

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

**EVALUACION DE TRES NIVELES DE GRASA DE CERDO EN LA  
ELABORACION DE EMBUTIDOS CRUDOS FRESCOS (Longaniza)  
A BASE DE CARNE DE OVEJA PELIBUEY**

TESIS

Tesis presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Por

**Juan Carlos Villela Ramírez**

Como requisito previo a optar el título profesional de

**LICENCIADO EN ZOOTECNIA**

Guatemala, mayo 1998.

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

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| Decano:     | Lic. Rodolfo Chang Shum           |
| Secretario: | Dr. Miguel Azañon.                |
| Vocal I:    | Lic. Rómulo Gramajo Lima          |
| Vocal II:   | Dr. Otto Leonidas Lima Lucero     |
| Vocal III:  | Dr. Mario Antonio Motta Gonzáles. |
| Vocal IV:   | Br. José Enrique Moreno           |
| Vocal V:    | Br. Eduardo Rodas Nuñez           |

ASESORES

Ing. Agr. Zoot. Jorge A. Wellmann Paz  
Lic. Zoot. Rómulo Dimas Gramajo Lima  
Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis.

**EVALUACION DE TRES NIVELES DE GRASA DE CERDO EN LA  
ELABORACION DE EMBUTIDOS CRUDOS FRESCOS (Longanizas)  
A BASE DE CARNE DE OVEJA PELIBUEY**

Como requisito previo a optar al título profesional de

**LICENCIADO EN ZOOTECNIA**

## **ACTO QUE DEDICO A**

**NUESTRO CREADOR**

Omnipotente, padre y soberano, que  
guía mi camino.

**MIS PADRES**

Carlos Guillermo Villela Amado y Flory  
Ramírez de Villela, que con sus esfuerzos  
y sacrificios me apoyaron siempre para  
alcanzar este triunfo, eternamente  
agradecido. Con todo mi amor.

**MIS HERMANAS**

Carmen Aurora, Karla Eunice, y María  
Mercedes, por el apoyo y cariño que me  
han brindado.

**MI FAMILIA**

Con todo aprecio.

**MIS AMIGOS**

Cptn. Primero y Lic. Carlos Santisteban.  
Jonathan Vinicio Guzmán Fuentes y  
Marco Antonio de la Rosa, por su  
solidaridad.

**MIS COMPAÑEROS**

Edwin R. Ramírez Porras.  
Marcos Solís Medina.  
Manuel de Jesús Archila Córdón

## **AGRADECIMIENTOS A:**

Al Ing. Jorge Augusto Wellmann Paz, por el apoyo incondicional y amistad brindada durante el desarrollo de mi carrera profesional y realización de este trabajo de investigación.

Al Ing. Miguel Angel Gutiérrez Orellana, le expreso mi gratitud por la confianza puesta en mi persona, atención y, lealtad como profesional y amigo.

A mis asesores por su valiosa colaboración en la elaboración de este trabajo de investigación.

Al personal de la Unidad de Alimentación Animal por su apoyo, amistad y compañerismo.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido en la realización de este trabajo de investigación.

# INDICE

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| I. INTRODUCCION . . . . .                               | 1             |
| II. HIPOTESIS . . . . .                                 | 3             |
| III. OBJETIVOS . . . . .                                | 4             |
| III.1 <u>General</u> . . . . .                          | 4             |
| III.2 <u>Específicos</u> . . . . .                      | 4             |
| IV. REVISION DE LITERATURA. . . . .                     | 5             |
| IV.1 <u>Producción de embutidos</u> . . . . .           | 5             |
| IV.2 <u>Embutidos crudos frescos</u> . . . . .          | 5             |
| IV.1.2 <u>Longanizas</u> . . . . .                      | 5             |
| IV.3 <u>Proceso de elaboración</u> . . . . .            | 8             |
| IV.4 <u>Características de la canal ovina</u> . . . . . | 10            |
| V. MATERIALES Y MÉTODOS. . . . .                        | 12            |
| V.1 <u>Manejo del estudio</u> . . . . .                 | 12            |
| V.2 <u>Equipo</u> . . . . .                             | 13            |
| V.3 <u>Procedimiento</u> . . . . .                      | 13            |
| V.4 <u>Análisis químico</u> . . . . .                   | 13            |
| V.5 <u>Características sensoriales</u> . . . . .        | 14            |
| V.6 <u>Diseño del experimento</u> . . . . .             | 14            |

|   |    |
|---|----|
| V.7 <u>Análisis de resultados (estadístico y económico)</u> . . . . . | 14 |
| VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN . . . . .                                  | 16 |
| VI.1 <u>Análisis Físico Químico</u> . . . . .                         | 16 |
| VI.2 <u>Análisis Sensorial</u> . . . . .                              | 17 |
| VI.2.1 Olor. . . . .  | 18 |
| VI.2.1 Color . . . . .  | 18 |
| VI.2.1 Apariencia General. . . . .                                    | 18 |
| VI.2.1 Textura. . . . .   | 18 |
| VI.2.1 Sabor . . . . .  | 19 |
| VI.3 <u>Análisis de Costos de Producción</u> . . . . .                | 19 |
| VII CONCLUSIONES. . . . .   | 20 |
| VIII RECOMENDACIONES . . . . .  | 21 |
| IX. RESUMEN. . . . .  | 22 |
| X. SUMMARY. . . . .   | 23 |
| XI. BIBLIOGRAFÍA. . . . .   | 24 |
| XII. ANEXOS. . . . .  | 27 |

## INDICE DE CUADROS

### **Cuadro 1.**

Comparación entre el contenido de ácidos grasos de la grasa de porcino,  
bovino y ovino. . . . . 7

### **Cuadro 2.**

Normas de calidad en longanizas según Ministerio de Salud y  
Consumo de España. (MSCE) . . . . . 9

### **Cuadro 3.**

Ingredientes y cantidades utilizadas en la elaboración de los  
cuatro tratamientos. . . . . 12

### **Cuadro 4.**

Composición Química parcial de los tres constituyentes de  
la carne de oveja de pelo (Pelibuey). . . . . 16

### **Cuadro 5.**

Características físico-químicas de las longanizas analizadas. . . . . 16

### **Cuadro 6.**

Características sensoriales de las longanizas analizadas. . . . . 18

### **Cuadro 7.**

Costos de producción en quetzales por cada kilogramo  
de longanizas crudas para los diferentes tratamientos. . . . . 19

## I. INTRODUCCION

El mundo moderno nos impulsa de una forma cada vez más agresiva a hacer más eficientes y mejores los procesos de producción, no estando exentas a estas exigencias las unidades de producción animal.

Guatemala no escapa a la situación descrita, de manera que es indispensable hacer estos procesos productivos más competitivos en el mercado, incrementando la demanda y beneficios económicos de los productos. Para aumentar la demanda es imprescindible proporcionar al consumidor un producto que reúna las características que desea, de buena calidad y precio accesible.

La carne y productos cárnicos tienen un contenido elevado de proteína que no puede ser sustituida en su totalidad por la proteína de origen vegetal, por carecer esta última de aminoácidos esenciales que el humano necesita para satisfacer sus requerimientos.

La transformación de la carne en productos procesados ayuda a mejorar su potencial de conservación, desarrollar sabores diferentes y aprovechar partes de la canal difícil de comercializar en estado fresco, tales como piezas de segunda y tercera calidad. Dichas partes pueden aprovecharse para la elaboración de embutidos, en los cuales la calidad requerida de la carne y la grasa a utilizar es de gran importancia, ya que influyen marcadamente en las características físico químicas y sensoriales de los productos elaborados.

En la elaboración de embutidos a nivel comercial, se utiliza con frecuencia la grasa de bovino para darle al embutido una consistencia adecuada. Sin embargo, ésta no proporciona un sabor agradable y su valor nutricional inferior a la grasa de cerdo, por presentar una mayor cantidad de ácidos grasos saturados, los que propician mayores problemas de salud para quienes los consumen.

La grasa de cerdo proveniente de la región dorsal del animal, es muy importante para la elaboración de embutidos, y su consistencia favorece el sabor y jugosidad.

El aumento de la producción de carne y productos cárnicos para consumo humano debe propender de especies animales que no compitan con alimentos para consumo humano, basado en recursos endógenos al sistema y poseer características zootécnicas

valiosas, como: habilidad productiva y reproductiva, elevada capacidad de conversión de forrajes toscos en carne de buena calidad y demanda, además facilidad de adaptación a diferentes ambientes agroecológicos del país. Estas características las presenta la oveja de pelo "Pelibuey", considerándose una especie con bastante potencial para suplir las necesidades de proteína animal en la dieta de la población y/o ingresos de los productores.

Por tal razón, con el presente trabajo se pretende evaluar el efecto de la grasa de cerdo, como opción para mejorar las características sensoriales y valor nutritivo de un embutido crudo fresco ("longaniza"), a base carne de oveja de pelo como opción a nuevas formas de comercialización. En tal virtud para la presente investigación se plantearon la hipótesis y objetivos siguientes:

## **II. HIPÓTESIS**

La inclusión de grasa de cerdo utilizada en embutidos crudos frescos (longaniza) elaborados a base de carne de oveja Pelibuey, mejora las características sensoriales del producto.

## **III. OBJETIVOS**

### **III.1 GENERAL**

Aportar tecnología que permita favorecer el aprovechamiento ventajoso de partes cárnicas del animal que tienen poca demanda, a través de un producto diferente; que contribuya a ampliar el mercado y desarrollo de las explotaciones de ovinos de pelo en Guatemala.

### **III.2 ESPECIFICOS**

Evaluar el efecto de la utilización de tres niveles de grasa de cerdo en la elaboración de embutidos crudos frescos ("longaniza"), elaborados a base de carne de oveja de pelo ("Pelibuey"), sobre las características sensoriales del producto.

Establecer cuál de los tratamientos es de mayor aceptabilidad.

Determinar los costos de producción para cada tratamiento.

## IV. REVISION DE LITERATURA

### IV.1 Producción de embutidos

Los embutidos constituyen un amplio y heterogéneo grupo de productos cárnicos, elaborados a base de carnes, materias grasas y órganos comestibles, adicionados o no de condimentos (especies, sal, agua y aditivos). La masa cárnica es embutida en fundas naturales o artificiales, para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para someter el embutido a tratamientos posteriores (escaldado, cocción, deshidratación y/o ahumado). (2) (14) (17) (27)

Se les clasifica principalmente en función de los tratamientos térmicos a que han sido sometidos, materias primas utilizadas, forma de preparación y tecnología utilizada, en tres tipos: embutidos crudos, escaldados y cocidos.

#### IV.1.2 Embutidos crudos frescos

Son aquellos embutidos que se elaboran con materias primas cárnicas y grasas crudas, sometidas a un proceso de picado y mezclado en presencia de sales, condimentos y aditivos necesarios; que no sufren procesos de cocción mayores de 30 °C. (17) Se caracterizan por presentar una durabilidad limitada y deben almacenarse bajo condiciones de refrigeración.

Según la estructura del producto final, pueden ser de grano grueso (chorizos frescos y longanizas) y de grano fino o untables (salchichón de té o pasta de jamón). (27)

Los límites de su capacidad de conservación están condicionados en forma directa por la calidad higiénica de las materias primas empleadas y del manejo posterior que se dé al producto terminado. (2) (3) (4) (29) Existen diferentes clases de embutidos crudos, los que se diferencian por su consistencia, olor, sabor y condimentos empleados. (4) (12)

La longaniza se caracteriza por ser de corta a mediana duración; elaborada con carne de res, cerdo, tocino de cerdo, condimentos; sal, cebolla, perejil, chile, hierbabuena y, si se prefiere vinagre. (4) (17) La mezcla es embutida en una tripa larga y delgada de cerdo o

envolturas artificiales y es sometida a un proceso de secado parcial, teniendo un tamaño mayor al del chorizo, siendo su color blanco o natural. (13) (24)

Para su elaboración, se utilizan diferentes materias primas, las cuales se mencionan a continuación:

Las grasas comestibles son los productos de origen animal, vegetal o sus mezclas, que químicamente pertenecen a la clase de compuestos orgánicos conocidos como ésteres, cuyos componentes principales son los ácidos grasos y glicerol. (9)

Las grasas en la dieta humana realizan funciones importantes: sirven como fuente de energía en la estructura y membrana celular, proveen ácidos grasos esenciales para la estructura de la membrana, síntesis de prostaglandinas, portadores de vitaminas liposolubles, protegen nervios etc. En la producción de alimentos tiene una serie de funciones importantes: como mejorador del buen sabor, conferir suavidad, dar sensación de humedad en la boca, lubricación y transferir sabor. (6) (28) (29)

Las grasas puras son parte integral de casi todos los alimentos y son prácticamente inodoras; sin embargo, aparte de su importante contribución como precursores de compuestos aromáticos, modifican el sabor y aroma global de muchos alimentos; agregadas con tal fin o incorporadas en calidad de solventes portadores de sabores y aromas adicionados al producto alimenticio. (10) (23) (28)

Las grasas animales comestibles se obtienen a partir de diversos depósitos adiposos de determinados animales en adecuado estado sanitario; siendo las principales fuentes: el tocino, la manteca de cerdo y en pequeñas proporciones, el sebo de vacuno, ovino y caprino. (1) (16)

No obstante muchas investigaciones han señalado que la grasa de la carne produce efectos negativos en la salud de los consumidores. Sin embargo no todas las grasas animales son metabólicamente equivalentes y algunos lípidos de origen animal son de hecho potencialmente beneficiosos para la salud. (8)

Las características de la grasa dependen en gran medida de su composición en ácidos grasos. La composición de los lípidos del tejido adiposo, no solo tiene influencia sobre la consistencia de la grasa, sino también sobre la estabilidad. (15)

Los ácidos grasos presentes en las grasas, van a variar en contenido y clase, de acuerdo a la especie animal de que se trate.

**Cuadro 1.** Comparación entre el contenido de ácidos grasos de la grasa de porcino, bovino y ovino. (Gramos por 100 gramos de grasa cruda).

| ACIDOS GRASOS TOTALES    | PORCINO | BOVINO | OVINO |
|--------------------------|---------|--------|-------|
| SATURADOS:               | 39.2    | 49.8   | 47.3  |
| Ácido Mirístico (c-14:0) | 1.3     | 3.7    | -     |
| Ácido Palmítico (c-16:0) | 23.8    | 24.9   | 21.5  |
| Ácido Esteárico (c-18:0) | 13.5    | 18.9   | 19.5  |
| INSATURADOS:             | 56.3    | 45.8   | 48.4  |
| Ácido Oleico             | 41.2    | 36.0   | 37.6  |
| Ácido linoleico          | 10.2    | 3.1    | 5.5   |
| Ácido Linolenico         | 1.0     | 0.6    | 2.3   |

Fuente:USDA, 1979

(12)

La composición de los ácidos grasos varía también según la posición anatómica del tejido adiposo en la canal e incluso entre las capas que lo componen. Christie y colaboradores establecieron la existencia de gradientes de composición entre los ácidos grasos de capas internas y externas; por lo que el tejido subcutáneo (p.e. tocino) no puede considerarse como un todo homogéneo. (15)

Los tejidos adiposo y muscular de la carne de cerdo contienen gran variedad de lípidos que desempeñan una función de gran importancia en el desarrollo de las características sensoriales de los productos cárnicos, como consecuencia de cambios hidrolíticos y oxidativos experimentados a lo largo de los procesos de elaboración. (15)

La grasa de cerdo bajo la forma de tocino y manteca, constituye un alimento importante y de gran valor energético en los productos cárnicos. La manteca de cerdo tiene un 3% de proteína, 89% de grasa y 816 calorías por cada 100 gramos. El tocino fresco contiene entre un 70 y 90% de grasa pura; naturalmente este contiene mayor contenido de proteína (8%), vitaminas y minerales. (1) (11) (18)

El tocino constituye el tejido adiposo subcutáneo del cerdo y en estado fresco debe presentar al corte un color blanco rosado, lustroso, consistente, así como, buen olor y sabor.

(1)

El tocino posee una estructura firme y granulosa, que lo hace menos susceptible a la rancidez oxidativa que otros tipos grasas. (28)

La grasa de cerdo en los embutidos crudos produce un grato sabor, porque es portadora de materias sápidas. La crasitud impide una deshidratación intensa de la carne y los embutidos se muestran jugosos. (1) (30). La grasa influye fuertemente en los procesos de secado y maduración, jugando un papel decisivo en la consistencia y sabor de los embutidos crudos. (11) Sirve de protección mecánica; donde los materiales grasos establecen una capa aislante entre la tripa y la atmósfera. (29) En los embutidos crudos la grasa imprime la coloración blanca del mosaico. (30) Para los embutidos crudos es necesario una capa dorsal, de nuca o capa de grasa de la pierna por tener consistencia firme y sólida de corte resistente. (13) La grasa debe ser de corte resistente, para evitar que los trozos se vuelvan viscosos al ser molidos y para que el embutido no suelte grasa líquida a temperaturas elevadas, siendo necesario congelarla a  $-10^{\circ}\text{C}$  al ser introducida a la picadora. (5) (12) (30)

La carne, debe ser de fibra consistente, bien coloreada, con bajo contenido de humedad y un pH entre 5.5 y 6.2. Toda carne que se introduce a la picadora debe estar refrigerada para obtener cortes limpios

La concentración de sal recomendada es de 2%, o en una relación de 10 gramos por libra de carne y grasa, cumpliendo con dos funciones principales: actúa como agente depresor de la actividad agua, facilitando la conservación y sapidéz del producto y, juega un papel importante en la solubilización de las proteínas cárnicas. La fuerza iónica de la sal favorece la licuefacción de las proteínas fibrilares, con lo cual se logra una mejor trabazón entre las partículas de la carne y el tocino. (30)

El azúcar se usa como depresor de la actividad agua, efecto importante en la sapidéz del producto, recomendando una concentración límite de 0.8-0.9%. Además se emplean otros aditivos según la formulación de elaboración. (12) (30)

### **IV.3 Proceso de elaboración**

Después de la matanza, se inicia con la fragmentación de la carne en trozos de 5-10 cm, la cual se mantiene durante 24 horas guardada a temperaturas entre  $0-4^{\circ}\text{C}$  a manera de extraerle de humedad. A esto sigue un picado más fino de la carne y tocino, para lo

cual se utiliza un molino de carne, con disco 5 de mm; condimentándose luego con sal y especias. (11) (21) (30) Luego se embute la masa en la funda, calibre 28-30 mm. (11) El atado se efectúa amarrando las longanizas con hilo (cibaque, cáñamo o tusa), formando fragmentos de 6 a 8 cm. de largo (14) (30) Posteriormente estas se cuelgan en espetones y se dejan en un cuarto frío a una temperatura de 4°C, durante un tiempo que oscila entre 2 y 6 días. Las longanizas son conservadas y comercializadas bajo refrigeración. (27)

El producto final debe llenar una serie de condiciones en lo que respecta a sus características químicas que se presentan a continuación:

**Cuadro 2.** Normas de calidad en longanizas según Ministerio de Salud y Consumo de España. (MSCE)

| CATEGORIAS | EXTRA | 1era. | 2da. | 3era. |
|------------|-------|-------|------|-------|
| HUMEDAD    | 40.0  | 40.0  | 40.0 | 35.0  |
| ROTEINA    | 31.5  | 29.0  | 28.0 | 23.0  |
| GRASA      | 57.0  | 62.0  | 65.0 | 70.0  |
| Fuente:    |       |       |      | (20)  |

Según Marcucci (22), a medida que se incrementa la proporción de carne de Pelibuey en la elaboración de longanizas, se observa un aumento en el contenido de proteína cruda y una disminución en el porcentaje de extracto etéreo y humedad. No encontró diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) en cuanto al olor, pero sí cambio en color, apariencia general, textura y sabor del producto, tendiendo a ser más seco y menos graso. Recomienda sustituir un 50% de la carne de cerdo por carne de oveja de pelo (Pelibuey), en la elaboración de embutidos crudos frescos (longanizas).

Por su parte Ramos (25), estableció que a medida que se aumenta la carne de oveja de pelo en la elaboración de embutidos crudos frescos (chorizo), se manifiestan cambios en color, textura, apariencia general y sabor, obteniéndose un producto más oscuro y menos grasoso. Recomienda utilizar grasa y carne de oveja en niveles de hasta 40 y 60%, respectivamente, para obtener un producto cárnico de alto valor nutritivo, con características sensoriales aceptables y precio competitivo en el mercado.

Lang (20), encontró que las longanizas expandidas en la ciudad de Guatemala presentan un contenido de humedad, proteína y grasa total, de:  $35.29\% \pm 0.71$ ,  $29.59\% \pm 0.64$  y  $55.64\% \pm 0.99$  respectivamente, estableciendo que las longanizas vendidas sí cumplen con las cantidades de proteína y grasa, establecidas por el Ministerio de Salud y Consumo de España, que se presenta en el cuadro No. 2.

### **IV.3 Características de la canal ovina**

La edad y el peso de los ovinos de pelo tienen mucha importancia, pues de estas variables dependen en gran parte de las diferencias notables en rendimiento y calidad de la canal. Al aumentar la edad cambia no sólo la composición de la canal (proporción carne/grasa y carne/hueso), sino también su color, tornándose más oscura; el grosor de la fibra es mayor al igual que la proporción de tejido conectivo. La raza, el sexo, el estado nutricional y el grado de ayuno, influyen en forma significativa sobre el rendimiento en canal. En otros países toman en cuenta la edad del animal prefiriendo animales jóvenes debido a que su calidad, gustocidad, terneza y sabor de su carne, son mejores. (26)

Se considera como la conformación de la canal ovina a la armonía de las partes de una canal. Una canal bien conformada será corta y ancha, presentando porciones musculares macizas y bien redondeadas. El estado de engrasamiento es un criterio muy importante por estar relacionado no sólo con el gusto de los consumidores, sino también con los índices de consumo y la facilidad de conservación. Se consideran piezas de calidad extra, las correspondientes al costillar y zona de riñonada; de primera la pierna; de segunda la paletilla y de tercera la falda, el cuello y el rabo. La mejor canal será aquella que contenga mayor proporción de piezas de calidad extra y de primera. (7)

La comestibilidad se define como la relación entre la parte comestible con el total de la canal, es decir, lo que queda de la canal una vez quitados los huesos, trozos de grasa, nervios y demás. La calidad de la carne, es el factor que finalmente más interesa al consumidor; sin embargo, la apreciación de esta calidad está sujeta a muchos factores subjetivos que condicionan el gusto del consumidor. Las características principales de la calidad de la carne ovina son:

1. La terneza, puede definirse como la suavidad o bien la facilidad con que es cortada por los dientes al comer.

2. La **suculencia**, o jugosidad, se refiere a la cantidad de agua.
3. El **flavor**, determinado por las características sensoriales: el color, el sabor y el olor. El color es un carácter que se evalúa de distinto modo según la raza y el gusto del consumidor. La intensidad del color aumenta a medida que pasa el tiempo después que el animal ha sido sacrificado. El olor y sabor no es posible medirlos objetivamente y están muy relacionados con la edad del animal y el alimento recibido. La mejor manera de apreciar las características sensoriales, es mediante pruebas de degustación con personal especializado. (9)

## V. MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala; donde se realizaron los análisis químicos y la elaboración de los embutidos. Las pruebas sensoriales se realizaron en la Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El estudio tuvo una duración aproximada de 4 semanas.

### V.1 Manejo del estudio

Para la realización de la investigación se utilizaron carne de oveja de pelo y grasa de cerdo combinados en tres proporciones: 70:30, 60:40 y 50:50, respectivamente y el testigo fue una longaniza comercial de carne y grasa de cerdo: 60:40. La composición de cada uno de los tratamientos evaluados, se presenta en el cuadro siguiente:

**Cuadro 3.** Ingredientes y cantidades utilizadas en la elaboración de los cuatro tratamientos.

| INGREDIENTES (g/kg.) | T1 (70:30) | T2 (60:40) | T3 (50:50) | Testigo (60/40) |
|----------------------|------------|------------|------------|-----------------|
| Grasa cerdo          | 300        | 400        | 500        | 400             |
| Carne magra de oveja | 700        | 600        | 500        | -               |
| Carne de cerdo       | -          | -          | -          | 600             |
| Sal Común            | 20         | 20         | 20         | 20              |
| Pimienta blanca      | 2.0        | 2.0        | 2.0        | 2.0             |
| Cebolla              | 7.0        | 7.0        | 7.0        | 7.0             |
| Ajo picado           | 2.0        | 2.0        | 2.0        | 2.0             |
| Hierba buena         | 8.0        | 8.0        | 8.0        | 8.0             |
| Azúcar morena        | 5.0        | 5.0        | 5.0        | 5.0             |
| Orégano              | 2.0        | 2.0        | 2.0        | 2.0             |
| Chile verde          | 1.0        | 1.0        | 1.0        | 1.0             |

## **V.2 Equipo**

1. Balanzas
2. Molino de carne
3. Recipiente para recibir la carne molida y preparar la masa.
4. Embutidora manual.
5. Cuchillos.
6. Cáñamo.
7. Cuarto frío (temperatura de 2 a 4°C).

## **V.3 Procedimiento**

1. Pesar la carne y grasa de cada uno de los tratamientos en frío.
2. Pesar y picar especias y condimentos.
3. Moler la carne y grasa en disco 5mm.
4. Mezclar manualmente la masa con las especias y condimentos.
5. Embutir.
6. Amarrar.
7. Orear.
8. Refrigerar a 4 grados centígrados.

## **V.4 Análisis químico**

En el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia se hicieron las siguientes determinaciones:

1. Proteína cruda; utilizándose para el efecto el método de Microkjeldahl.
2. Materia grasa; para lo cual se utilizó el método Soxlet.
3. Humedad; se determino por el método de desecación.

Los tres métodos anteriores están descritos por la Asociación Oficial de Químicos-Analíticos (A.O.A.C.).

## **V.5 Características sensoriales**

Para la determinación de las características sensoriales (olor, color, apariencia general, textura y sabor), se realizó un Análisis sensorial en el que participó un panel de 24 consumidores. Los consumidores llenaron una boleta sobre las características del producto, y realizaron la comparación de los diferentes tratamientos utilizando una Escala lineal semiestructurada de 15 cm, en la cual el tratamiento testigo, en este caso, la longaniza elaborada con carne y grasa de cerdo, se ubica en la mitad de la escala; es decir 7.5 cm. , correspondiéndole en la escala al calificativo “gusta igual al testigo”; el punto 0 cm. corresponde a “gusta mucho menos que el testigo”; mientras que el punto 15 cm. corresponde a “gusta mucho más que el testigo”. Los resultados obtenidos de las características evaluadas se agruparon en rangos para su interpretación.

Para el control de resultados se utilizaron dos fichas identificadas: (Ver anexo). La No. 1 correspondió al Análisis químico de la longaniza y la No. 2 para registrar los Resultados de las características sensoriales.

## **V.6 Diseño del experimento**

Para la realización de las Pruebas sensoriales se utilizó un diseño de Bloques al azar, con 4 tratamientos y 24 repeticiones, siendo una unidad experimental una longaniza y cada panelista un bloque.

## **V.7 Análisis de resultados**

Para el análisis estadístico de las características sensoriales: olor, color, apariencia general, textura y sabor, se utilizó el Análisis de Varianza de Friedman y al encontrarse diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, se realizó la prueba de comparación múltiple utilizado con la prueba de Friedman.

El modelo estadístico a utilizar, será:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

- $Y_{ij}$  = Variable respuesta para la  $ij$ -ésima unidad experimental.
- $M$  = Media general
- $T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento
- $B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque
- $E_{ij}$  = Error aleatorio o error experimental.

El análisis económico se enfocó fundamentalmente a la determinación de los costos de producción para cada tratamiento.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

En la elaboración de las longanizas se utilizaron cortes cárnicos de segunda y tercera calidad, por presentar una composición Físico Química que se adecúa al tipo de embutido y por ser más difícil de comercializar en estado fresco. Ramos, H. 1997, analizó el contenido de humedad, proteína y extracto etéreo de los cortes de segunda y tercera calidad, los cuales se muestra a continuación:

**Cuadro 4.** Composición Química parcial de los tres constituyentes de la carne de oveja de pelo (Pelibuey).

| <b>Humedad %</b> | <b>Proteína Cruda % (B.S.)*</b> | <b>Extracto Etéreo % (B.S.)</b> |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>72.67</b>     | <b>78.53</b>                    | <b>2.56</b>                     |

B.S. Base Seca

(24)

### VI.1 Análisis Físico-Químico

Los resultados de los análisis físico-químicos practicados a las longanizas elaboradas a base de carne de oveja de pelo y grasa de cerdo se presentan en cuadro No. 3

**Cuadro 5.** Características físico-químicas de las longanizas analizadas.

| <b>Tratamientos</b>  | <b>Humedad %</b>    | <b>Extracto Etéreo % (B.S)</b> | <b>Proteína Cruda % (B.S.)</b> |
|----------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>1</b>             | <b>61.40</b>        | <b>44.74</b>                   | <b>26.60</b>                   |
| <b>2</b>             | <b>56.60</b>        | <b>52.44</b>                   | <b>24.38</b>                   |
| <b>3</b>             | <b>55.85</b>        | <b>61.40</b>                   | <b>24.30</b>                   |
| <b>4</b>             | <b>52.85</b>        | <b>68.90</b>                   | <b>25.90</b>                   |
| <b>PROMEDIO ± SD</b> | <b>56.68 ± 3.54</b> | <b>54.37 ± 7.45</b>            | <b>25.30 ± 1.14</b>            |
| <b>CV. %</b>         | <b>6.25</b>         | <b>13.70</b>                   | <b>4.51</b>                    |

En el cuadro anterior, se observa que los porcentajes de humedad variaron entre un rango de 52.85 para el tratamiento 4 y 61.40 para el tratamiento 1. El promedio encontrado fue de 56.68% y una desviación estándar de 3.54; y los mismos fueron superiores al valor reportado para la categoría extra (40%), por el Ministerio de Salud y Consumo de España (MSCE); que se ilustran en el cuadro No. 2. En este mismo cuadro se presentan los valores del Extracto Etéreo, los cuales variaron entre 44.74% para el tratamiento 1 y 68.90% para el tratamiento testigo. La media encontrada fue de 54.37% y una desviación estándar de 7.45. Según el MSCE correspondería a la clasificación en la categoría Extra y de Primera. Esta variación se atribuye a que a medida que se aumentaron los niveles de grasa de cerdo y se disminuyó el porcentaje de carne magra de Pelibuey, aumentó el contenido de Extracto Etéreo. Marcucci, O. (1995), reporta que los embutidos con 100% carne de oveja Pelibuey presentaron en su composición química niveles menores de grasa, comparados con la de los embutidos constituidos por 100% carne de cerdo, lo cual resulta lógico debido a que la carne de oveja, obtenida de cortes de segunda y tercera, presentaron en su composición química bajo contenido de grasa (carne magra). Los valores de Proteína Cruda, oscilaron entre 24.30% para el tratamiento 3 y 26.60% para el tratamiento 1, la variación encontrada fue mínima (promedio 25.30% y la desviación estándar de 1.14). El aumento de los niveles de grasa de cerdo, disminuyó el contenido de proteína y los mismos se encontraron en el valor reportado para la categoría de segunda, según las normas de calidad del MSCE. La carne de Pelibuey contiene mayores niveles de proteína en comparación con otras carnes de consumo humano. (22).

## **VI.2 Análisis sensorial**

Las características evaluadas fueron olor, color, apariencia general, textura y sabor, las cuales se determinaron mediante un Panel de consumidores a través de una prueba de degustación.

Las características de olor, color y apariencia general se evaluaron con material crudo, considerando que al momento de la compra es la forma como el consumidor los adquiere y los percibe; mientras que la textura y sabor fueron degustados, fritos. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.** Características sensoriales de las longanizas analizadas.

| <b>Trat.</b> | <b>Olor</b>       | <b>Color</b>       | <b>Apariencia General</b> | <b>Textura</b>     | <b>Sabor</b>       |
|--------------|-------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| 1            | 7.65 <sub>a</sub> | 10.9 <sub>a</sub>  | 8.19 <sub>a</sub>         | 8.73 <sub>a</sub>  | 9.78 <sub>a</sub>  |
| 2            | 6.61 <sub>a</sub> | 6.33 <sub>c</sub>  | 6.51 <sub>a</sub>         | 8.91 <sub>a</sub>  | 7.60 <sub>b</sub>  |
| 3            | 6.41 <sub>a</sub> | 8.46 <sub>ab</sub> | 7.97 <sub>a</sub>         | 6.68 <sub>b</sub>  | 7.07 <sub>b</sub>  |
| 4            | 7.50 <sub>a</sub> | 7.50 <sub>bc</sub> | 7.50 <sub>a</sub>         | 7.50 <sub>ab</sub> | 7.50 <sub>ab</sub> |

### **VI.2.1 Olor**

El Análisis Varianza de Friedman demostró que para ésta característica, no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados.

### **VI.2.2 Color**

Se estableció que si hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p < 0.01$ ), y la prueba de comparación múltiple encontró que los tratamientos 1 y 3 se comportaron similares entre sí; el tratamiento 3 fue a su vez similar al tratamiento 4 y éste último similar al tratamiento 2, el tratamiento 1 se comportó diferente y superior a los tratamientos 2 y 4.

### **VI.2.3 Apariencia General**

El Análisis de Varianza de Friedman para ésta característica permitió establecer que no hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Posiblemente debido a que las longanizas de los diferentes tratamientos presentan un aspecto agradable y atractivo por el consumidor.

### **VI.2.4 Textura**

El Análisis de Varianza de Friedman permitió establecer diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p < 0.05$ ). Se encontró que los tratamientos 1, 2, y 4 fueron similares entre sí. A su vez se encontró que el tratamiento 4 fue similar al tratamiento 3, y este último diferente a los tratamientos 1 y 2. Considerándose dichos valores normales por haberse utilizado el mismo diámetro de disco al momento de ser procesados.

### VI.2.5 Sabor

La variable sabor mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados ( $p < 0.05$ ). Permitiendo establecer que los tratamientos 1 y 4 se comportaron similares entre si, a su vez el tratamiento 1 se comportó diferente y superior a los tratamiento 2 y 3, en virtud que la combinación de carne de oveja y grasa de cerdo es la más conveniente.

### VI.3 Análisis de costos de producción

**Cuadro 7.** Costos de producción en quetzales por cada kilogramo de longanizas Crudas para los diferentes tratamientos. (Mayo, 1998).

| Ingredientes     | TRATAMIENTOS |              |              |                      | Precio/kg.<br>Q. |
|------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|------------------|
|                  | T1<br>70:30  | T2<br>60:40  | T3<br>50:50  | T4<br>Testigo(60:40) |                  |
| Carne de oveja   | 12.32        | 10.56        | 8.80         | -----                | 17.60            |
| Carne de cerdo   | -----        | -----        | -----        | 15.84                | 26.40            |
| Grasa de cerdo   | 2.31         | 3.08         | 3.85         | 3.08                 | 7.70             |
| Especias         | 0.79         | 0.79         | 0.79         | 0.79                 | -----            |
| Tripa            | 0.92         | 0.92         | 0.92         | 0.92                 | 33.00            |
| <b>Costo/kg.</b> | <b>16.34</b> | <b>15.35</b> | <b>14.36</b> | <b>20.63</b>         | -----            |

En el cuadro anterior se puede observar que a medida que aumentó la grasa de cerdo en los tratamientos a base de carne de oveja, fue disminuyendo el costo de producción por tratamiento, estableciéndose que el tratamiento que presento el costo más bajo fue el tratamiento 3, pese a que no fue el mejor en cuanto a aceptabilidad.

## VII. CONCLUSIONES

El efecto de la grasa de cerdo sobre las características sensoriales de la “longaniza” elaborada a base de carne de oveja Pelibuey, se hizo evidente sobre el color, textura y sabor. El tratamiento 1 fue el que mayor aceptabilidad mostró, por lo que se acepta la hipótesis planteada.

Desde el punto de vista tanto de costos, como de aceptabilidad, el tratamiento 3 (50% carne de oveja Pelibuey y 50% grasa de cerdo), fue el menor.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda utilizar la carne de oveja Pelibuey y grasa de cerdo en la elaboración de “longanizas” en una proporción (70:30), por ser de buena aceptabilidad, alto nivel nutricional, y un costo de producción competitivo con cualquier longaniza comercial, aparte de favorecer la concentración y sabor del producto mismo.

## IX. RESUMEN

Con el objeto de generar información sobre la utilización de la grasa de cerdo en la elaboración de embutidos crudos frescos (longaniza), a base de carne de oveja Pelibuey, se evaluó carne de oveja y grasa de cerdo en tres proporciones 70:30, 60:40 y 50:50 respectivamente y un testigo con carne y grasa de cerdo (60:40); longaniza comercial.

Las características físico-químicas determinadas fueron: humedad, grasa y proteína las cuales se analizaron únicamente con estadísticas descriptivas y las características sensoriales: olor, color, apariencia general, textura y sabor se analizaron los resultados mediante el análisis de varianza de Friedman y cuando se encontraron diferencias estadísticas significativas, se sometieron a la prueba de comparación múltiple de Friedman.

De los resultados del estudio, se deduce que es factible utilizar la grasa de cerdo en longanizas, elaboradas a base de carne de oveja, obteniendo un producto de alto valor nutritivo y características sensoriales aceptables.

A medida que se incrementó la carne de Oveja, se manifestaron cambios en el color, textura y sabor de la longaniza, se observó un aumento de proteína cruda y humedad, y una disminución del extracto etéreo, influyendo positivamente en la aceptabilidad.

Se recomienda utilizar la carne de oveja Pelibuey y grasa de cerdo en la elaboración de "longanizas" en una proporción (70:30), por ser de buena aceptabilidad, alto nivel nutricional, y un costo de producción competitivo con cualquier longaniza comercial, aparte de favorecer la concentración y sabor del producto mismo.

Se determinó que el tratamiento de menor costo de producción fue el que contenía 50% de carne de oveja y 50% grasa de cerdo, sin embargo fue el que presentó menor aceptabilidad.

## X. SUMMARY

The present study established the possibility to elaborate raw sausage from Pelibuey sheep meat. Four treatments were assessed and compared to a control which included pig's meat and fat at 60:40 proportions. Three experimental treatments described including Pelibuey sheep meat and pig fat at proportions of 70:30, 60:40, 50:50 were evaluated.

Pelibuey raw sausage physical and chemical characteristics such as moisture, fat and crude protein percentages were analyzed through statistical descriptive methodology. On the other hand organoleptic characteristics were analyzed through variance analysis, specifically, Friedman Test.

The treatments containing where Pelibuey sheep meat was increased showed a better response on color, texture and flavor of the sausage. Similarly, the longanizas' crude protein, moisture and fatty contents changed when higher levels of sheep meat were included.

It is recommended to use the Pelibuey sheep meat and pig fat in the elaboration of "sausages" in a proportion (70:30), to be of good acceptability, high nutritional level, and a competitive production cost with any commercial sausage.

Economically, the treatment corresponding to 50:50 Pelibuey sheep meat and pig fat, respectively, showed the smallest production cost, nonetheless, it showed poor acceptability.

Of the results of the study, permitted to deduce that is feasible to include pig fat in raw sausages (longanizas), elaborated with Pelibuey sheep meat, obtaining an acceptable sensorial nutritious and characteristic product of high value.

\* Longaniza = Spicy sausage with herbs (mint and/or parsley).

## VI. BIBLIOGRAFIA

1. AGENJO, C. 1980. Enciclopedia de la inspección veterinaria y análisis de alimentos. Madrid, Esp. Espasa-Calpe. 1,313 p.
2. ----- 1981. Enciclopedia de la inspección veterinaria. 2 ed. Estados Unidos, Merk. 610 p.
3. BALDODANO, 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.
4. BARBEL, N. 1976. La biología y la industria alimentaria. Barcelona, Esp., Omega. p. 65-68.
5. BRANLY, P. et. al. 1977. Higiene de la carne. Trad. por Hector Stevens. 3 ed. México, Cecca. 351 p.
6. CABRERA, A. 1995. Posibles efectos de una ingestión deficiente de grasa. Revista Cubana Alimentación Nutrición. (Cuba). 3(1):83-89.
7. CALLEJON, D. 1984. La carne: higiene, calidades y fraude. Revista Tecno-Hotel (Mex.) 20:1-43.
8. COBOS, A. et. al. 1994. Influencia de la dieta animal en los ácidos grasos de lípidos de la carne. Revista Española y Tecnología de Alimentos (España). 34(1): 35-51.
9. COOPER, McG; THOMAS, R. 1981. Producción del cordero. Trad. por Francisco Graupeda. 4 ed. España, Aedos. 197 p.
10. CHARLEY, H. 1989. Tecnología de alimentos; procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. México, D.F., Limusa. 767 p.
11. DEHMER, N. 1995. La formación profesional de los carniceros y fabricantes de embutidos. Guatemala, HR impresores, S.A. 224 p.
12. ELABORACIÓN DE productos cárnicos. 1982. 2 ed. México, Trillas. p. 41-42. (Manual para educación agropecuaria, no. 29).
13. FAO (ITALIA). 1992. Directrices para el sacrificio y despiece de los animales. Italia. p. 89-110.
14. FARCHIM, G. 1965. Inspección veterinaria de alimentos. Trad. por Jaime Escobar. Zaragoza, Esp., Acribia. 427 p.



15. FLORES, J.; NIETO, P. 1985. Composición y características de los lípidos del tejido adiposo y muscular del cerdo. Instituto de Agroquímicos y Tecnología de Alimentos, (CSIC). Revista Agroquímicos Tecnología Alimentos (España). 25(3):305-313.
16. GRASAS COMESTIBLES. s.f. Madrid, Esp., Ministerio de Sanidad y Consumo. v.8, p.1.1 2-1.1-5. (Colección: EL código alimentario español y su desarrollo normativo).
17. GUATEMALA. COMISION GUATEMALTECA DE NORMAS. 1994. Carne y productos cárnicos: Embutidos cocidos, y/o ahumados. Guatemala, COGUANOR. 8 p.
18. HACK, K. H.; STAFFE, E.; GERHARDT, U. 1976. Verarbeitungsmaterial-Atlas: für die Fleisch- und Wurstwarenproduktion. Alemania, Gewürzmüller. 75 p.
19. IGLESIAS, D.; ABREN, M.; PONCE, I. 1989. Evaluación nutricional de una variedad de chorizo de carne y otra de chorizo de pescado. Revista Cubana de Alimentos y Nutrición. (Cuba). 3(1):83-89.
20. LANG, H. 1993. Determinación del contenido de humedad, proteína y grasa total 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.
21. LIBBY, H. 1993. Higiene de la carne. 2 ed. México, Continental. 659 p.
22. MARCUCCI, O. 1995. Evaluación de tres niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de Pelibuey (oveja de pelo) en la elaboración de embutidos crudos frescos (longaniza). Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 34 p.
23. OWEN, R. 1995. Química de alimentos. Trad. por Bernabé Sanz Pérez y otros. 2 ed. Zaragoza, Esp., Acribia. 1095 p.
24. PARTRINIER, G. 1982. Elaboración de productos cárnicos. México, D.F., Trillas. 115 p.
25. RAMOS, G. 1996. Evaluación de embutidos crudos frescos (chorizos) elaborados a base de carne y grasa de Pelibuey (oveja de pelo). Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 28 p.
26. RODRIGUEZ, O. 1990. La producción de ovinos de pelo en los sistemas de pequeña finca de América Latina y el Caribe: situación y perspectivas. In. Mesa redonda sobre apoyo a los sistemas de producción pecuaria del pequeño productor de América y el Caribe, 24-26 de octubre de 1990. La Habana, Cuba, (RLAC/91/01-GAN-33) p. 38-48.



27. SCHMIDT, H. 1984. Carne y productos cárnicos; su tecnología y su análisis. Santiago de Chile, Editorial Universitaria. 113 p.
28. VARGAS, W. 1984. Fundamentos de ciencia de los alimentos. Colombia, Universidad de Bogotá, Facultad de Agronomía, Italgraf. 440 p.
29. VILLATORO, B. 1997. Evaluación de tres niveles de grasa de cerdo en la elaboración de embutidos crudos frescos (chorizos) a base de carne de pescado. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 42 p.
30. WEILING, H. 1973. Tecnología práctica de la carne. 5 ed. España, Acribia. p. 240-250.



## **XII. ANEXOS**





**FICHA No. 1**  
**ANALISIS QUIMICO**

Fecha: \_\_\_\_\_

| <b>Tratamiento No.</b> | <b>Proteina Cruda</b> | <b>% de Grasa</b> | <b>% de Humedad</b> |
|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
|                        |                       |                   |                     |

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**FICHA No. 2**  
**ANALISIS SENSORIAL**

Fecha: \_\_\_\_\_

| <b>Tratamiento<br/>No. 1</b> | <b>Color</b> | <b>Olor</b> | <b>Textura</b> | <b>Apariencia<br/>General</b> | <b>Sabor</b> |
|------------------------------|--------------|-------------|----------------|-------------------------------|--------------|
|                              |              |             |                |                               |              |

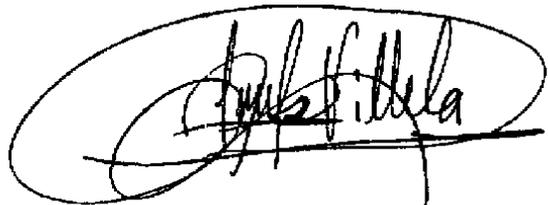
**Observaciones:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



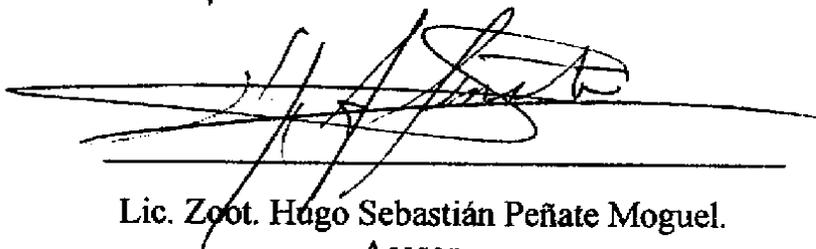
Br. Juan Carlos Vilela Ramirez



Ing. Agr. Zoot. Jorge Augusto Wellmann Paz.  
Asesor Principal

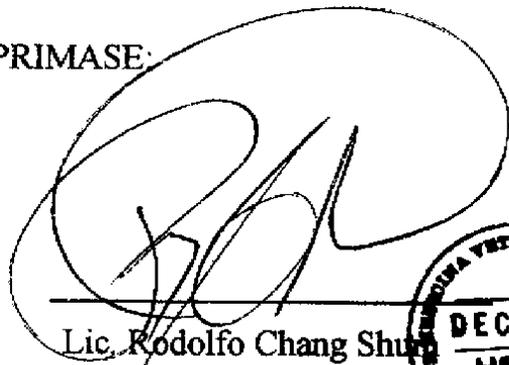


Lic. Zoot. Rómulo Dimas Gramajo Lima.  
Asesor



Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel.  
Asesor.

IMPRIMASE



Lic. Rodolfo Chang Shun  
Decano.

