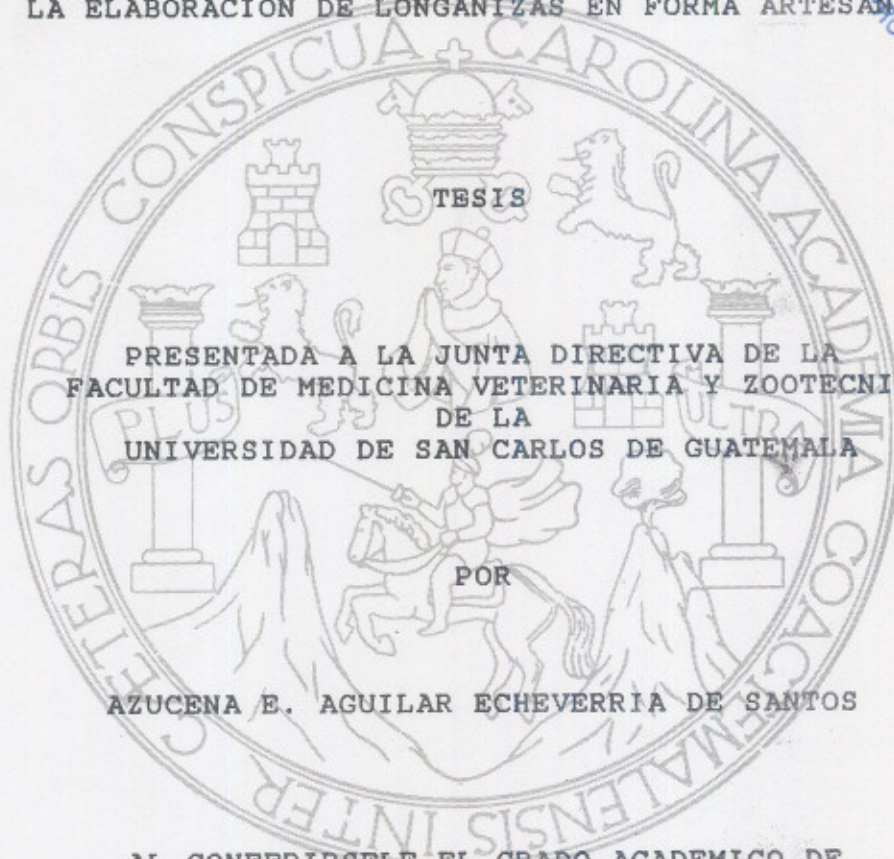


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA

SUSTITUCION DE LA CARNE DE CERDO POR OKARA DE SOYA EN  
LA ELABORACION DE LONGANIZAS EN FORMA ARTESANAL



PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR  
AZUCENA E. AGUILAR ECHEVERRIA DE SANTOS

AL CONFERIRSELE EL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIADA EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1,994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

DL  
10  
†(282)

JUNTA DIRECTIVA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO :	Dr. JOSE GUILLERMO PEREZCANTO F.
SECRETARIO :	Dr. HUMBERTO MALDONADO CACERES.
VOCAL PRIMERO :	Dr. OSCAR HERNANDEZ GALLARDO.
VOCAL SEGUNDO :	Dr. OTTO LIMA LUCERO.
VOCAL TERCERO :	Dr. MARIO MOTTA GONZALEZ.
VOCAL CUARTO :	Br. VICTOR MANUEL LEMUS E.
VOCAL QUINTO :	Br. RONALD RIGOBERTO VALDEZ CH.

ASESORES

LIC. ZOOT. ROMULO GRAMAJO LIMA  
ING.QUIM. ANA MIRIAM OBREGON  
MVZ. MARIO A. RAMIREZ LOPEZ.

COLABORADORES

LIC. ZOOT. HUGO PENATE M.  
ING. GILBERTO SANTAMARIA M.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, PRESENTO A CONSIDERACION  
DE USTEDES EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS

TITULADO

SUSTITUCION DE LA CARNE DE CERDO POR OKARA DE SOYA EN LA  
ELABORACION DE LONGANIZAS EN FORMA ARTESANAL

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

PROVERBIOS : 1 - 7

A MIS PADRES

MARIA ANTONIETA ECHEVERRIA R.

FRANCISCO V. AGUILAR SANDOVAL  
IRMA ELENA GOMEZ DE AGUILAR

A MI ESPOSO

LUIS AMADO SANTOS GONZALEZ

A MI HIJO

LUIS FRANCISCO SANTOS AGUILAR

A MI ABUELA

CELIA VDA. DE ECHEVERRIA (+)

A MIS HERMANOS

MARCO  
ALEJANDRO  
ANTONIETA  
ESTEFANIA  
MARIA JOSE

FRANCISCO JOSE  
LUIS RODOLFO

A MI SUEGRA

AMALIA DE SANTOS

A MIS CUNADOS

A MIS SOBRINOS

A LAS FAMILIAS

AGUIRRE GOMEZ  
GARCIA TOLEDO  
ZIELKE GALINDO  
ZIELKE ECHEVERRIA  
AGUILAR SANDOVAL

A MI IGLESIA

CENTRO BIBLICO RENUEVO

A MIS AMIGOS

INGRID  
VICENTE  
ANTONIETA

GRISELDA  
GUISSELLA

TESIS QUE DEDICO

A GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AL INCAP

A MIS ASESORES

LIC. ROMULO GRAMAJO LIMA

ING.QUIM. ANA MIRIAM OBREGON

MVZ. MARIO RAMIREZ LOPEZ

AGRADECIMIENTO

A MIS ASESORES LIC. ROMULO GRAMAJO LIMA  
ING. QUIM ANA MIRIAM OBREGON  
MVZ. MARIO RAMIREZ

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A EL INCAP

A MVZ. MIGUEL ANGEL ORTIZ  
LIC. HUGO PENATE  
ING. GILBERTO SANTAMARIA  
ING. MIGUEL ANGEL GUTIERREZ  
LIC. JUAN CARLOS ESCOBAR

## INDICE

	PAG.
1. INTRODUCCION .....	1
2. HIPOTESIS .....	2
3. OBJETIVOS	
GENERAL .....	3
ESPECIFICOS .....	3
4. REVISION DE LITERATURA	
EMBUTIDOS CRUDOS FRESCOS .....	4
LA LONGANIZA .....	5
MATERIAS PRIMAS PARA EMBUTIDOS CRUDOS .....	5
PROCESOS GENERALES DE ELABORACION .....	7
EQUIPO .....	8
CONTROL SANITARIO .....	8
PARAMETROS DE CALIDAD EN LONGANIZAS .....	9
CARACTERISTICAS NUTRICIONALES DE LA SOYA .....	10
OBTENCION DEL RESIDUO DE SOYA ( OKARA ) .....	12
5. MATERIALES Y METODOS	
MATERIALES .....	12
MANEJO DEL ESTUDIO .....	14
EVALUACION SENSORIAL .....	16
EVALUACION QUIMICA PROXIMAL .....	17
DISEÑO DEL EXPERIMENTO .....	18
ANALISIS ESTADISTICO .....	18
ANALISIS ECONOMICO .....	19
6. RESULTADOS Y DISCUSION	
CARACTERISTICAS SENSORIALES .....	19
CARACTERISTICAS QUIMICAS .....	22
ANALISIS ECONOMICO .....	25
7. CONCLUSIONES .....	28
8. RECOMENDACIONES .....	29
9. RESUMEN .....	30
10. BIBLIOGRAFIA .....	32
11. APENDICE .....	34

## INDICE DE CUADROS

	PAG
NORMAS DE CALIDAD EN LONGANIZAS SEGUN EL MSCE .....	9
CALIDAD DE LONGANIZA QUE SE CONSUME EN LA CIUDAD DE GUATEMALA .....	9
COMPOSICION DE LA SOYA .....	10
ANALISIS QUIMICO DE LA SOYA .....	15
FORMULACION PARA LOS CUATRO TRATAMIENTOS .....	15
CARACTERISTICAS SENSORIALES DE LAS LONGANIZAS ANALIZADAS .....	19
CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LAS LONGANIZAS ANALIZADAS .....	22
COSTOS DE PRODUCCION .....	26

Libros de la  
Biblioteca de la  
Instituto de Estudios  
Científicos y Tecnológicos



## 1. INTRODUCCION

Según reportes de INCAP sobre la situación nutricional de Guatemala (marzo 1991), un 83.4% de la población guatemalteca no logra satisfacer las necesidades protéicas - energéticas básicas, considerándose esto un problema de difícil solución.

Tanto la carne de cerdo, como de bovino es comercializada en forma fresca o en forma elaborada en una gran variedad de productos cárnicos. Estos últimos son importantes en la alimentación, ya que proporcionan una buena fuente de proteínas para la dieta humana.

La transformación de la carne en productos cárnicos tiene como objetivo: mejorar su conservación, desarrollar sabores diferentes y aprovechar partes del animal que son difíciles de comercializar en estado fresco.

Los embutidos son productos de salchichonería elaborados con carne, grasa de cerdo, vísceras, despojos, especias y condimentos. La masa cárnica es embutida en fundas naturales o artificiales para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para que se pueda someter el embutido a tratamientos posteriores. De acuerdo con el tipo de

materias primas utilizadas, su forma de preparación y la tecnología de elaboración se clasifican los embutidos en tres clases: crudos, escaldados y cocidos.

Existen diversos extensores o productos que, por poseer un alto contenido de proteínas, pueden reemplazar parcialmente la costosa proteína cárnica en la formulación de un alimento. Así la ókara de soya puede considerarse un extensor con características nutritivas y cualitativas para elaborar un embutido a bajo costo.

De esta manera, la elaboración de un producto cárnico mezclando carne de cerdo y ókara de soya permitiría incrementar la disponibilidad de proteína, energía y otros nutrimentos básicos en la dieta de la población

## **2. HIPOTESIS:**

La sustitución de carne de cerdo por ókara de soya en la elaboración de longanizas en forma artesanal no presenta diferencias significativas en cuanto a contenido de proteína, grasa y humedad ni en las características sensoriales: olor, color, apariencia general, textura y sabor.

### 3. OBJETIVOS:

#### 3.1 General:

Generar información sobre nuevos ingredientes que puedan ser utilizados en la elaboración de longanizas a nivel artesanal.

#### 3.2 Específicos:

- 3.2.1 Determinar el efecto de sustituir la carne de cerdo por ókara de soya en la elaboración de longanizas sobre contenidos de proteína, grasa y humedad, y las características sensoriales, olor, color, apariencia general, textura y sabor.
- 3.2.2 Determinar cuál de los tratamientos evaluados es el de mayor aceptabilidad.
- 3.2.3 Evaluar económicamente los tratamientos.

#### 4. REVISION DE LITERATURA:

##### **EMBUTIDOS CRUDOS FRESCOS:**

Son productos que se elaboran con materias primas cárnicas crudas sometidas a un proceso de picado y mezclado en presencia de las sales, condimentos y aditivos necesarios. Se caracterizan por presentar una durabilidad limitada y deben almacenarse bajo condiciones de refrigeración. Los límites de su capacidad de conservación están condicionados en forma directa por la calidad higiénica de las materias primas empleadas, y el manejo posterior del producto terminado. (1) (6)

Según la textura del producto final encontramos embutidos de grano grueso (chorizos frescos, y longanizas) y de grano fino o untables (salchichón de te y pasta de jamón). (1) (6)

Se llaman así debido al hecho de que las carnes y grasas no sufren ningún proceso de cocción, ni antes ni después de llenada la tripa. (4) (5) (7) (8)

Pueden consumirse en estado fresco o cocinado, después de una corta maduración. Según la capacidad de conservación de los embutidos crudos pueden clasificarse en embutidos de larga, mediana y corta duración. (2) (10)

La carne de cerdo que se utiliza en la fabricación de los embutidos se clasifica en las siguientes categorías:

1. Primera: Lomo, filete, costillar y tercio trasero.
2. Segunda: Espaldilla, papada, tocino dorsal y del pecho.
3. Tercera: Cabeza, patas, víceras, despojos y carnes con tendones y cartilagos. (10)



#### **La Longaniza:**

Es un embutido crudo de corta o mediana duración, que es embutido en la tripa delgada de cerdo o envolturas artificiales. La longaniza solamente se somete a un secado parcial. (2) (10)

#### **MATERIAS PRIMAS PARA EMBUTIDOS CRUDOS:**

En la elaboración de embutidos crudos se utilizan: carne de cerdo y de res, grasa, sal común, sustancias curantes, condimentos y envolturas. (10)

La carne debe ser de fibra consistente, bien coloreada, con bajo contenido de humedad y con un pH entre 5.5 y 6.2. Para embutidos crudos frescos de corta duración, se utiliza carne de cerdo de las categorías 2 y 3. (10) (19)

Toda carne que se introduce en una picadora debe ser refrigerada para obtener cortes limpios, y para reducir la coagulación de las proteínas por el calentamiento provocado por la acción de picar. (10)

La grasa debe ser de corte resistente, como el tocino dorsal, para que los trozos no se vuelvan viscosos al ser molidos y para que el embutido no suelte grasa líquida a temperaturas elevadas. La grasa debe ser congelada a  $-10^{\circ}\text{C}$  al introducirla en la picadora. (10) (19)

Las grasas tienen como función principal, favorecer la trabazón, sabor y jugosidad del producto, así como servir de protección mecánica; en donde los materiales grasos establecen una capa aislante entre la tripa y la atmósfera; el embutido puede estar crudo y envuelto sin correr ningún riesgo ni sufrir alteración sensible durante un tiempo determinado. (8) (19)

La sal se añade en un 2-3%. Actúa como generadora de sabor y como reductora de contenido de agua en la masa del embutido. (10) (19)

También se utilizan mezclas curantes que contienen nitratos y nitritos. Además, se añaden azúcares, sustancias coadyuvantes del curado y especias según la forma de elaboración y tipo de embutido. (7) (10) (19)

#### **PROCESOS GENERALES DE ELABORACION:**

Selección de las materias primas: carne, grasa, sal, especias, condimentos y fundas. (19)

Se prepara una tripa larga y delgada de cerdo o envolturas artificiales, con un tamaño mayor al del chorizo teniendo un color blanco o natural. La tripa se desgrasa, se mete en agua brevemente antes de su utilización, con agua tibia al 5% de vinagre. (10) (19)

**a. Picado de las materias primas.** Tanto la carne como el tocino deben ser picados y luego mezclados hasta formar una masa homogénea. Este proceso se efectúa preferentemente en el cutter, pudiendo utilizarse también un molino eléctrico o manual. Uno de los factores que merece máxima atención en esta etapa de elaboración es el filo de los cuchillos del cutter. Sólo con cuchillos perfectamente afilados y pulidos se puede lograr un corte liso y fácil de las materias primas. En la mayoría de los casos la carne y el tocino se pican en estado congelado (-5 hasta -10 °C), para evitar un calentamiento de la carne. (6) (19)

b. **Embutido.** En el momento de embutir la masa en tripas naturales o artificiales, la temperatura de esta no debe sobrepasar los 4 oC para evitar que se torne untuosa. Resulta ideal el empleo de máquinas embutidoras continuas al vacío, que extraen en el aire incluido en la masa cárnica. (6) (19)

c. **Maduración natural:** Es un proceso lento, artesanal y no dirigido, que se efectúa bajo condiciones climática naturales y con la flora bacteriana propia de las materias primas cárnicas empleadas. Los embutidos crudos frescos están listos para consumo después de dos a seis días del proceso de secado. (6)

#### **EQUIPO:**

La sala de elaboración esta constituida por el siguiente equipo principal: mesas de despiece, cuchillos (pelador - deshuesador, cortador, picador), chairas, balanza, molino, mezcladora, embutidora, bandejas y recipientes hondos. (16)

#### **CONTROL SANITARIO:**

El control sanitario de producción de alimentos se ocupa de la asepsia durante la elaboración de los productos, de la limpieza y sanidad general de los locales, de las instalaciones, así como el equipo a utilizar, y de la salud del personal. (16)



**PARAMETROS DE CALIDAD EN LONGANIZAS:****CUADRO No.1:**

Normas de calidad en longanizas según Ministerio de Salud y Consumo de España. (MSCE)

-----				
CATEGORIAS *				
	EXTRA	1era.	2da.	3ra.
-----				
HUMEDAD	40.0	40.0	40.0	35.0
PROTEINA	31.5	29.0	28.0	23.0
GRASA	57.0	62.0	65.0	70.0
-----				

Fuente : Lang Ovalle, H.L. 1,993.

\* Composición en base seca.

**CUADRO No.2:**

Calidad en longanizas que se consumen en la Ciudad de Guatemala.

-----		CATEGORIA ALCANZADA EN NORMAS DE CALIDAD S/MSCE
	PORCENTAJE DE CONTENIDO *	
-----		
HUMEDAD	35.29	3era.
PROTEINA	29.59	(EXTRA) - 1era.
GRASA	55.64	EXTRA
-----		

Fuente : Lang Ovalle, H.L. 1,993.

\* Composición en base seca.

### CARACTERISTICAS NUTRICIONALES DE LA SOYA:

La soya tiene un gran valor nutritivo, conteniendo dos veces más proteína de lo que se encuentra en otras leguminosas y tres o cuatro veces más de lo que tienen los cereales. Además, contiene 18-20% de aceite (abundante de ácidos grasos poli-insaturados) y no contiene almidón. (17)

### Estructura y Composición de la Soya:

El frijol soya es una leguminosa cuya semilla está compuesta de una cascara, un hipocotilo y dos cotiledones, y que tiene una composición, en base seca, como se presenta en el cuadro No.3:

CUADRO No.3:

	PROTEINA (%)	GRASA (%)	CENIZAS (%)	CARBOHI- DRATOS %
SOYA (100%)	40	21	5	34
CASCARA (8%)	9	1	4	86
HIPOCOTILO (2%)	41	11	5	43
COTILEDONES (90%)	43	23	5	29

Fuente : Wolf, W.J. 1,991.

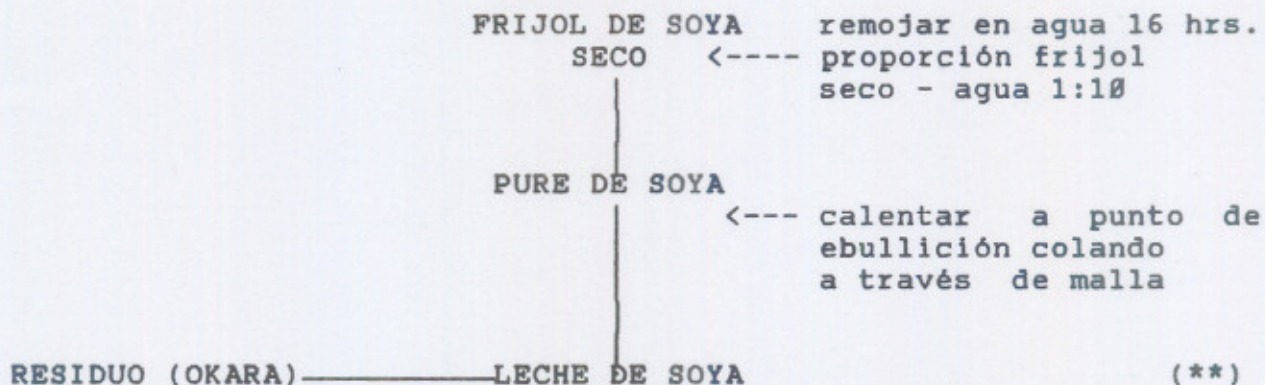
Basados en su contenido proteico, la soya bien puede clasificarse como una "semilla proteínica" en lugar de "semilla oleaginosa". (20)

Los principales constituyentes de las células de los cotiledones, están arreglados ordenadamente. Las proteínas estan almacenadas en partículas esféricas, de diámetros que varían entre 2 y 20  $\mu$ , llamadas cuerpos proteínicos, los cuales son casi proteína pura. A su vez, el aceite se almacena en pequeñas partículas, también esféricas de 0.3 a 0.5  $\mu$  en diámetro llamados "esferosomas". Esta estructura ordenada se desintegra y los constituyentes se fraccionan, durante el proceso comercial para la obtención variable de productos proteínicos. (20)

Las proteínas de soya destacan por contener niveles de aminoácidos superiores a los de muchas fuentes protéicas de origen animal de alta calidad. Además la extensión de proteínas animales mediante el reemplazo parcial de estas por derivados protéicos de soya, mantienen aproximadamente constante el valor nutritivo, aumenta la disponibilidad de proteínas y disminuye el costo de producción final. (3)

Debido a las propiedades funcionales de las proteínas de soya, tales como absorción de agua, elasticidad, etc. su incorporación en alimentos tradicionales, mejora los atributos sensoriales y cuantitativos durante su preparación, procesamiento, almacenamiento y consumo. (14)

## OBTENCION DEL RESIDUO DE SOYA (OKARA)



### 5. MATERIALES Y METODOS:

El presente trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de Salud Pública Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y en el INCAP, teniendo una duración de cuatro semanas.

#### 5.1 Materiales.

- Carne de cerdo: 12.5 lb.
- Tripa de cerdo: 45.4 g/5 lb.
- Okara de soya: 7.5 lb.

---(\*\*) ORTIZ, M.A. 1,993. Obtención del residuo de soya (ókara). Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. INCAP. (Comunicación Personal).

- Equipo:

- Una balanza semi-analítica.
- Una balanza estandarizada en onzas.
- Cuchillo pelador-deshuesador.
- Cuchillo cortador.
- Tabla para picar de plástico
- Cuatro recipientes de plástico de 10 lt.
- Molino eléctrico de 1 HP. (caballo de fuerza)
- Embutidora manual de 15 lt. de capacidad.
- Cuatro bandejas de plástico.
- Una licuadora.
- Bolsas plásticas para empaque.
- Ambiente frío: refrigeradora y cuarto frío, 2 a 4 °C.

## 5.2 Manejo del estudio:

### a. Obtención de la ókara.

El procedimiento para la obtención de la ókara de soya fue el siguiente:

- El frijol de soya fue lavado y se dejó en remojo durante 16 horas, en una relación de frijol seco-agua 1:10.
- Se licuó y se sometió a una temperatura entre 80 a 90 °C durante 25 min., con el objeto de eliminar el sabor desagradable del grano.
- Se separó la leche de soya de la ókara, filtrándola a través de una malla.
- La ókara se dejó enfriar a temperatura ambiente.

A la ókara de soya se le realizó los siguientes análisis: proteína, grasa, humedad y fibra cruda, como se puede observar a continuación.

Cuadro No. 4.

## ANÁLISIS QUÍMICO DE LA OKARA

Análisis	% En base seca
Proteína	43.43
Extracto etéreo	17.13
Humedad	25.86
Fibra cruda	11.55

## b. Elaboración de las longanizas.

- La fórmula que se utilizó para los diferentes tratamientos, es la siguiente:

**Cuadro No. 5.**  
**Formulación para los cuatro tratamientos:**

Tratam. Prop. Ingrediente	T1 0:100	T2 25:75	T3 50:50	T4 75:25
ókara de soya	0 lb	1.25 lb	2.50 lb	3.75 lb
carne de cerdo	5 lb	3.75 lb	2.50 lb	1.25 lb
sal común	10 g/lb	10 g/lb	10 g/lb	10 g/lb
pimienta blanca	2 g/lb	2 g/lb	2 g/lb	2 g/lb
cebolla	2 g/lb	2 g/lb	2 g/lb	2 g/lb
ajo	1 g/lb	1 g/lb	1 g/lb	1 g/lb
azúcar morena	1 g/lb	1 g/lb	1 g/lb	1 g/lb
hierbabuena	3 g/lb	3 g/lb	3 g/lb	3 g/lb
chile verde	0.5 g/lb	0.5 g/lb	0.5 g/lb	0.5 g/lb
orégano	1 g/lb	1 g/lb	1 g/lb	1 g/lb

- La carne se troceó en fragmentos de 5 - 10 cm.
- Se pesó la cantidad necesaria de los ingredientes según la fórmula y el tratamiento.
- Se agregaron las especies, los condimentos y la ókara a la carne troceada.
- Se molió cada tratamiento, mezclándolo después manualmente hasta formar una masa homogénea.

- Seguidamente se embutió la masa en fundas naturales, manteniendo el producto final en refrigeración a 3-5 °C durante 3 días.

Se evaluaron cuatro características químicas y cinco sensoriales.

### 5.3 Evaluación sensorial:

Para el análisis sensorial se utilizó una prueba de comparación contra el testigo. Como tal, se utilizó longanizas elaboradas únicamente con carne de cerdo.

Para este análisis se requirió de 29 panelistas no entrenados para realizar la prueba ya citada.

Para la comparación de las diferentes formulaciones se utilizó una escala lineal de 15 cm., en donde el testigo, o longaniza control, se ubicaba en 7.5 cm. El punto de 0 cm. corresponde a "gusta mucho menos que el testigo", mientras que el punto de 15 cm. corresponde a "gusta mucho más que el testigo".

Se comparó con respecto a características específicas tales como: olor, color, apariencia general, textura y sabor.



#### 5.4 Evaluación química próxima:

Se determinó el contenido de proteína cruda, grasa, humedad y fibra cruda de las longanizas elaboradas con las diferentes formulaciones.

a. Proteína cruda:

Se determinó por el método de Microkjedahl, (A.O.A.C.) utilizando el factor de conversión 6.25.

b. Extracto etéreo:

Se determinó por el método de Soxhlet, (A.O.A.C.).

c. Humedad:

Se determinó por el método de desecación, (A.O.A.C.).

d. Fibra cruda:

Se determinó por el método para determinación de fibra cruda, (A.O.A.C.).

### 5.5 Diseño del experimento.

Para la evaluación sensorial se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 29 repeticiones por tratamiento, siendo cada individuo un bloque; para la evaluación química se utilizó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones; siendo los tratamientos:

	ókara de soya	carne de cerdo
Trat. 1	0%	100%
Trat. 2	25%	75%
Trat. 3	50%	50%
Trat. 4	75%	25%

### 5.6 Análisis estadístico.

Para analizar los resultados obtenidos tanto en la prueba de comparación contra el testigo, como en la evaluación química, se utilizó el programa estadístico SAS, (Statistical Analysis System), realizando análisis de varianza (ANDEVA), y cuando hubo diferencia significativa se aplicó la prueba de Tukey para separación de medias.

### 5.7 Análisis económico.

En el análisis económico se realizó una comparación de márgenes de costos de producción.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSION:

**Cuadro No. 6.**

Características sensoriales de las longanizas analizadas

Tratamiento	Olor	Color	Apariencia general	Textura	Sabor
1	7.5 ±0.000 a *	7.5 ±0.00 a	7.5 ±0.00 a	7.5 ±0.00 a	7.5±0.00 a
2	7.54± 2.82 a	7.23±2.12 a	6.51±2.69 ab	6.27±2.94 ab	7.61±3.34 a
3	6.36± 3.58 ab	5.08±3.16 b	4.71±2.97 bc	5.36±3.41 b	5.48±3.31 b
4	4.68± 3.12 b	3.82±2.85 b	3.66±3.084 c	3.30±2.64 c	3.19±2.48 c

\* Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con  $\alpha = 0.05$

Al analizar las diferentes características sensoriales de las longanizas se observó lo siguiente para cada una de ellas:

#### Olor:

Los tratamientos 1, 2 y 3, no presentaron diferencia estadística significativa entre sí. El tratamiento 4, no presentó diferencia estadística significativa con el tratamiento 3, sin embargo presentó diferencia estadística significativa con el resto de tratamientos.

Los tratamientos de mayor aceptación fueron el 1, 2 y 3, siendo el tratamiento 4 el de menor aceptación.

Color:

Los tratamientos 1 y 2, no presentaron diferencia estadística significativa entre sí. Los tratamientos 3 y 4 tampoco, sin embargo, presentaron diferencia estadística significativa con los tratamientos 1 y 2.

Los tratamientos 1 y 2 fueron los de mayor aceptación, siendo el 3 y 4 los de menor aceptación.

Apariencia general:

Los tratamientos 1 y 2, no presentaron diferencia estadística significativa entre sí, el tratamiento 2, no presentó diferencia estadística significativa con el tratamiento 3.

Los tratamientos 3 y 4, no presentaron diferencia estadística significativa entre sí, sin embargo, éste último presentó diferencia estadística con los tratamientos 1 y 2.

Los tratamientos 1 y 2 fueron los de mayor aceptación, y los tratamientos 3 y 4 los de menor aceptación.

**Textura:**

Los tratamientos 1 y 2, no presentaron diferencia estadística significativa entre si; así mismo el tratamiento 2, no presentó diferencia estadística significativa con el tratamiento 3. El tratamiento 4 presentó diferencia estadística significativa con el resto de los tratamientos.

Los tratamientos 1 y 2 fueron los de mayor aceptación, y los de menor aceptación fueron el 3 y el 4.

**Sabor:**

Los tratamientos 1 y 2, no presentaron diferencia estadística significativa entre sus formulaciones; estos dos tratamientos presentaron diferencia estadística significativa con el tratamiento 3, y éste a su vez con el tratamiento 4.

Los tratamientos de mayor aceptación fueron el 1 y 2, y los de menor aceptación fueron el 3 y el 4.

Según Wolf, el más importante de los problemas ha sido el sabor amargo y textura pastosa del frijol soya crudo. Estos sabores pueden reducirse en alto grado por medio de cocción controlada. (20).

Las diferencias encontradas confirma lo enunciado por Sipos quien afirma que las proteínas de soya afectan las propiedades perceptibles por los sentidos, como pueden ser: aspecto, color, sabor, sensación al paladar y textura de los alimentos. Cuando se les utiliza como extensores de carne, los productos texturizados de soya diluyen el sabor natural de la carne. Se ha logrado grandes avances en la reducción del sabor, especialmente en lo que se refiere a los productos refinados, tales como concentrados y aislados; sin embargo siempre permanecen sabores residuales, aunque éstos a menudo, se diluyen y se ocultan cuando las proteínas de soya se incorporan a los alimentos, a niveles bajos. (15).

**Cuadro No. 7.**  
**Características químicas de las longanizas analizadas.**

Tratamiento	Proteína	Extracto Etéreo	Humedad	Fibra cruda
1	34.24±0.65b	49.25±0.48a	62.32±0.1a	-
2	38.64±0.47ba	41.52±0.55b	42.45±0.67b	2.64±0.013b
3	40.13±3.23ba	40.06±2.18cb	39.15±0.02c	5.81±0.099a
4	43.42±3.10a	33.89±0.55c	32.27±0.31d	5.86±0.074a

\*Letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa con  $\alpha = 0.05$

#### Proteína cruda:

El tratamiento 1, presentó el menor contenido de proteína cruda, sin embargo éste tratamiento no presentó diferencia estadística significativa con los tratamientos 2 y 3, y éstos a su vez no presentaron diferencia estadística significativa con el tratamiento 4. Se puede observar que el tratamiento 4, presentó el mayor contenido de proteína cruda, presentando diferencia estadística significativa con el tratamiento 1.

Lo anterior confirma lo enunciado por Andrich quien afirma que la extensión de proteínas animales mediante el reemplazo parcial de éstas por derivados protéicos de soya, mantienen aproximadamente constante el valor nutritivo, aumentando la disponibilidad total de proteínas. (3).

Si se compara estos resultados con las normas de calidad en longanizas del Ministerio de Salud y Consumo de España (MSCE), el contenido de proteína de las cuatro formulaciones de longanizas, supera a los parámetros establecidos por este. (13).

**Extracto etéreo:**

El tratamiento 1, presentó el mayor contenido de grasa, presentando diferencia estadística significativa con el tratamiento 2, éste a su vez, no presentó diferencia estadística significativa con el tratamiento 3. Los tratamientos 3 y 4, no presentaron diferencia estadística entre sí, éste último presentó diferencia estadística significativa con los tratamientos 1 y 2. Se puede observar que el tratamiento 4 presentó el menor contenido de grasa, debido al contenido de ókara de soya.

Al comparar estos datos con los encontrados por Lang se observó una mejora en cuanto a los parámetros de calidad exigidos en las normas del MSCE para materia grasa, con relación a las longanizas que normalmente se encuentran en el mercado (13).

**Humedad:**

Los tratamientos 1,2,3 y 4, presentaron diferencia estadística significativa entre sí.

Los tratamientos 2 y 3 son los mejores considerando que se encuentran dentro las normas de COGUANOR y el MSCE para embutidos crudos, que su valor oscila entre 35 a 60 % (11)  
(13)



**Fibra Cruda:**

Fue el tratamiento 2, de los tratamientos que incluyen ókara de soya el que presentó el menor contenido de fibra cruda; éste tratamiento presentó diferencia estadística significativa con los tratamientos 3 y 4, éstos a su vez no presentaron diferencia estadística significativa entre si.

Según las normas de calidad en longanizas del Ministerio de Salud y Consumo de España (MSCE), el contenido de proteína de las cuatro formulaciones de longanizas, supera a los parámetros establecidos por éste, mientras que la materia grasa se encuentra por debajo de los parámetros establecidos por el MSCE. En lo que se refiere a humedad, los tratamientos 2 y 3 se encuentran dentro de las normas de calidad del MSCE. (13).

**Análisis económico:**

El costo de producción de longanizas preparadas a partir de carne de cerdo y ókara de soya mezcladas en diferentes proporciones, se presentan en el cuadro No. 8.

Cuadro No. 8.

Costos de producción por cada 5 lb. de longanizas  
obtenidas en los diferentes Tratamientos (en Q).

PROPORCION	0	25	50	75
INGREDIENTE	100	75	50	25
Okara	0.00	0.00	0.00	0.00
Carne de cerdo	37.50	28.13	18.75	9.38
Sal común	0.40	0.40	0.40	0.40
Pimienta blanca	0.83	0.83	0.83	0.83
Cebolla fresca	0.03	0.03	0.03	0.03
Ajo fresco	0.02	0.02	0.02	0.02
Azúcar morena	0.03	0.03	0.03	0.03
Hierbabuena	0.13	0.13	0.13	0.13
Chile verde	0.02	0.02	0.02	0.02
Orégano	0.06	0.06	0.06	0.06
Tripa de cerdo	1.40	1.40	1.40	1.40
TOTAL DE COSTOS	40.42	31.05	21.67	12.30
COSTOS/LB.	8.08	6.21	4.33	2.46

Dadas las circunstancias y condiciones actuales del procesamiento del grano de soya, en el proceso de obtención de la leche, ésta a nivel doméstico se ha manejado a precios que fluctúan entre Q 3.50 - 4.25/ lt.

Como no existe en nuestro medio ninguna utilización del subproducto ókara, es decir, no se ha manifestado ninguna demanda, prácticamente no se puede manejar ningún precio de mercado y consecuentemente se dificulta introducir la figura económica de un precio sombra.

Esto implica que el análisis económico se realizó únicamente con los diferentes valores que arrojan los tratamientos de carne de cerdo.

El análisis económico muestra que a medida que se incrementó el nivel de ókara de soya, los costos de producción tendieron a disminuir. Se puede observar una diferencia de Q 1.87 por libra, entre tratamientos, o sea, Q 0.31 por unidad entre tratamientos.

## 7. CONCLUSIONES:

1. Para las variables sensoriales olor, color, apariencia general, textura y sabor, para los tratamientos 1 y 2 no hubo diferencia estadística significativa.
2. A medida que se incrementó la proporción de ókara de soya en los tratamientos, se observó un aumento del contenido de proteína cruda y fibra cruda, y una disminución del contenido de materia grasa y humedad.
3. Los tratamientos con 100% de carne de cerdo y 25% de ókara de soya fueron los de mayor aceptación.
4. Los costos más bajos de producción por libra se observaron en los tratamientos con 50% y 75% de ókara de soya, siendo estos los de menor aceptación.

#### 8. RECOMENDACIONES:

1. Utilizar la proporción de 25:75 (ókara:carne de cerdo), en la elaboración de longanizas a nivel artesanal.
2. Investigar la utilización de ókara de soya, en la elaboración de salchichas escaldadas, como alternativa nutricional para nuestro medio.

## 9. RESUMEN

El presente estudio se realizó en el laboratorio de Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y en el INCAP; se efectuó con el propósito de incrementar la disponibilidad de proteína, energía y otros nutrimentos en un embutido de bajo costo; se utilizó como materia prima carne de cerdo y ókara de soya para evaluar sensorial y químicamente las diferentes mezclas. Los tratamientos fueron : 1: 0% ókara de soya y 100% carne de cerdo (Testigo); 2: 25% de ókara de soya y 75% de carne de cerdo; 3: 50% de ókara de soya y 50% de carne de cerdo; 4: 75% de ókara de soya y 25% de carne de cerdo; los cuales se distribuyeron en un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 29 repeticiones para la evaluación sensorial, y un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones para la evaluación química. Se analizaron los resultados obtenidos tanto en la evaluación sensorial como en la química mediante un

análisis de varianza, y cuando hubo diferencia significativa se aplicó la prueba de Tukey para separación de medias. En cuanto a las variables sensoriales se encontró que conforme se aumentó la proporción de ókara de soya, disminuyó la aceptabilidad de producto, siendo el tratamiento 2: con 25% de ókara de soya y 75% de carne de cerdo el de mayor aceptabilidad por el panel de consumidores. Para las variables químicas se encontró que a medida que se incrementó la ókara de soya en los tratamientos, aumentó el contenido de proteína cruda y fibra cruda y disminuyó el contenido de materia grasa y humedad. Cuando se incorpora ókara de soya a las longanizas a niveles bajos, el resultado es un producto con características excelentes, de buena aceptabilidad y bajo costo.

### 10. BIBLIOGRAFIA

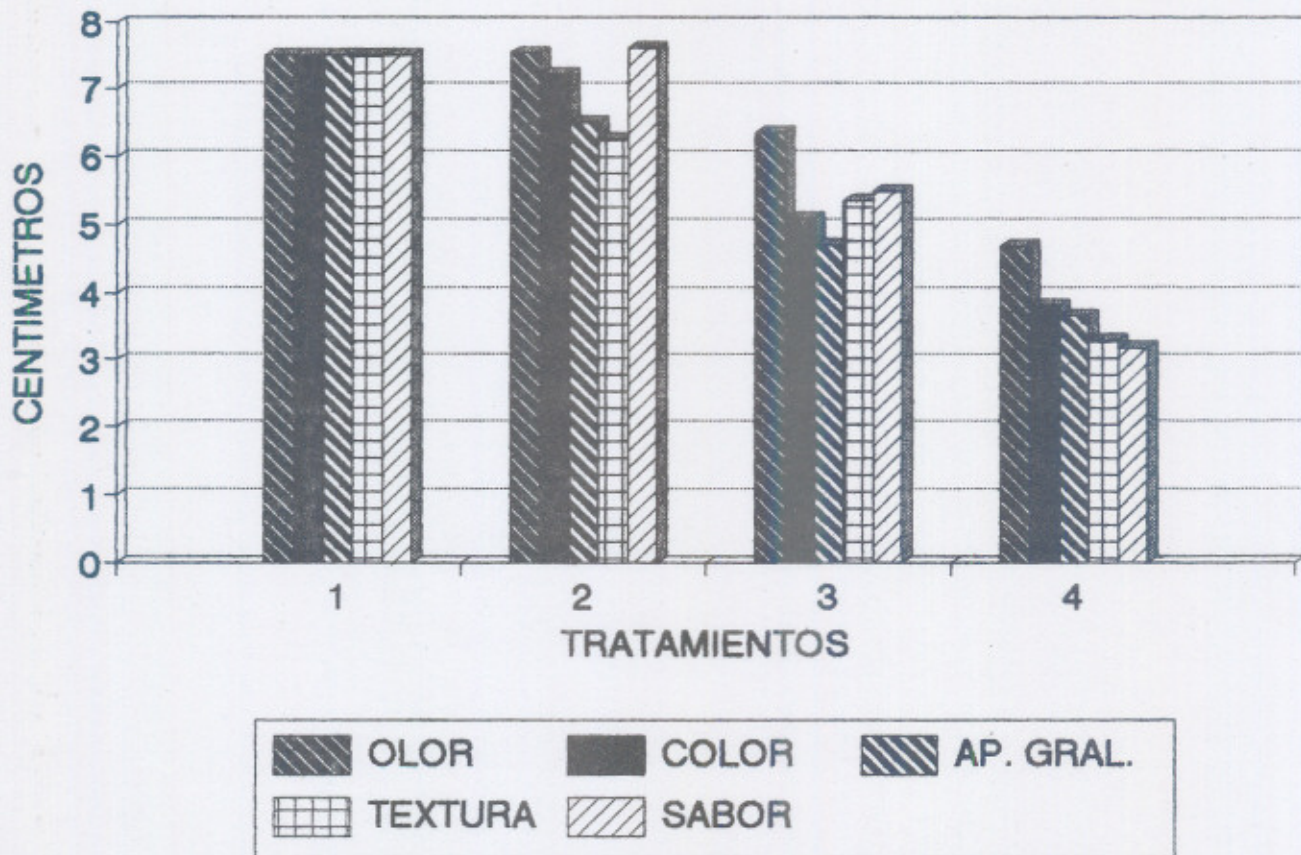
1. AGENJO, C. 1981. Enciclopedia de la inspección veterinaria, 2 ed. Estados Unidos, Merck. 610 p.
2. AMO, V.A. 1983. Industria de la carne. 3 ed. Barcelona España, AEDOS. p. 111-262.
3. ANDRICH, O. 1984. Potencialidad nutricional de los productos proteínicos de soya. La Alimentación Latinoamericana (Mex.) 19(159):1-64.
4. BALTODANO, R. 1991. Evaluación de la proteína total en salchichas tipo hot-dog de consumo popular en la ciudad de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 25 p.
5. BARBEL, N.R. 1976. La biología y la industria alimentaria. Barcelona, España, Omega. p. 65-68.
6. BITTNER, S. 1984. Conceptos generales y procesos tecnológicos destacables en la elaboración de cecinas. In Schmidt Hebbel, Santiago de Chile, Universitaria. p. 62-65.
7. BRANDLY, P. et al. 1977. Higiene de la carne. Trad. por Héctor Stevens. 3 ed. México, CECSA. 773 p.
8. BRONDIC, B; MICCINO, J. 1985. Fiambres y embutidos. Argentina, Publitec. 351 p.
- 9.- CHRISTENSEN HOWARD, B. 1989. Estadística paso a paso. 2a ed. México, Trillas. 682 p.



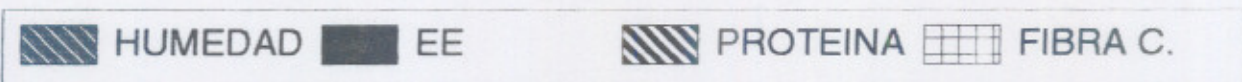
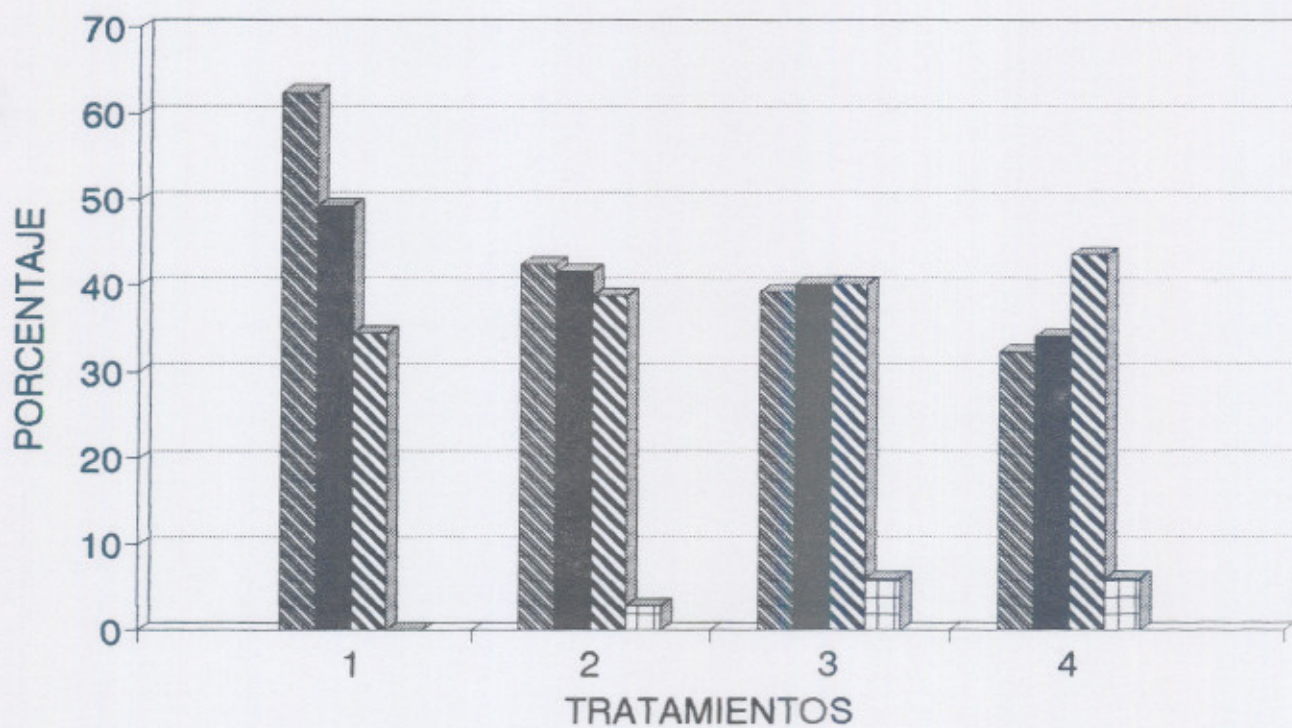
- 10.- ELABORACION DE productos cárnicos. 1982. 2 ed. México, Trillas. p. 41-42. (Manuales para educación agropecuaria, no.29)
- 11.- GUATEMALA. MINISTERIO DE ECONOMIA. COMISION GUATEMALTECA DE NORMAS. 1981. Carne y productos cárnicos: embutidos crudos y cocidos. Guatemala, COGUANOR. p.5.
- 12.- Instituto de nutrición de Centro América y Panamá. 1976. Métodos de laboratorio. Análisis de alimentos. Guatemala, INCAP. 22 p.
13. LANG OVALLE, H.L. 1993. Determinación del contenido de humedad, proteína y grasa en longanizas y chorizos expendidos en la ciudad de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 24 p.
14. PEREZ, A. 1987. Productos de soya en sistemas alimentarios. Soya Noticias (Mex.) 16(202):1-6.
- 15.- SIPOS ENDRE, F. s.f. Usos comestibles de la proteína de soya. México, Asociación Americana de soya. 16 p.
16. TALLER DE carne. 1981. México, Trillas. p. 77. (Manuales para educación agropecuaria, no.27)
17. TORRES, P. 1986. La soya y sus productos. Soya Noticias. (Mex.) 15(190):1-6.
- 18.- WATTS, et al. 1992. Métodos sensoriales básicos para evaluación de alimentos. Canadá, CIID. 170 p.
19. WEINLING, H. 1973. Tecnología práctica de la carne. Trad. por Jaime Esain Escobar. Zaragoza, Librería General. p. 73-254.
20. WOLF, W.J. 1991. Proteínas comestibles de la soya y sus usos. México, Asociación Americana de Soya. p. 1.

**11. APENDICE**

GRAFICA No 1  
CARACTERISTICAS SENSORIALES



### GRAFICA No 2 CARACTERISTICAS QUIMICAS



*Azucena E. Aguilar de Santos*  
Br. Azucena E. Aguilar de Santos

*R. Gramajo L.*  
~~Lic. Zool. Romulo Gramajo Lima~~  
Asesor Principal

*Ana Mariam Obregón*  
Ing. Quím. Ana Mariam Obregón  
Asesor

*Mario A. Ramírez L.*  
MVZ. Mario A. Ramírez L.  
Asesor

Imprimase *José Guillermo Pérezcanto F.*  
Dr. José Guillermo Pérezcanto F.  
Decano

