



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS



**“ESTUDIO DE LA SUSTITUCIÓN DE CARNE DE BOVINO POR
CARNE DE CUY (*Cavia porcellus*) EN LA ELABORACIÓN DE
EMBUTIDOS ESCALDADOS (SALCHICHAS)”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos.

Por: Mónica Paulina Espinoza Guano

Tutor: Ing. Danilo Morales

Ambato 2006

CERTIFICADO DE RESPALDO

En mi calidad de Profesor de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

CERTIFICO:

Que he colaborado en la redacción del Proyecto de Investigación titulado “ESTUDIO DE LA SUSTITUCIÓN DE CARNE DE BOVINO POR CARNE DE CUY (*Cavia porcellus*) EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS ESCALDADOS (SALCHICHAS)”, de la Srta. Mónica Paulina Espinoza Guano, por lo que considero reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión por parte de la Comisión de Calificación que Consejo Directivo asigne para el efecto.

Ing. Danilo Morales
Profesor de la F.C.I.AL

INDICE

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN		Pág.
1.1	Tema de Investigación	1
1.2	Planteamiento del Problema	1
1.2.1	Contextualización	2
1.2.1.1	Análisis Macro	2
1.2.1.2	Análisis Meso	2
1.2.1.3	Análisis Micro	3
1.2.2	Análisis Crítico	5
1.2.3	Prognosis	6
1.2.4	Formulación del Problema	7
1.2.5	Interrogantes	7
1.2.6	Delimitación del Problema	7
1.3	Justificación	8
1.4	Objetivos	9
1.4.1	Objetivo General	9
1.4.2	Objetivos Específicos	9

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes Investigativos	10
2.2	Fundamentación Filosófica	11
2.3	Fundamentación Legal	17
2.4	Categorías Fundamentales	18
2.5	Hipótesis	20
2.6	Señalamiento de Variables	20

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1	Enfoque	21
3.2	Modalidad Básica de la Investigación	21
3.3	Nivel o Tipo de Investigación	21
3.4	Población y Muestra	22
3.5	Operacionalización de las Variables	23
3.6	Recolección de Información	25
3.7	Procesamiento y Análisis	28

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

4.1	Recursos	29
4.1.1	Recursos Institucionales	29
4.1.2	Recursos Humanos	29
4.1.3	Recursos Materiales	29
4.1.4	Recursos Económicos	31
4.2	Cronograma de Actividades	32

BIBLIOGRAFIA	33
---------------------	-----------

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DE LA SUSTITUCIÓN DE CARNE DE BOVINO POR CARNE DE CUY (*Cavia porcellus*) EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS ESCALDADOS (SALCHICHAS)”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la demanda de los consumidores por alimentos bajos en grasa y ricos en proteínas, ha orientado a la industria de los alimentos, incluyendo a la de nuestro país, a la búsqueda de tecnologías para el desarrollo de nuevos productos que proporcionen características sensoriales placenteras similares a las de sus contrapartes.

Desde otra perspectiva, la incorporación de la mujer en la actividad económica ha requerido cambios substanciales en los tiempos que se invierten en la elaboración de alimentos para la familia. Éstos son mucho menores y han provocado la necesidad de productos de fácil y rápida preparación. En este sentido, las carnes frías o embutidos representan buenas opciones que han encajado perfectamente con estas necesidades.

La carne de cuy surge como una alternativa de materia prima para la elaboración de salchichas debido a que presenta el mejor balance entre proteína y grasa proporcionando esta última un bajo contenido de ácidos grasos saturados y colesterol. Además el rendimiento en canal varía entre el 54,4% (cuy criollo) y el 67,4% (cuy mejorado) lo que favorece pues nos permite reducir costos de producción.

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.

1.2.1.1 Análisis Macro.

CUY A NIVEL MUNDIAL

En la actualidad la carne de cuy es muy consumida en Estados Unidos, América del Sur, Europa, Asia y África. Siendo Estados Unidos y Europa los que importan la mayor cantidad de este producto. Por ejemplo la carne de cuy es llevada a Europa y algunos países de Asia donde tiene una gran acogida ya que permiten la preparación de distintas comidas de gran demanda en los distintos restaurantes.

En América Latina la exportación de carne de cuy, sumó entre enero y octubre del año 2005, 29 mil 760 dólares, monto superior en un 40 por ciento, al registrado el año pasado en similar periodo", informó la Asociación de Exportadores (ADEX). El gremio indicó, que los 3 mil 470 kilos de carne del cuy que fueron enviados a los Estados Unidos, se caracterizan por su alto valor nutritivo y bajo en colesterol.

Dicha cantidad exportada fue básicamente para cubrir presentaciones como: "cuy parrillero congelado", "cuy congelado de seis unidades", "cuy empacado al vacío", "cuy parrillero normal" y "cuy parrillero grande" que ingresaron por los puertos de New York y Miami.

http://www.minag.gob.pe/pec_real_cuyes.shtml

1.2.1.2 Análisis Meso.

CUY A NIVEL DE AMÉRICA LATINA

Se han detectado una gran producción de cuy en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo largo del eje de la cordillera andina. En Argentina se han reconocido tres

especies que tienen como hábitat la región andina. La especie *Cavia aperea tschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina; la *Cavia aperea aperea* tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *Cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

http://www.minag.gob.pe/pecuaria/pec_real_cuyes.shtml

En los países andinos la población de cuyes se estima en 36 millones de animales. En Ecuador y Perú la cría está difundida en la mayor parte del país; en Bolivia y Colombia está circunscrita a determinados departamentos, lo cual explica la menor población animal en estos países. En el Perú se encuentra la mayor población de cuyes. El consumo anual es de 116 500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 35 millones.

1.2.1.3 Análisis Micro.

CUY EN EL ECUADOR

Según el censo agropecuario del 2004 realizado en Ecuador, la población de cuyes alcanzó la cifra de 6´884.938 animales, aunque informaciones recientes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, señalan que se cuenta con alrededor de 22 millones de animales, lo que equivaldría en toneladas a 17,600 - 18,700 t.m. de carne, cantidad similar a la producida por los ovinos.

Un estudio de la FAO en Ibarra, Ecuador, ha demostrado que una pequeña granja de cuyes da un beneficio más importante que los cerdos o los bovinos, sobre todo por que la carne es vendida a un precio elevado en relación a su tiempo de crianza que es corto. La tasa de conversión alimenticia es elevada: 3.3 – 5.7 kg de forraje producen 1 kg de carne.

<http://www.fao.org/docrep/W6562s/w6562s01.htm>

Los datos proporcionados por ADEX de la cantidad en dólares provenientes de la exportación de cuy, señalan 35000 dólares durante el año 2004, esto poniendo un precio de 10 dólares por animal beneficiado nos demuestra que fueron exportados 3 500 cuyes en carne durante todo el año.

Tabla # 1

Población estimada de cuyes en la Sierra Ecuatoriana a nivel Rural

PROVINCIA	TOTAL CUYES
IMBABURA	1`313.675
PICHINCHA	3`466.125
COTOPAXI	1`992.800
TUNGURAHUA	1`745.575
BOLIVAR	1`044.525
CHIMBORAZO	1`930.850
AZUAY	2`313.575
LOJA	2`035.875

Fuente: INEC, 1995

En el Ecuador la producción de cuyes está un tanto regionalizada a lo que es la sierra, aunque la distribución en el resto de país no deja de ser interesante, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla # 2

Población estable de cuyes en pie en Ecuador

Región	Población (número de animales)
Sierra	4`804.614
Costa	71.969
Resto del País	190.466

Fuente: Rivas, Paúl. (Diario el Comercio, Septiembre del 2003)

1.2.2 Análisis Crítico.

En la última década ha existido un incremento en el consumo de embutidos, lo cual se debe al Tratado de Libre Comercio TLC, invadiéndonos productos de otros países de baja calidad nutricional y poco innovadores, beneficiándose principalmente los países como Estados Unidos y los de la comunidad Europea.

Con este tema de investigación estamos incentivando al consumo de carne de cuy, un producto nativo de nuestro país ya que la explotación de esta especie no es grande debido al desconocimiento por falta de difusión en la sociedad de la excelente calidad que presenta este tipo de carne frente a otras especies.

Teniendo en cuenta que la serranía ecuatoriana es marcadamente la mayor productora de cuyes en el país, se creará beneficios para el sector pecuario de nuestro país y se estará impulsando el mejoramiento por parte de los productores de la raza y calidad de las especies.

Al elaborar este producto se estará proporcionando a la sociedad especialmente a los niños que son los consumidores potenciales de embutidos de una excelente alternativa para reducir problemas de desnutrición en las zonas rurales, especialmente porque es una carne alta en proteínas y baja en colesterol. Además la carne de cuy es de fácil digestión para personas con ácido úrico y problemas cardíacos.

La tecnología de elaboración que se va a utilizar es adaptable a la que se utiliza para elaborar diferentes embutidos de carne de animales como de res, cerdo y pollo. La variación es que se va a utilizar como materia prima carne de cuy, la misma que presenta un sabor característico por lo que la formulación de aditivos y conservantes que van a ser utilizados va a ser diferente a formulaciones ya establecidas.

1.2.3 Prognosis.

Al no desarrollar este tipo de estudio, donde se esta fomentando la producción de nuevos tipos de embutidos se estaría privando al mercado nacional e internacional de un producto de elevada calidad nutricional, apto para consumidores de toda tipo de edad y condición social. Además se estaría perjudicando al sector pecuario del país pues no existiría la oportunidad de aumentar el consumo de carne cuy, evitando así su exportación no solo como carne animal, sino también como producto innovador.

También estaríamos afectando al campo investigativo, pues con el desarrollo de este producto podemos aplicar nuevas y novedosas tecnologías y no estancarnos en procedimientos y formulaciones ya existentes, con lo cual se estaría impulsando la exportación de tecnología de nuestro país.

La presente investigación al no llevarse a cabo, no permitiría solucionar los siguientes problemas:

- ❖ Baja producción de cuy en el sector pecuario pues su carne no es muy cotizada en el país.
- ❖ Desmotivación por parte de los productores, intermediarios y comerciantes al no ver en la crianza de cuyes una fuente de ingresos fija.
- ❖ Poco desarrollo de las industrias cárnicas y alta competitividad de las mismas en el país.
- ❖ Poca demanda de embutidos, ya que algunos son elaborados sin un control de calidad adecuado presentando una elevada cantidad de conservantes y colorantes causando rechazo en los consumidores.
- ❖ El mercado nacional se ve inundado de productos extranjeros de baja calidad nutritiva, por ello con el presente trabajo de investigación se quiere impulsar el desarrollo tecnológico del país con un producto que utiliza como materia prima una carne propia de nuestra zona como lo es la de cuy.

1.2.4 Formulación del Problema.

Estudio de la sustitución de carne de bovino por carne de cuy (*Cavia porcellus*) en la elaboración de embutidos escaldados (salchichas)”

1.2.5 Interrogantes.

- ¿Cómo afecta la sustitución parcial de carne de bovino por carne de cuy en las características organolépticas del producto?
- ¿Estará el mercado nacional listo para consumir salchichas de cuy, dejando de comprar directamente el producto en estado natural?
- ¿Cuál es la proporción máxima de carne de cuy que puede ser utilizable sin que afecte sustancialmente las características del producto?
- ¿De qué manera se beneficiará el país con esta investigación?
- ¿Qué tecnología de elaboración, almacenamiento y transporte se utilizará para reducir los costos de producción y mejorar la calidad del producto?

1.2.6 Delimitación del Problema.

Área.	Agroindustrial
Sub-área.	Tecnológica.
Sector	Procesamiento del cuy
Sub-sector	Embutidos (salchichas)
Situación Geográfica	Ambato
Espacial	En el año 2006

1.3 JUSTIFICACIÓN

La realización de este proyecto se justifica debido a que en el Ecuador la producción de cuyes es elevada especialmente en la región sierra, esto se debe al clima y a la disponibilidad de áreas para la crianza de este tipo de animales, por lo que el desarrollo de embutidos con este tipo de carne incentiva la producción de cuyes aportando positivamente al desarrollo económico del país.

Además la competitividad del mercado provocada por la globalización nos exige actualmente mejorar continuamente la tecnología utilizada, para obtener un mejor rendimiento de las materias primas logrando así el mismo producto con un alto valor nutritivo pero a precios bajos. La tecnología y la innovación pueden convertirse en poderosos instrumentos para el desarrollo socioeconómico de nuestro país en la medida que todos los sectores de la sociedad asuman que estos elementos son vitales para contribuir a mejorar la calidad de vida.

Con frecuencia es necesario mejorar los productos existentes o desarrollar nuevos productos. En efecto, toda fábrica de embutidos debe tener una preocupación constante por satisfacer los gustos de sus consumidores. Sabido es que los hábitos o preferencias de consumo cambian y que particularmente se dan cambios generacionales de hábitos. Ejemplo de esto es la tendencia al consumo de productos magros, dietéticos, bajos en calorías y, en consecuencia, la reducción del consumo de productos con grasa visible.

Según las regiones y países, se nota en las generaciones más jóvenes un incremento en el consumo de hamburguesas y salchichas tipo frankfurt además del consumo de embutidos de pollo, por tener bajos niveles de colesterol. La carne de cuy se integra perfectamente dentro de una alimentación saludable y es especialmente adecuada para todos aquellos grupos poblacionales con necesidades proteicas elevadas. Responde a las recomendaciones de los expertos en nutrición y puede integrarse en las estrategias de prevención cardiovascular y obesidad debido a que presenta un bajo contenido de

colesterol. Además, es una carne muy digestiva, por lo que se recomienda a las personas con un sistema digestivo delicado, así como también para diversas situaciones fisiológicas, como por ejemplo el embarazo o la lactancia.

El aporte de minerales como el hierro, el zinc y el magnesio, vitaminas del grupo B, tales como la cianocobalamina (B12), la niacina (B3) y la piridoxina (B6) y su bajo contenido de sodio y de calorías (133 kcal por cada 100 g.) lo hace un alimento apto especialmente para niños, jóvenes, adultos y deportistas.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General.

- Sustituir carne de bovino por carne de cuy (*Cavia porcellus*) en la elaboración de embutidos escaldados (salchicha).

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Evaluar las características físico-químicas de la materia prima y del producto terminado (salchicha).
- Determinar la tecnología y el balance más apropiado para el proceso de elaboración de salchicha de cuy.
- Estimar el tiempo de vida útil de las salchichas de cuy utilizando diferentes temperaturas de almacenamiento.
- Determinar el grado de aceptabilidad del producto mediante un análisis sensorial.
- Realizar un estudio económico que permita establecer la rentabilidad del producto.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos cuenta con las siguientes tesis de grado y perfiles de proyecto de investigación con respecto a salchichas y cuy:

TESIS DE GRADO:

- ❖ ACURIO, Fredy y AREVALO, Nancy. 2000. “Sustitución Parcial de la carne de bovino con carne de trucha arco iris (*Salmo gairdneri*) en la Elaboración de Salchichas tipo Frankfurt”
- ❖ ORTIZ, Pablo. 2004. “Efecto de la aplicación de ácido ascórbico y cloruro de sodio en la calidad microbiológica de canales frescas de cuy (*Cavia porcellus*).
- ❖ SANDOVAL, Luis. 1980. “Estudio de los parámetros físicos y químicos de calidad para salchichas, mortadela y jamón comunes”.

PERFILES DE INVESTIGACIÓN:

- ❖ CHIMBO, Fernanda. 2005 “Caracterización de la Carne de cuy (*Cavia spp.* Familia CAVIDAE) procedente de animales criados en la Provincia de Tungurahua”.
- ❖ REYES, Grace. 2005 “Elaboración de salchichas a partir de la utilización de carne de camarón de la variedad *Penaeus vannamei* producida en el sitio Salinas en el cantón de San Vicente”.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

Según Durand (2002) la capacidad de retención de agua varía considerablemente entre los diferentes tipos de carne, e incluso varía dentro del músculo de un mismo animal. La capacidad de retención de agua en el músculo del cerdo puede ser menor en la región lumbar que en la región torácica.

Girard (1991) manifiesta que la capacidad de retención de agua de una proteína es mínima en su punto isoeléctrico (pH), es decir al pH en el cual las cargas positivas y negativas se equilibran creando uniones electrostáticas que confieren a las proteínas una estructura cerrada en la cual las cadenas se encuentran muy próximas.

Existen varias razones para explicar tales diferencias ya que en el cerdo esto puede estar relacionado con las diferencias de contenido del tejido conectivo y el pH final post-mortem. También pueden tener influencia el contenido de Ca^{++} y Mg^{++} de músculo. A estos factores se puede añadir las diferencias en el estado de contracción y relajación de las fibras musculares de los distintos músculos, como resultado de los distintos grados de acortamiento durante la entrada en rigor.

Tabla # 3

Valores de Capacidad de Retención de Agua en diferentes carnes

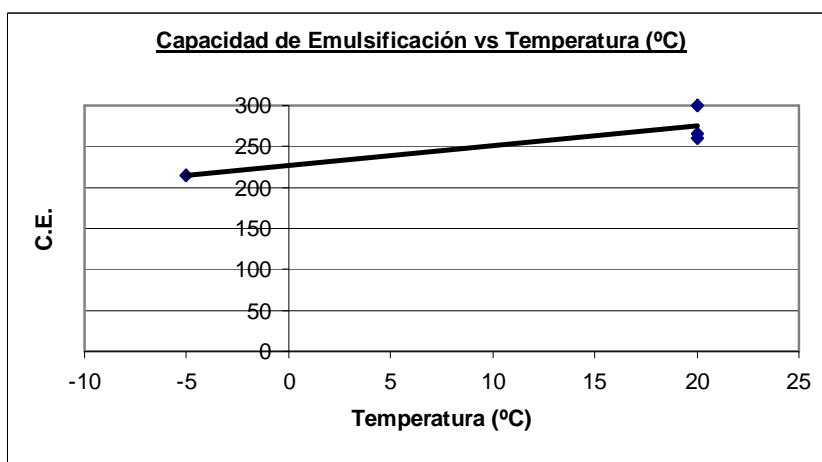
	<i>Porcino</i>	<i>Bovino</i>	<i>Ave (pollo)</i>
Proteína (%)	14.5	17.5	18.3
pH	7	6.2	7.15
Capacidad de Retención de agua (ml)	127	120	116

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Lawrie (1967) indica que la capacidad de emulsificación es complementaria a la capacidad de retención de agua y funciona según el mismo principio. Las proteínas del músculo tienen la capacidad emulsificante como todas las

proteínas que son moléculas constituidas por una cadena hidrocarbonada lipófila y por grupos hidrófilos. El poder emulsicante es tanto mayor cuando menos uniones presenta las proteínas y más pueden desplegarse facilitando el acceso de los grupos hidrófilos.

Gráfico # 1
Capacidad de Emulsificación de carne de Bovino vs Temperatura (°C)



Fuente: Laboratorio de Procesamiento de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Según Escobar (1980) las salchichas se enmarcan dentro del grupo de embutidos escaldados, los mismos que se fabrican a partir de carne de res, cerdo y en casos determinados, con inclusión de otro tipo de carne como por ejemplo la de cordero, cabra etc.

Frey (1983) indica que un buen embutido escaldado no debe exhibir separada la carne de la grasa, su carne tendrá color rojo vivo y estable, así como buena consistencia, atractivo aspecto al corte, aroma y sabor finamente condimentado. La materia prima para alcanzar todos estos criterios de calidad es la fracción del embutido escaldado constituida por carne magra, es decir la proteína muscular fibrilar, responsable de la fijación de agua, y la mioglobina (pigmento muscular) contenida en la carne magra y responsable del enrojecimiento y estabilidad del color. Además el resto de componentes como la grasa, hielo o agua incorporada, sales, aditivos y condimentos ejercen gran influencia sobre la calidad y adecuadas características del producto terminado.

Durand (2002) menciona que las distintas clases de embutidos escaldados se embuten por razones tradicionales o alimenticias en tripas especiales, por ejemplo las salchichas vienesas en *cordilla* que les confiere en parte su peculiaridad. La capacidad de conservación de los embutidos escaldados es más o menos limitada, según la fracción de agua en ellos contenida. Mediante el ahumado en caliente y el escaldado subsiguiente conservan las salchichas su textura consistente (proteínas coaguladas), su aspecto peculiar y su sabor específico.

El proceso de elaboración de salchichas, sea esta de cualquier tipo se muestra a continuación:

1.- RECEPCIÓN.

De las materias primas, es decir de la carne de res, cuy, cerdo, grasa y demás aditivos. En este paso se verifica que las materias primas lleguen en las mejores condiciones tanto físicas como microbiológicas.

2.- TROCEADO

En este paso se procede a cortar la carne y el tocino en trozos grandes. Se retira los huesos y cartílagos de los mismos.

3.- PESADO.

Se realiza el pesado de las materias primas de acuerdo a la formulación establecida en el balance de materiales.

4.- MOLIDO.

Se procede a moler la carne con un disco de 10 mm de diámetro y el tocino con un disco de 12 mm. Teniendo en cuenta que la carne y la grasa deben estar previamente enfriadas.

5.- CUTTERADO

Es uno de los pasos esenciales para obtener un buen producto ya que de este proceso depende la calidad de la pasta antes de embutir. La mezcla de los aditivos y condimentos se deben hacer de una forma adecuada, con tiempos y temperaturas controladas lo cual garantizará una excelente consistencia de la pasta. En este paso se somete la emulsión cruda de cuero a la más alta velocidad de las cuchillas y de plato hasta que la temperatura de la emulsión llegue a 9°C, luego a mediana velocidad de estas, se añade la mezcla de carnes con la emulsión de grasa, a continuación se añaden los polifosfatos, colorantes naturales y mejoradores del sabor luego se añaden las tres cuartas partes de la porción de hielo pesado para el producto hasta una temperatura de -2°C y seguidamente se adiciona la sal nitrificada ($\text{NaCl} + \text{NO}_3$) y especias. Se espera que la temperatura de la mezcla vuelva a subir a 5°C. Aquí mediante un plato mecánico vertical, se descarga la cutter y se envía la pasta por el mix que es un mezclador final y la pasta sale con 3°C más de temperatura es decir 8°C.

6.- EMBUTIDO.

La operación de embutido se realiza mecánicamente en una embutidora, la cual se la programa de acuerdo al largo y calibre de tripa con que se quiere que salga el producto. Para salchichas sean estas vienasas o Frankfurt se utiliza tripas de celulosa o artificiales.

7.- AMARRADO.

Este proceso es realizado de forma manual utilizando medidas ya establecidas dependiendo del tipo de salchicha a elaborarse.

8.- AHUMADO.

En este paso los embutidos son llevados a un ahumador que se encuentra a una temperatura de 60 – 70°C para ponerse en contacto con los productos gaseosos producidos por combustión de la madera (compuestos fenólicos

especialmente el guayacol y el siringol, compuestos carbonilos, lactosas, etc) con lo cual se aumenta la conservabilidad del producto debido su acción antioxidante y le transfiere al embutido su aroma y sabor característico. Además el proceso de ahumado sirve para ayudar a la acción del curado, mejorando la reducción de los nitritos acentuando de esta manera la coloración del embutido.

9.- ESCALDADO

El proceso de escaldado se lo realiza a una temperatura de 70 – 80°C, la duración de este proceso es de 10 – 120 minutos. A tales efectos se calcula en términos generales que trabajando con una temperatura de 75°C, hace falta 1 minuto por cada milímetro de calibre de las piezas.

10.- ENFRIADO.

Efectuado en el mismo horno se da un proceso de duchado inmediato con la finalidad de no dar oportunidades para que proliferen algún microorganismo termoresistente que haya sobrevivido al proceso, luego se coloca el producto en una tina con agua helada para que la tripa se adhiera a la pasta cocida del producto. Este paso se lo realiza por un lapso de tiempo de 8 – 10 minutos.

9.- EMPACADO.

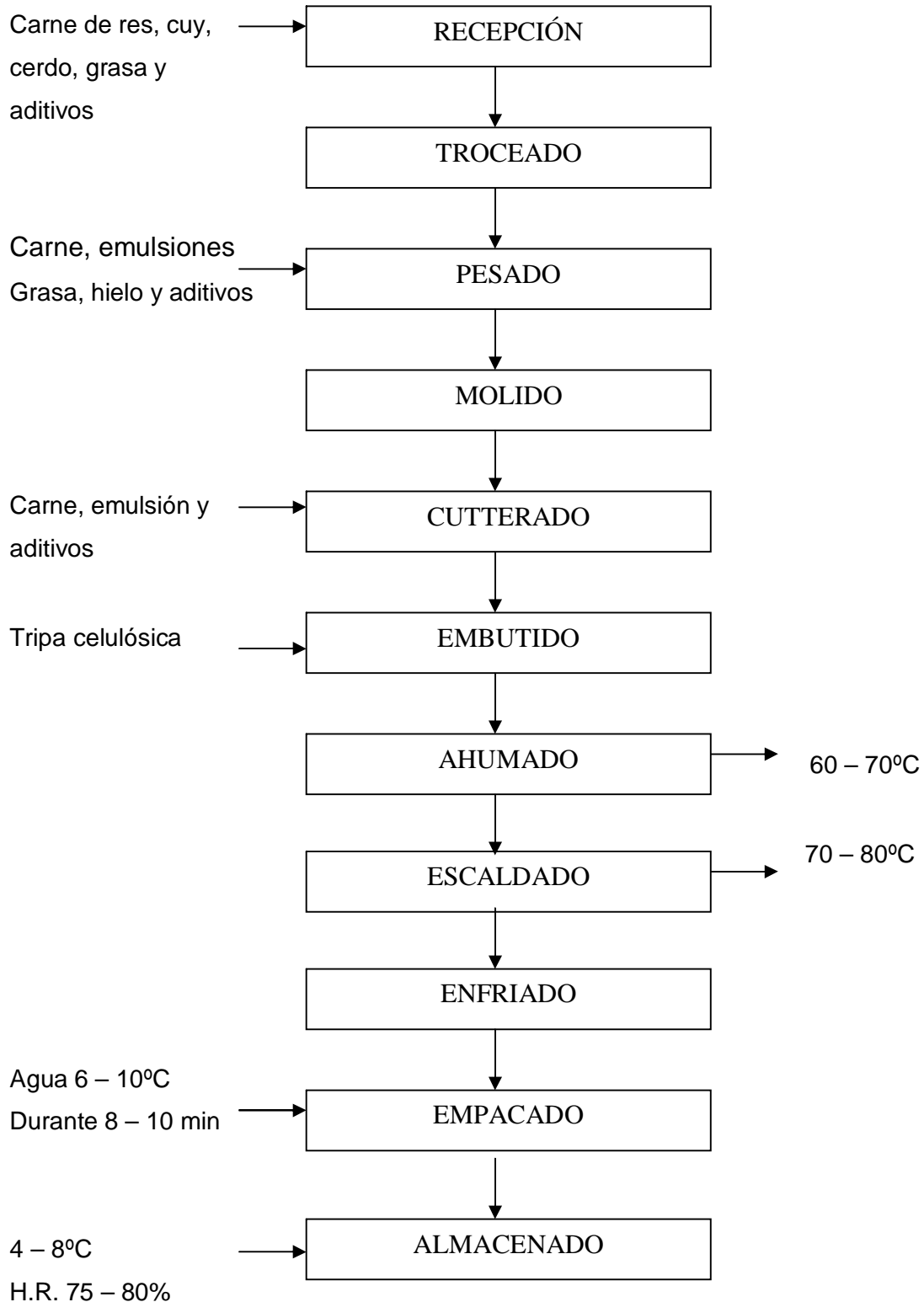
El empacado se lo realiza en fundas laminadas de PVDC – EVOH (cloruro de polivinilideno y etilenvinilalcohol), para posteriormente sellarlas al vacío, que es medio de conservación del producto.

10.- ALMACENAMIENTO.

El producto ya empacado será almacenado en cámaras frigoríficas de 4 – 8°C con una humedad relativa del 75 – 80%.

DIAGRAMA DE FLUJO

ELABORACIÓN DE SALCHICHAS



2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El proyecto se va regir por las normas INEN 1 338:96 de CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS.

Tabla # 4

Especificaciones de las Salchichas

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Proteína	%	11	-
Humedad	%	-	65
Grasa Total	%	-	40
Cloruros como NaCl	%	-	3
Nitrógeno	%	1.8	-
Fósforo Total	%	-	0.5
pH	-	-	6.8
Nitrito de sodio	mg/Kg	-	150
Cenizas	%	-	4
Almidón	%	-	5
Anhídrido sulfuroso	mg/Kg	-	250
Ácido sórbico	%	-	0.1
Ácido ascórbico	%	-	0.2

Fuente: Normas INEN (1996)

Tabla # 5

Valor Nutritivo de la carne de cuy

Especie: Animal	Humedad	Proteína	Grasa	Mineral
	%	%	%	%
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8
Ave	70.2	18.3	9.3	1.0
Vacuno	58.0	17.5	21.8	1.0
Ovino	50.6	16.4	31.1	1.0
Porcino	46.8	14.5	37.3	0.7

Fuente: MINAG-OIA, 1994

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Según Durand (2002) los aditivos que se utilizan para la elaboración de salchichas son los siguientes:

❖ NITRITOS

Los nitratos y nitritos se emplean como aditivos para prolongar el tiempo de conservación de los alimentos además sirven para dar el color rosado característico a los embutidos. En un producto curado como un chorizo o un salchichón al que se haya añadido nitratos y nitritos, el nivel de microorganismos puede alcanzar con facilidad los 10 millones de bacterias por gramo. Si la cuantía de nitrito añadido es demasiado alta, se origina un sabor acre y amargo.

❖ ESPECIAS

Las especias son sustancias provenientes de ciertas plantas o partes de ellas, o bien sus esencias; contienen sustancias aromáticas y por ello se emplean para aderezar y mejorar el aroma y sabor de los embutidos.

Tradicionalmente los fabricantes de embutidos adquieren estas especias secas, en granos o polvo. Algunos las compran de proveedores confiables que trabajan bajo estándares, otros las adquieren de importadores mayoristas que compran de distintos proveedores.

❖ **CONDIMENTOS.**

Como condimentos se consideran ciertas sustancias precisas para la fabricación de embutidos y productos cárnicos como el vinagre, mostaza y aliños, los cuales ayudan a dar el sabor y la delicadeza a los embutidos. Ciertos condimentos como los aliños (ajo, cebolla, comino) sirven como aditivos de condimentación en determinados embutidos de hígado y embutidos escaldados o también para platos precocidos.

❖ **SAL CURANTE.**

La sal para el curado es una mezcla de sal gema o sal refinada y nitrato sódico (NaNO_2). Forma cristales de color blanco puro y levemente higroscópicos. La sal de curado se emplea en la elaboración de casi todos los productos cárnicos. El proceso de enrojecimiento se inicia, según el tipo de tratamiento al cabo de unas horas o pocos días.

❖ **SAL COMÚN Y FOSFATOS.**

La sal común es utilizada para la elaboración de casi todos los productos cárnicos ya que actúa conservándolos y mejorando su sabor. Por añadidura, el sabor se gradúa y afina agregando especias. En el curado no está indicado el solo empleo de sal común, pues altera el pigmento sanguíneo.

Los fosfatos y la sal común presentan un efecto conservador, los mismos que se deben procurar que se distribuyan y disuelvan bien en toda la masa ya que los granos de sal sin disolver sustraen agua provocando manchas en los embutidos.

❖ TRIPAS.

Para la fabricación de embutidos y algunos productos cárnicos hacen falta tripas. En parte procedentes de animales de abasto (tripas naturales). El resto de las tripas se fabrican artificialmente (tripas artificiales).

Las tripas deben estar limpias, pobres y exentas de grasa, ser inodoras y estar libres de gérmenes, con el fin de que los productos terminados no se vean influidos perjudicialmente ni en su aspecto, olor y sabor. Las tripas deben ser adaptables a la masa embutida cuando esta se retraiga, con lo cual no se origina huecos entre dicha masa y su envoltura. Deben ser a si mismo tan resistente que no estallen ni se deformen ostensiblemente con el relleno normal con el escaldado o con el ahumado en caliente.

2.5 HIPÓTESIS

2.5.1. Hipótesis Nula.

Ho: El porcentaje de sustitución de carne de bovino por carne de cuy no influye sobre el color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general del producto final.

2.5.2. Hipótesis Alternativa

H1: El porcentaje de sustitución de carne de bovino por carne de cuy si influye sobre el color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general del producto final.

2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.

2.6.1. Variable Independiente.

- Porcentaje de Sustitución de carne de cuy.

2.6.2. Variable Dependiente.

- Aceptabilidad del embutido escaldado (salchicha).

CAPITULO III

METODOLOGÍA.

3.1 ENFOQUE

El enfoque de la investigación va a ser cualitativo pues se realizará una investigación bibliográfica y cuantitativo ya que se obtendrán resultados medibles debido a los tratamientos estadísticos a aplicarse.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.

La elaboración de salchicha con sustitución de carne de bovino por carne de cuy abarca casi todas las modalidades básicas de la investigación; es así que inicialmente es Bibliográfica – Documental, ya que nos basamos en los principios publicados en bibliografía y trabajos documentados ya realizados con lo cual adaptamos los conceptos investigativos a la realidad del proceso.

Luego de realizarse la investigación bibliográfica se procede a realizar una investigación de Campo y Experimental ya que la elaboración de este nuevo producto se realizará en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El nivel o tipo de investigación al cual posiblemente llegará este trabajo es a la asociación de variables en este caso el porcentaje de sustitución de carne de bovino por carne de cuy en la elaboración de productos escaldados (salchicha) del cual depende la aceptabilidad general del producto final. A continuación mediante la aplicación de un diseño experimental se determinará el porcentaje óptimo de sustitución de la carne de bovino por carne de cuy los cuales serán los mejores tratamientos atendiendo a la respuesta experimental que en este caso es la aceptabilidad del producto final.

Luego de la asociación de variables, la investigación llegará a un nivel descriptivo – explicativo en el cual se redactará los mejores tratamientos con sus debidas conclusiones y recomendaciones.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Según Saltos, A 1993 del mismo modo que para el éxito de una empresa se requiere aplicar una buena estrategia de financiamiento y mercadeo, la ejecución de una investigación científica o tecnología eficiente necesitara de un adecuado diseño experimental.

Para el presente perfil de proyecto se aplicará un diseño experimental **A*B**, con tres niveles para el factor A y dos niveles para el factor B. Los factores de estudio considerados son los siguientes:

Factor A: Porcentaje de sustitución de la carne de cuy

a₀: 25%

a₁: 50%

a₂: 75%

Factor B: Concentración de Nitrito de Sodio

b₀: 50 mg/Kg

b₁: 100 mg/Kg

El efecto combinado de la interacción de estos dos factores es directamente proporcional, es así que si se aumenta el porcentaje de sustitución de carne de bovino por carne de cuy se aumentará el porcentaje de nitrito de sodio añadido. Los niveles de los factores del mejor tratamiento atendiendo a la respuesta experimental que es la aceptabilidad del producto final serán las especificaciones críticas para el control de los dos factores que intervienen en el diseño creado, y sus límites tanto inferior como superior se determinarán analizando la tecnología del proceso.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente: Porcentaje de Sustitución de carne de cuy

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Porcentaje de Sustitución de carne de cuy	Producto Pecuario	<p>- Análisis de de la carne: olor, color, textura.</p> <p>- Pruebas Físico – Químicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ pH ▪ Humedad ▪ Ceniza ▪ Grasa ▪ Proteína ▪ Capacidad de retención de agua. ▪ Capacidad de emulsificación 	<p>¿Cuál es el porcentaje óptimo de sustitución de carne de bovino por carne de cuy en la elaboración de salchichas?</p> <p>¿La sustitución de carne de bovino por carne de cuy afecta la tecnología de elaboración de salchichas?</p>	<p>Para la determinación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Humedad.- Método descrito por R. Less ▪ Cenizas.- Norma INEN (1985) ▪ Proteína.- Método AOAC (1980) ▪ Grasa.- Método descrito por R. Less . ▪ Acidez Titulable.- Norma INEN (1985) ▪ pH.- Norma INEN (1982)

Elaborado por: Mónica Espinoza.

Viable Independiente **Aceptabilidad en huíes sacab (sádrá)**

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Ítems	Técnicase Instrumentos
Elaboración de saldras	Tecnología de cánces	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de huíes - Tipo y concentración de aditivos utilizados - Requisitos tecnológicos - Requisitos sanitológicos - Tipo de huíes utilizados 	<p>¿La sustitución de carne de bovino por carne de cuy influye en la aceptabilidad del producto final?</p> <p>¿El tipo y concentración de los aditivos depende de la cantidad de sustitución de la carne de bovino por la de cuy?</p> <p>¿Cuál es el tratamiento aceptado por los saldras?</p>	<p>Norma NEN 13396</p> <p>CODEX ALIMENTARIO</p>

Elaborado por: Mónica Espinoza

3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de la información en cuanto al diseño experimental se refiere se utilizarán las siguientes tablas, en las que se reportarán las respuestas experimentales obtenidas.

Para las respuestas de la determinación de proteína en las salchichas se utilizará la siguiente tabla:

Tabla # 6

Tabla de respuestas de la determinación de Proteína en salchichas

TRATAMIENTO	PROTEÍNA (%)
a_0b_0	
a_0b_1	
a_1b_0	
a_1b_1	
a_2b_0	
a_2b_1	

Elaborado por: Mónica Espinoza.

Para las respuestas de la determinación de grasa total en las salchichas se utilizará la siguiente tabla:

Tabla # 7

Tabla de respuestas de la determinación de Grasa Total en salchichas

TRATAMIENTO	GRASA TOTAL (%)
a_0b_0	
a_0b_1	
a_1b_0	
a_1b_1	
a_2b_0	
a_2b_1	

Elaborado por: Mónica Espinoza.

Para las respuestas de la determinación de ceniza en las salchichas se utilizará la siguiente tabla:

Tabla # 8

Tabla de respuestas de la determinación de ceniza en salchichas

TRATAMIENTO	CENIZA (%)
a_0b_0	
a_0b_1	
a_1b_0	
a_1b_1	
a_2b_0	
a_2b_1	

Elaborado por: Mónica Espinoza.

Para la recolección de la información en cuanto a la aceptabilidad de producto final se utilizará el siguiente esquema:

Tabla # 9

Formato para una prueba de aceptabilidad

Características	Alternativas	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
OLOR	1. Desagradable	-----	-----	-----	-----
	2. No tiene olor	-----	-----	-----	-----
	3. Ligeramente perceptible	-----	-----	-----	-----
	4. Normal característico	-----	-----	-----	-----
	5. Intenso característico	-----	-----	-----	-----
COLOR	1. Desagradable	-----	-----	-----	-----
	2. No tiene color	-----	-----	-----	-----
	3. Ligeramente coloreado	-----	-----	-----	-----
	4. Normal característico	-----	-----	-----	-----
	5. Intenso característico	-----	-----	-----	-----
SABOR	1. Desagradable	-----	-----	-----	-----
	2. No tiene sabor	-----	-----	-----	-----
	3. Ligeramente perceptible	-----	-----	-----	-----
	4. Normal característico	-----	-----	-----	-----
	5. Buen sabor	-----	-----	-----	-----
TEXTURA	1. Dura	-----	-----	-----	-----
	2. Ligeramente dura	-----	-----	-----	-----
	3. Normal	-----	-----	-----	-----
	4. Suave	-----	-----	-----	-----
	5. Muy Suave	-----	-----	-----	-----
ACEPTABILIDAD	1. Agrada mucho	-----	-----	-----	-----
	2. Agrada poco	-----	-----	-----	-----
	3. Ni agrada ni desagrada	-----	-----	-----	-----
	4. Desagrada poco	-----	-----	-----	-----
	5. Desagrada mucho	-----	-----	-----	-----

Fuente: Robalino, D. 2004. Diseño Experimental

Comentarios

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.

La información recolectada en las tablas que se presentaron en el punto anterior, se lo someterá al diseño experimental antes mencionado; en paquetes estadísticos como el STATGRAPHICS o MINITAB, teniendo como respuesta experimental la el porcentaje de proteína, grasa total y acidez del producto final y de esta forma se llegará a establecer el mejor tratamiento en este caso se tomará en cuenta las especificaciones dadas por las normas INEN para salchicha, de igual forma los datos obtenidos en la prueba de aceptabilidad realizada a 15 catadores no entrenados se evaluarán mediante la Prueba estadística t, según lo recomendado por Stone y Sidel (1993).

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

4.1 RECURSOS

4.1.1 Recursos Institucionales.

Universidad: Universidad Técnica de Ambato
Facultad: Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos
Laboratorio: Laboratorio de Procesamiento

4.1.2 Recursos Humanos

Graduando: Mónica Paulina Espinoza Guano
Tutor: Ing. Danilo Morales

4.1.3 Recursos Materiales

Entre los materiales que utilizaremos para el desarrollo del proyecto tenemos:

- Balanza
- Molino de carne
- Mezcladora.
- Cutre
- Embutidor
- Ahumador
- Refrigeradora
- Mesas
- Computador.
- Papel bond tamaño INEN A-4
- Portapapeles
- Material bibliográfico

Tabla # 10

Descripción Financiera

Descripción	Valor (\$)	Servicio
Equipos	250.00	Investigación
Materiales varios	40.00	Investigación
Muestras	60.00	Investigación
Bibliografía e investigación	40.00	Investigación
Uso del laboratorio	20.00	Investigación
Redacción del proyecto	80.00	Investigación
Publicación	90.00	Publicación
Transporte	50.00	-----
Imprevistos	50.00	Varios
Subtotal	680.00	

Elaborado por: Mónica Espinoza.

4.1.4. Recursos Económicos (Presupuesto y Financiamiento)

Tabla # 11

Presupuesto y Financiamiento

Componente	Aportado Por	
	Universidad	Graduando
Recursos Humanos		
Graduando		1200.00
Tutor	360.00	
Subtotal	360.00	1200.00
Recursos Financieros		
Equipos	250.00	
Materiales varios	40.00	
Muestras		60.00
Bibliografía e investigación		40.00
Uso del laboratorio	20.00	
Redacción del proyecto		80.00
Publicación		90.00
Transporte		50.00
Imprevistos		50.00
Subtotal	310.00	370.00
Aporte de UTA (\$)	670.00	
Aporte Graduando (\$)		1570.00
TOTAL (\$)	2240.00	

Elaborado por: Mónica Espinoza.

4.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICI.						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2									
Revisión Bibliográfica.	■																																						
Análisis de la Información																																							
Formulación del Perfil del Proyecto de Investigación.																																							
Entrega del Perfil del Proyecto de Investigación.																																							
Desarrollo de la parte experimental.																																							
Interpretación y análisis de resultados.																																							
Elaboración del primer borrador.																																							
Revisión del primer borrador.																																							
Redacción del perfil del Proyecto de Investigación.																																							
Revisión y corrección de Perfil de Investigación																																							
Publicación del Perfil del Proyecto de Investigación.																																							

4.3. BIBLIOGRAFÍA

- 4.3.1 ALVAREZ, Mario. (2003) “Evaluación de Dietas Alimenticias, Sistemas de Crianza y Línea de Cuyes, para mejorar la nutrición e ingresos de las familias dedicadas a esta actividad en Tungurahua, Azuay y Loja”. Manual de crianza de cuyes. Proyecto IQCV 090.
- 4.3.2 CORETTI, K. (1971) “Embutidos: Elaboración y Defectos”. Primera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
- 4.3.3 FORREST, John. (1979) “Fundamentos de Ciencia de la Carne”. Editorial Acribia. Primera Edición. Zaragoza – España.
- 4.3.4 GIRARD, J. (1991). “Tecnología de la Carne y de los Productos Cárnicos”. Primera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
- 4.3.5 LAWRIE, R. A. (1967) “Ciencia de la Carne”. Primera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
- 4.3.6 LOPEZ, V. (1987) “Situación Actual de la crianza de cuyes en la sierra ecuatoriana a nivel de grande, mediano y pequeño productor. Ministerio de Agricultura. Quito – Ecuador.

INTERNET

- <http://www.monografias.com/trabajos12/cuy/cuy.shtml>
- <http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum21/HTML/000281.html>
- http://www.minag.gob.pe/pec_real_cuyes.shtml
- http://www.minag.gob.pe/pecuaria/pec_real_cuyes.shtml
- <http://www.fao.org/docrep/W6562s/w6562s01.htm>
- <http://www.profeco.gob.mx/html/tecnologias/pecuarias.htm>
- http://www.centrogdl.com/desarrollo_de_nuevos_productos.htm
- http://www.rincondelvago.com/tratamientode_nuevos_productos_carnicos.html
- <http://www.udca.edu.co/es/grupo/g24/web/carnicos/cervec.htm>

