data de los alimentos. Editorial INC. Pág. 190

- MORALES Lleana (2009) Vida Útil de los Alimentos.
- PAINE Franck A. (1994) Manual de envasado de Alimentos. Editorial Acribia. Madrid – España. Pág. 288-291.
- PELCZAR Michael, (1977) Microbiología. Editorial Mc Graw-Hill. México. Pág. 138
- PRICE James. F. (2001) Ciencia de la Carne y Productos Cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pág. 450-452.
- RANKEN M. D. (1993) Manual de industrias de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pág. 225.
- TORRES Clara, (2002) Manual Agropecuario. Editorial Limerin. Bogotá – Colombia. Pág.733 -149.
- WEINLING H. Trad. ESCOBAR, E. (2002) Tecnología Práctica de la Carne. Editorial Acribia. Zaragoza — España. Pág. 115-117.
- <http://alimentos.org.es/lengua-vaca2010>.
- <http://ar.answers.yahoo.com/question/index?qid> (2007).
- <http://es.scribd.com/doc/26860837/procesos-de-obtencion-de-carne>  
JASON (2009).
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua\\_de\\_res](http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_de_res) (2011).
- [http://nutriguia.com/?id=lengua\\_de\\_vaca;t=STORY;topic=alimentos](http://nutriguia.com/?id=lengua_de_vaca;t=STORY;topic=alimentos)  
(2008).



- <http://shop.conserva.de/alimentos-de-larga-duracion/Que-acerca-de-la-vida-util-de-los-alimentos-enlatados>.
- [http://www.canafem.org.mx/woo/index.php?option=com\\_content&view=article&id=37:icomo-es-el-proceso-de-enlatado-de-los-alimentos&catid=18:articulos&Itemid=30](http://www.canafem.org.mx/woo/index.php?option=com_content&view=article&id=37:icomo-es-el-proceso-de-enlatado-de-los-alimentos&catid=18:articulos&Itemid=30).
- <http://www.cocina33.com/Detalle-Noticia-Cocina33/?noticia=64> Abril (2010).
- <http://www.directoalpaladar.com/otros/productos-enlatados>.
- <http://www.fao.org/docrep/009/ah223s/AH223S08.htm>.
- <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/MONOGRAFIABOVINO-octubre.pdf> (2009).
- <http://www.guaranda.gob.ec/web/el-canton/la-cuidad.html>.
- [http://www.guiaderecetas.com/1807\\_lengua-de-res-guisada](http://www.guiaderecetas.com/1807_lengua-de-res-guisada). (2010).
- <http://www.monografias.com/proceso-elaboración-enlatado> (2009).
- [http://www.saludalia.com/Saludalia/web\\_saludalia/vivir\\_sano/doc/nutricion/doc/carne.htm](http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/carne.htm).

# ANEXOS

## Anexo 1. Ubicación del Experimento



**Anexo 2. Esquema de la Evaluación Organoléptica**

EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA TESIS TITULADA: “ELABORACIÓN DE LENGUA DE RES ENLATADA PREPARADA CON DOS PORCENTAJES DE SALMUERA Y TRES TIEMPOS DE AHUMADO”

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

**Marque con una x el punto que mejor indique su sentido a cerca de la muestra.**

**Fuente: Witting E. (1991)**

CARACTERISTICA	ALTERNATIVA	MUESTRA										
COLOR	1. MALO											
	2. REGULAR											
	3. BUENO											
	4. MUY BUENO											
	5. EXCELENTE											

OLOR	1.MUY DESAGRADABLE											
	2.DESAGRADABLE											
	3. AGRADABLE											
	4. MUY BUENO											
	5. EXCELENTE											

SABOR	1. MALO											
	2. REGULAR											
	3. BUENO											
	4. MUY BUENO											
	5. EXCELENTE											

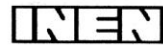
TEXTURA	1.- MALO											
	2.- REGULAR											
	3.- BUENO											
	4.- MUY BUENO											
	5.- EXCELENTE											

ACEPTABILIDAD	1.-MUY DESAGRADABLE											
	2.- DESAGRADABLE											
	3.- AGRADABLE											
	4.- MUY BUENO											
	5.- EXCELENTE											

Observaciones:

.....

### Anexo 3. Normas INEN utilizadas



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 346:2010**

**Primera revisión**

---

### **CARNE Y MENUDENCIAS COMESTIBLES DE ANIMALES DE ABASTO. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

MEAT AND EATABLE VISCERA. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos, menudencias comestibles frescas, requisitos.  
AL 03.02-413  
CDU: 637.5  
CIIU : 3111  
ICS: 67.120.10

#### Anexo 4. FORMULACIONES

##### Formulación para 1.67 lt. de Salmuera

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Agua Fría	1.59 lt.
Sorbato	2.5 gr
Tari K7	15 gr
Sal	40 gr
Nitrito	0.2 gr

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

##### Formulación de la Salsa de Champiñones para 1 kg

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
cebolla colorada	90 gr
Coca cola	250 ml
diente de ajo	5 gr
Crema de leche	250 gr
lata de champiñones	400 gr
Lata de duraznos	400 gr
sal	30 gr
maicena	30 gr
Salsa china	30 ml
Caldo de gallina	250 gr

Experimentales, Acosta G. Perrazo K. (2012).

## Anexo 5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS Y MICROBIOLÓGICOS REALIZADOS EN LA MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO



UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE  
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS  
AGROINDUSTRIALES



<b>Información del Solicitante:</b>		Egdos. Gabriela Acosta & Kleber Perrazo		
<b>Fecha del análisis:</b>		12 de Noviembre del 2011		
<b>Fecha de la Entrega de resultados</b>		16 de Noviembre del 2011		
<b>Certificado N° 009-0011</b>				
<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO</b>				
Muestra	Código	Resultado expresados en base seca		
		HUMEDAD (%)	PROTEÍNA (%) BRUTA	
Carne cruda	C1	56,10	27,13	
Producto terminado.	P1	56,10	22,35	
<b>Método</b>		Balanza determinadora de humedad, Methel;(AOAC,24,003)	AOAC Official Method 981.10 Crude Protein in Meat	
<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO</b>				
Muestra	Código	Resultado		
		<i>Escherichia - coli</i>	<i>salmonella</i>	<i>Esporulados</i>
Carne cruda	testigo	AUSENCIA	AUSENCIA	75 UFC
	D-1	AUSENCIA	AUSENCIA	10 UFC
	D-2	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Producto terminado	testigo	AUSENCIA	AUSENCIA	95 UFC
	D-1	AUSENCIA	AUSENCIA	10 UFC
	D-2	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
		Recuento de <i>E- coli</i> , NF V 08-050	Recuento de Salmonella NF V 08-050	ISO 7954-Método De Rutina NF V08-059

**ATENTAMENTE**

Ing. Carlos Moreno Mejía MSc.  
**DIRECTOR**



Laboratorio de Análisis y desarrollo  
de nuevos productos a base de cereales

Ing. Favian Bayas Morejón  
**ANALISTA**

Nota. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida considerándose que estos son la media aritmética de los análisis realizados. El laboratorio no es responsable por el uso incorrecto que se hiciera de este certificado.

## **Anexo 6. Glosario**

**Actividad agua ( $a_w$ ):** Indica la fracción del contenido de humedad total de un producto que está libre, y en consecuencia, disponible para el crecimiento de microorganismos y para que se puedan llevar a cabo diversas reacciones químicas que afectan a su estabilidad.

**Escherichia coli:** Bacteria con forma de bastón (bacilo), que pertenece a la familia de las Enterobacteriáceas; está considerada como el material biológico más utilizado en experimentación. Esta bacteria se encuentra en el tracto intestinal de los mamíferos. La especie comprende varios grupos que se establecen según su actividad.

**Esterilizado:** Es un término absoluto que implica la pérdida de la viabilidad mediante la destrucción de todos los microorganismos contenidos en un objeto, área específica o sustancia, acondicionando de tal modo la posterior propagación o contaminación a otros objetos o al medio ambiente.

**Faenamiento:** Es todo proceso desde que el animal en pie ingresa a la planta de faenamiento hasta su pesaje en canales.

**Humo:** Es una suspensión en el aire de pequeñas partículas sólidas que resultan de la combustión incompleta de un combustible. Es un subproducto no deseado de la combustión, producido en fogatas, brasas, motores de gasolina y diésel.

**Lengua:** Es un órgano móvil situado en el interior de la boca, impar, medio y simétrico, que desempeña importantes funciones como la masticación, la deglución, el lenguaje y el sentido del gusto.

**Menudencias (vísceras).** Subproductos de origen animal comestibles constituidos por los órganos torácicos y abdominales clasificadas en vísceras blancas (tracto digestivo, páncreas, estomago e intestinos) y rojas (corazón, lengua, hígado, pulmón.).



**(mμ):** La milimicra (mμ) es la milésima parte de la micra:  $1 \text{ m}\mu = 0,001 \mu$ , La micra (μ) es la milésima parte del milímetro.

**Organolépticas:** Propiedades de un cuerpo que se puede percibir por los sentidos.

**Perecederas:** (Alimentos perecederos) Son aquellos que comienzan una descomposición de forma sencilla. Agentes como la temperatura, la humedad o la presión son determinantes para que el alimento comience su deterioro.

**Pirólisis:** Es la descomposición química de materia orgánica y todo tipo de materiales, excepto metales y vidrios, causada por el calentamiento en ausencia de oxígeno.

**Poligástricos:** Son animales que poseen en su estructura anatómica de sus estómagos es compleja por estar formada por 4 compartimentos.

**Rumen:** Ésta consiste en regurgitación de material semidigerido, remasticación (que lo desmenuza) y agregación de saliva. Rumiantes son los bovinos, ovinos y caprinos.

**Salmuera:** Es agua con una alta concentración de sal (NaCl) disuelta. Existen ríos y lagos salados en donde no hay vida por el exceso de sal y de donde se extrae la salmuera, principalmente para obtener su sal evaporando el agua en salinas.

**Vida Útil (VU):** es la duración estimada que un objeto puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado. Normalmente se calcula en horas de duración.

## Anexo 7. Fotos de Desarrollo de la Investigación

### Recepción



### Pesado



## Lavado



## 1° Cocido



## Curado



## 2° Pesado



## 2º Cocido



## Pelado



## Ahumado



## Reposo



## Fileteado



## Llenado



**Evacuado**



**Sellado**





**Esterilizado**



**Pruebas de Laboratorio**

