



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

TEMA:

**“ESTUDIO DE VIDA UTIL DE CARCASAS DE CUY
(*Cavia Porcellus*) ALMACENADAS EN ATMOSFERAS
MODIFICADAS (CO₂) Y EMPACADAS AL VACÍO”**

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

Por: MARIA AUGUSTA GARCES P

Tutor: Ing. M.Sc MÓNICA SILVA

Ambato – Ecuador

2006

INDICE

CAPITULO I

Planteamiento del Problema

Tema	1
Planteamiento del Problema.....	1
Contextualización.....	1
Análisis Macro.....	2
Análisis Meso.....	3
Análisis Micro.....	4
Análisis Crítico.....	6
Prognosis.....	7
Formulación del Problema.....	7
Preguntas Directrices.....	8
Delimitación del Problema.....	8
Justificación.....	8
Objetivos.....	10
Objetivo General.....	10
Objetivo Específico.....	10

CAPITULO II

Marco Teórico

Antecedentes Investigativos.....	11
Fundamentación Legal.....	13
Categorías Fundamentales.....	15
Hipótesis.....	19
Señalamiento de Variables.....	19

CAPITULO III

Marco Metodológico

Enfoque.....	20
--------------	----

Modalidad Básica de Investigación.....	20
Nivel o Tipo de Investigación.....	20
Población y Muestra.....	20
Operacionalización de Variables.....	21
Recolección de Información.....	24
Procesamiento y Análisis.....	25

CAPITULO IV

Marco Administrativo

Recursos.....	26
Recursos Institucionales.....	26
Recursos Humanos.....	26
Recursos Materiales.....	26
Recursos Económicos.....	27
Cronograma.....	28
Bibliografía.....	29

ANEXOS

Anexo A: Formato para Evaluación Sensorial de Carcasas de Cuy

Anexo B: Codex Alimentario Aplicado a Carnes

Gráficos:

Foto 1: Escurrido de las canales de cuy en fundas estériles

Foto 2: Carcasas de cuy empacadas para ser comercializadas

Foto 3: Equipo sellado al vacío

Foto 4: Regulador para punto de uso de gas

Foto 5: Regulador para cilindros

Cuadros:

Enfermedades comunes transmitidas a través de los alimentos causados por bacterias.

Complicaciones médicas asociadas a ciertas infecciones transmitidas a través de los alimentos.

CAPITULO I

EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 TEMA:

ESTUDIO DE VIDA UTIL EN CARCASAS DE CUY (*Cavia porcellus*)
ALMACENADAS EN ATMOSFERA MODIFICADA (CO₂) Y EMPACADA AL
VACÍO

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

El cuy también conocido como cobayo o curí, es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy junto con la papa, quinua, maíz, melloco entre otros han sido fuente alimenticia principal desde la época prehispánica

El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional, razón por la cual además de contribuir a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, se ha convertido actualmente en un producto de consumo general e incluso de exportación.

La calidad de la carne junto a las características sensoriales, han sido una de las razones principales para el crecimiento de la producción y mejoramiento tecnificado de la misma, así como del faenamiento y su comercialización.

Hoy en día, el consumidor está preocupado por la seguridad de los alimentos. La búsqueda de productos frescos, sanos y de alta calidad ha provocado que la industria alimentaria desarrolle nuevas alternativas que permitan satisfacer estas necesidades, por ello la conservación en atmósferas modificadas es una alternativa que ofrece muchas ventajas con respecto a las exigencias del consumidor de hoy en día.

El envasado en atmósferas modificadas o a vacío es una de las técnicas de conservación de alimentos más importantes del momento, ya que la calidad de los alimentos se considera superior a la de los procesados térmicamente, como enlatados o los tratados por calor y envasados asépticamente. Estas

aplicaciones se las desea extender al aumento de tendencias de desarrollo actuales para la distribución de alimentos a nivel macro y micro como hoteles, restaurantes e incluso para comedores colectivos o para aquellos productos envasados en porciones para consumo directo.

1.2.1.1 ANALISIS MACRO

En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual alrededor de 16500 toneladas de carne proveniente de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados fundamentalmente por sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en Perú y Ecuador es amplia; se encuentran ubicados casi en la totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. El esfuerzo conjunto de los países andinos está contribuyendo al desarrollo de la crianza de cuyes en beneficio de sus pobladores, con una visión no solo local sino internacional mediante la exportación de carcasas a través del consumo de cuy por parte de los migrantes.

En la actualidad el cuy es un animal que tiene múltiples usos que van desde ser mascotas hasta llegar a ser empleado en laboratorios, aunque en los Andes es consumido como un alimento tradicional.

Al final de los años 60, el equipo de investigación de Arthur D Little Inc. demostró que la integración de aspectos higiénicos, la temperatura y las atmósferas modificadas/controladas en operaciones centralizadas podrían conllevar importantes beneficios técnicos y económicos. Esta investigación fue el primer trabajo que brindó información acerca de la posibilidad del envasado de la carne para retener la calidad y color.

En Europa Occidental a partir de los años 80 se ha tenido mucho éxito con respecto a carnes, productos de panadería recién fabricados y en el sector de comedores colectivos con ensaladas, esto ha dado lugar a un incremento

del interés sobre el envasado de alimentos en atmósferas modificadas/controladas/ empacadas al vacío, debido a la necesidad no solo de consumidores directos sino también a la de clientes intermediarios dentro de la cadena de expendio.

1.2.1.2 ANALISIS MESO

La producción de cuyes a nivel de América del Sur, se encuentra encabezada por Perú como el mayor productor seguida por Ecuador.

Investigaciones realizadas en Perú han servido como punto de referencia para considerar a esta especie como productora de carne, atendiendo a esto es que los estudios realizados apuntan a mejoras en el espacio físico (cuyeras), mejoras genéticas, mejoras de niveles de conversión (alimento consumido/peso en vivo), disminución de la tasa de mortalidad hasta llegar al momento del destete del animal, mejoramiento con respecto a la calidad y tipos de alimento proporcionados, formas de faenamiento, preparación y técnicas de conservación de las carcasas como producto final.

En América del Norte por lo años 80, la aplicación de técnicas de envasado en atmósferas modificadas fue utilizado para una distribución mayoritaria con el fin de retener la frescura de productos alimenticios de origen muscular, recientemente estas técnicas se están enfocando para una distribución minorista de carnes ya que los efectos de vida útil han sido relevantes con especial énfasis en aspectos microbiológicos.

Al comienzo de la década de los años 90, la demanda de los consumidores se orienta hacia alimentos considerados como:

Mejores nutritivamente

Más naturales

Mejor adaptados al actual estilo de vida rápido,

Inocuos sanitariamente, es decir seguros para su consumo,

Es así que se dan avances tecnológicos de comercialización, la asociación de "Iowa Beef Packers" (Asociación de envasadores de carne de Iowa),

comienza a expender carne de vacuno en piezas pequeñas formadas a partir de cortes primarios envasándolas en bolsas impermeables al oxígeno y bajo vacío.

Actualmente, más de la mitad de la carne vacuno en Estados Unidos se envasa al vacío, estos tratamientos se lo está extendiendo a otros tipos de carne como la de cerdo, pescado, aves, etc.

1.2.1.3 ANALISIS MICRO

En Ecuador la crianza de cuyes, a pesar de que se da desde tiempos ancestrales, es recientemente que se lo ha estado tomando no solo como una fuente alimenticia, sino también como una fuente de empleo por la oportunidad de ofrecer nuevas plazas de mercado gracias a la demanda de este para su consumo, es esta una de las razones por las cuales en nuestro país se han estado realizando investigaciones para acceder a una producción más tecnificada con el empleo de tecnologías que permitan alargar la vida útil del cuy en forma de carcasas.

En 1985 el MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) da inicios al programa “Cuyes” del Proyecto Palmira, el objetivo de este programa fue aumentar la producción y productividad (creación correcta de espacios físicos y alimentación) a nivel familiar, empleando para ello la fuerza de trabajo femenina; dicho programa se lleva a cabo en Bishud iniciando con 35 familias; para 1990, este programa se extiende llegando a trabajar con 350 familias en la comunidad de San Alfonso de Tiocajas, Cocha Loma 35 familias y Chacaza 30 familias, obteniendo en 1992 alrededor de 1500 a 2000 animales reproductores. Este es uno de los pasos que se ha dado en nuestro país para llegar a contar con animales con mejores pesos y más sanos.

En el 2003 se lleva a cabo Proyecto PROMSA IQ CV 099 (2003) “Evaluación de Dietas Alimenticias, Sistemas de Crianza y Líneas de cuyes, para mejorar la nutrición e ingresos de las familias dedicadas a esta Actividad en Tungurahua, Azuay y Loja” trabajando con Asociaciones como El Triunfo y La Alborada, entre otras. El proyecto menciona las características e importancia de la carne de cuy. Hace también referencia a la importancia de un animal

bien nutrido, tipo de alimentación y estado fisiológico vs. la resistencia de las enfermedades.

Si bien en nuestro país se comercializa la carcasa de cuy en forma asada, en Ibarra se ha dado más opciones de degustación para el consumidor local, es así que esta ciudad ha buscado formas de alargar la vida útil empleando técnicas de congelación o cocción indistintamente para su comercialización.

Cuadro 1: Población estimada de cuyes en la Sierra Ecuatoriana a Nivel Rural

Provincia	Total de cuyes
Carchi	809.890
Imbabura	1'313.675
Pichincha	3'466.125
Cotopaxi	1'992.800
Tungurahua	1'745.575
Bolívar	1'044.525
Chimborazo	1'930.850
Cañar	1'238.450
Azuay	2'313.575
Loja	2'035.875

Fuente: INEC, 1995

El consumo de carne de cuy a nivel nacional es amplio, investigaciones presentadas en el "Seminario de Cuyicultura - Ibarra 2006", han permitido realizar el siguiente cuadro, en la que se aprecia que en general un 86 % de las ciudades investigadas son consumidoras de cuyes. En este seminario también se ha presentado fotografías de las distintas formas de comercialización. (ver foto 2)

Cuadro N.- 2 Porcentaje Consumo de Carne de Cuy

Ciudad	%
Riobamba	95
Latacunga	90
Ambato	86
Quito	73

En nuestro país la técnica de envasado al vacío es muy empleada para las distintas ramas tecnológicas de alimentos, es así que empresas como Pronaca la aprovecha en la exportación de productos hortofrutícolas como coliflor, coles de Bruselas, brócoli, etc, entre otras, sin embargo en el campo cárnico todavía es poco explotada.

1.2.2 ANALISIS CRÍTICO

El problema que se presenta actualmente no solo radica en la correcta producción de cuyes ni en la falta de difusión de la calidad de la carne, sino en estudios con respecto a la conservación ya que no se cuenta con la suficiente información que permitan ofrecer un producto de una calidad microbiológica adecuada para acceder a una adquisición rápida y segura.

Actualmente la población exige productos más estables, inocuos, saludables y en lo posible listos para servir o de preparación rápida debido al ritmo de vida acelerado en el que nos encontramos y a las exigencias nutricionales del organismo.

El uso de atmósferas modificadas y empacado al vacío como tecnología de conservación no es solo una forma de asegurar una mejor calidad del alimento para el consumidor, sino que a la vez es una técnica de optimización para el productor, ya que se evita emplear sistemas de refrigeración que puede elevar mucho los costos de producción debido a que se hace necesario un sistema completo y una demanda continua de reposición de

gases refrigerantes y electricidad. En el caso de la carne de cuy, el método de conservación en atmósferas modificadas y empacadas al vacío presenta la ventaja de que acelera la curva de acidificación madurando las canales y provocando que estas se puedan consumir antes.

1.2.3 PROGNOSIS

La falta de estudios enfocados a la inocuidad y empaquetado de alimentos, limita la posibilidad de ofrecer productos de un alto valor nutricional, de buena calidad microbiológica y tecnologías de procesamiento adecuadas, tomando en cuenta que se empleará para ello procesos combinados de conservación al hacer uso de métodos químicos (solución de ácido ascórbico y cloruro de sodio) y físicos para mejorar así características sensoriales y de vida útil.

La importancia de este estudio radica en el mejoramiento tecnológico de la conservación de productos étnicos como lo es el cuy (carcasas), al ser un producto tradicional es una necesidad continuar con investigaciones que permitan incrementar formas de producción, conservación y comercialización ampliando así el mercado con productos microbiológicamente mejorados y de buenas características nutricionales. Sin la elaboración de este tipo de trabajos se dejaría de cimentar bases científicas enfocadas a una mejora tecnológica con un enfoque social.

1.2.4 FORMULACION DEL PROBLEMA

Es importante que la tecnología con la que contamos actualmente sea enfocada a productos alimenticios y más aún cuando estos todavía no han sido explotados y son de gran importancia por la calidad nutricional que ofrecen, es por esto que la formulación del problema es la siguiente:

**ESTUDIO DE VIDA UTIL EN CARCASAS DE CUY (*Cavia porcellus*)
ALMACENADAS EN ATMOSFERA MODIFICADA (CO₂) Y EMPACADA AL
VACÍO**

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

Existe influencia de la vida útil de las carcasas de cuyes cuando son almacenadas en atmósferas en las que predomina el CO₂ ?

Las características de las carcasas de cuy cambian cuando son empacadas al vacío?

Existe datos sobre la vida útil de carcasas de cuy en atmósferas modificadas?

Qué factores inciden en la tecnología de conservación empleando atmósferas modificadas en las carcasas de cuy?

Las características físicas, microbiológicas y nutricionales de la carne de cuy son alteradas al emplear esta técnica de conservación ?

Con qué tipo de equipos debo contar para poder controlar los niveles de CO₂?

1.2.6 DELIMITACION DEL PROBLEMA

Campo:	Alimentos
Aspecto.	Investigativo
Área:	Pecuaria
Tema:	Cuy
Problema:	Estudio de vida útil

El desarrollo del trabajo se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

1.3 JUSTIFICACION

El desarrollo y aplicación de estas técnicas de conservación (empleo de atmósferas modificadas utilizando CO₂ y empacado al vacío) favorece la progresiva eliminación de los tratamientos químicos que van unidos a la

conservación. Las razones que justifican el empleo y desarrollo de estas técnicas para evitar los tratamientos químicos son las siguientes:

- **Comerciales** En la actualidad cada vez son mayores las exigencias de los consumidores de productos sin residuos químicos y sin efecto sobre las características tanto nutricionales como físicas, por tanto la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías de conservación deberá ir dirigido a la consecución de líneas de trabajo que cumplan el mismo efecto conservador y que microbiológica y sensorialmente sean adecuadas.
- **Sanitarias** Con la eliminación de tratamientos térmicos drásticos así como tratamientos químicos en la conservación, evitaremos el riesgo de deterioro y pérdida nutricional de la carne de cuy así como toxicidad en el hombre por el uso de aditivos.

La aplicación de atmósferas modificadas (CO₂) y el vacío constituye un método higiénico y menos energético para el producto, con este se persigue el mismo efecto inhibitor sobre los microorganismos tales como Pseudomonas, Coliformes, entre otros causando menos daños al alimento.

- **Técnicas** El uso de métodos como el almacenado en atmósferas modificadas y empacadas al vacío permite llevar a cabo investigaciones sobre las ventajas y desventajas del uso de las mismas, formas y tiempo de aplicación, así como también el empleo de estas en otras ramas de la tecnología alimentaria, a la vez dichos estudios en este campo permiten llegar a la consecución de técnicas aplicadas a problemas reales donde los beneficiarios no solo son las empresas o instituciones que trabajan con estos animales, sino en sí el consumidor, al brindar un producto mejorado a un menor costo ya que se disminuye los gastos que implican sistemas completos de refrigeración.

Actualmente uno de los problemas más usuales en nuestro país es la migración de ecuatorianos al no encontrar una fuente de ingresos para sus hogares, es por ello que se desea fomentar no solo la producción de cuyes, sino llegar a un faenamiento de los mismos de forma más aséptica y con una comercialización microbiológica más segura, capaz de ingresar en mercados internacionales, todo esto posible mediante la formación de

asociaciones o grupos de trabajo capaces de crear plazas de mercado con productos rentables.

Para la ejecución de este proyecto es necesario de equipos (ver foto 3) y gases que beneficien el costo final del producto, entre las ventajas de su uso y empleo se encuentran los precios, ya que al ser comparados con sistemas completos de refrigeración o congelación los gastos son menores; además las características finales del producto son mejores debido a que el envasado en atmósferas modificadas permite que el producto se comercialice directamente y conservando la calidad inicial, conjuntamente se cuenta con la eficacia de la distribución en seco siendo innecesario añadir hielo al/sobre el recipiente y la rentabilidad productiva es mayor permitiendo llevar cabo un proceso continuo de conservación.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar la vida útil en carcasas de cuy (*Cavia porcellus*) almacenadas en atmósferas modificadas y empacadas al vacío.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Incrementar la vida útil de las carcasas de cuy.
- Identificar cual de las tecnologías aplicadas ofrece mayores ventajas de conservación a las carcasas de cuy.
- Evaluar las características físico-químicos, microbiológicas y organolépticas de la carne de cuy
- Reducir costos en el proceso de conservación de las carcasas de cuy.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Investigaciones realizadas sobre la conservación de carcasas de cuy en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, se encuentra:

Álvarez, M (2004) en el Manual sobre Crianza de Cuyes. Proyecto IQ CV 099 (2003) "Evaluación de Dietas Alimenticias, Sistemas de Crianza y Líneas de cuyes, para mejorar la nutrición e ingresos de las familias dedicadas a esta Actividad en Tungurahua, Azuay y Loja" indica que la carne de cuy es sabrosa, con un valor nutricional alto, de bajo colesterol, alta calidad proteínica, también señala la importancia de un animal bien nutrido, el tipo de alimentación y estado fisiológico vs. la resistencia de las enfermedades

"Efecto de la Aplicación de Ácido Ascórbico y Cloruro de Sodio en la calidad microbiológica de canales frescas de cuy", investigación desarrollada por Ortiz, Pablo (2004) la cual dio pautas sobre el uso de dichas soluciones y con tiempos de inmersión distintas para mejorar la calidad microbiológica sin alterar sensorialmente el producto, con esta investigación además se desarrolló el diseño de una máquina peladora y un aturdecedor con el fin de evitar stress en el animal y tensión en los músculos del mismo.

Actualmente se encuentra desarrollándose otra investigación de: "Estudio de Tecnologías de Procesamiento del Cuy Mejorado para Obtener en Forma de Carcasas Crudas y Precocidas, para ser Comercializadas en el País y en el Exterior" por Garcés María Augusta y Valencia Patricio la cual está enfocada a crear una tecnología más adecuada de conservación empleando técnicas combinadas como químicas y físicas al emplear soluciones de Ácido Ascórbico y Cloruro de Sodio; precocciones con vapor y horneado con microondas.

En el "Seminario de Cuyicultura – Ibarra 2006 "realizada el 27 y 28 de Enero, se menciona varios aspectos como:

- Requerimientos nutricionales
- Procesos de mejoramientos
- Generalidades
- Tipo de Instalaciones
- manejo de cuyes reproductores
- Empadres
- Alimentación
- Prevención y control de Enfermedades
- Producción y Post Producción de cuyes
- Planeamiento y Gestión empresarial. En esta última sección se hace enfoque en la oferta de carne de cuy en presentaciones diferentes como: carcasa completa, media carcasa cuando el corte es longitudinal lo que considera un brazuelo y una pierna, en otros casos se consideran los dos brazuelos y las dos piernas, puede presentarse además en cuartos, pudiendo mas adelante ser ofertados por piezas ya que la tendencia es consumir cuyes mejorados que son mayor tamaño (ver Anexos. Foto 1).

La información da una visión más amplia de la comercialización y las gamas de presentación que se pretende dar a las carcasas de cuyes, para ofertar un producto más llamativo y listos para ser preparados.

Además de las investigaciones antes mencionadas también se encuentra la publicación “Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío” por Aaron L. Brody (1996), en el capítulo 2 hace referencia a la importancia del CO₂ como la atmósfera más importante para aumentar la vida útil de carnes frescas debido a la disminución de la velocidad del crecimiento microbiano, menciona además los efectos de las combinaciones o no del CO₂ con otros gases, agentes de alteración, microorganismos alterantes (aerobios y anaerobios), alteraciones en envases a vacío, efectos del CO₂ en el producto, efectos de la temperatura, mecanismos de acción del CO₂, el envasado en atmósferas modificadas o a vacío, materiales de envasado, equipos de envasado al vacío, vida útil de la carne empacadas en estas condiciones.

El dióxido de carbono (CO₂) puede inhibir el desarrollo de varios tipos de microorganismos, especialmente los que provocan olores y la presencia de limo en alimentos refrigerados, algunos sugieren que el efecto inhibitor se debe a que causa una baja de pH en el interior de ciertos microorganismos e impide que se lleve a cabo determinadas rutas metabólicas. El dióxido de carbono también presenta la ventaja de ser poco tóxico para el hombre

2.2 FUNDAMENTACION LEGAL

Fuente: NORMA SANITARIA SOBRE CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO (ver anexo 1)

La norma sanitaria en mención es extensa por lo que se hace referencia a los siguientes puntos de interés:

De los microorganismos que constituyen peligros y generan riesgos para la salud de los consumidores (Capítulo II)

Artículo 9°.-

Los microorganismos de carácter o criterio imperativo, son aquellos que no deben estar presentes en el alimento o bebida ya que su presencia representa un daño a la salud o la vida de los consumidores. Su presencia determinará la eliminación del alimento de acuerdo a la Norma que para tal efecto dicte el Ministerio de Salud. Son microorganismos de carácter o criterio imperativo:

- a) *Salmonella sp.*
- b) *Clostridium botulinum*
- c) *Listeria monocytogenes*
- d) *Escherichia coli* enterohemorrágico
- e) *Brucella melitensis*
- f) *Vibrio cholerae*
- g) *Hongos toxigenicos*
- h) Anaerobios mesòfilos/termòfilos (conservas)

Artículo 10 °.-

Los microorganismos indicadores de higiene, son aquellos que no deben estar presentes en el alimento o bebida en límites superiores a los especificados en el Artículo 15°. El exceso de estos microorganismos indica que las condiciones de higiene en el procesamiento de los alimentos o bebidas son deficientes; estos productos deben ser rechazados, debiendo establecerse las medidas sanitarias que el caso amerite y disponerse de acuerdo al artículo 9° según corresponda. Son microorganismos indicadores de higiene:

- a) *Escherichia coli*
- b) *Staphylococcus aureus* coagulasa+
- c) *Bacillus cereus*
- d) *Clostridium perfringens*

Artículo 11°.-

Los microorganismos de alerta, son aquellos que al exceder los límites especificados requerirán la aplicación de medidas correctivas para tener el proceso bajo control. Son microorganismos de alerta los siguientes:

- a) Coliformes termotolerantes (fecales)
- b) Hongos (Mohos y Levaduras)
- c) Aerobios mesófilos/psicrófilos/termófilos
- d) Anaerobios mesófilos/termófilos

De los Planes de Muestreo (Capítulo III)

Artículo 12°.-

Para efectos del establecimiento de los planes de muestreo se deben considerar las siguientes pautas:

- a) El tamaño de la muestra n y el criterio de aceptación o de rechazo c son determinantes para la decisión con respecto a la aceptación o al rechazo del

alimento en cuestión, basándose en los resultados de los ensayos de laboratorio.

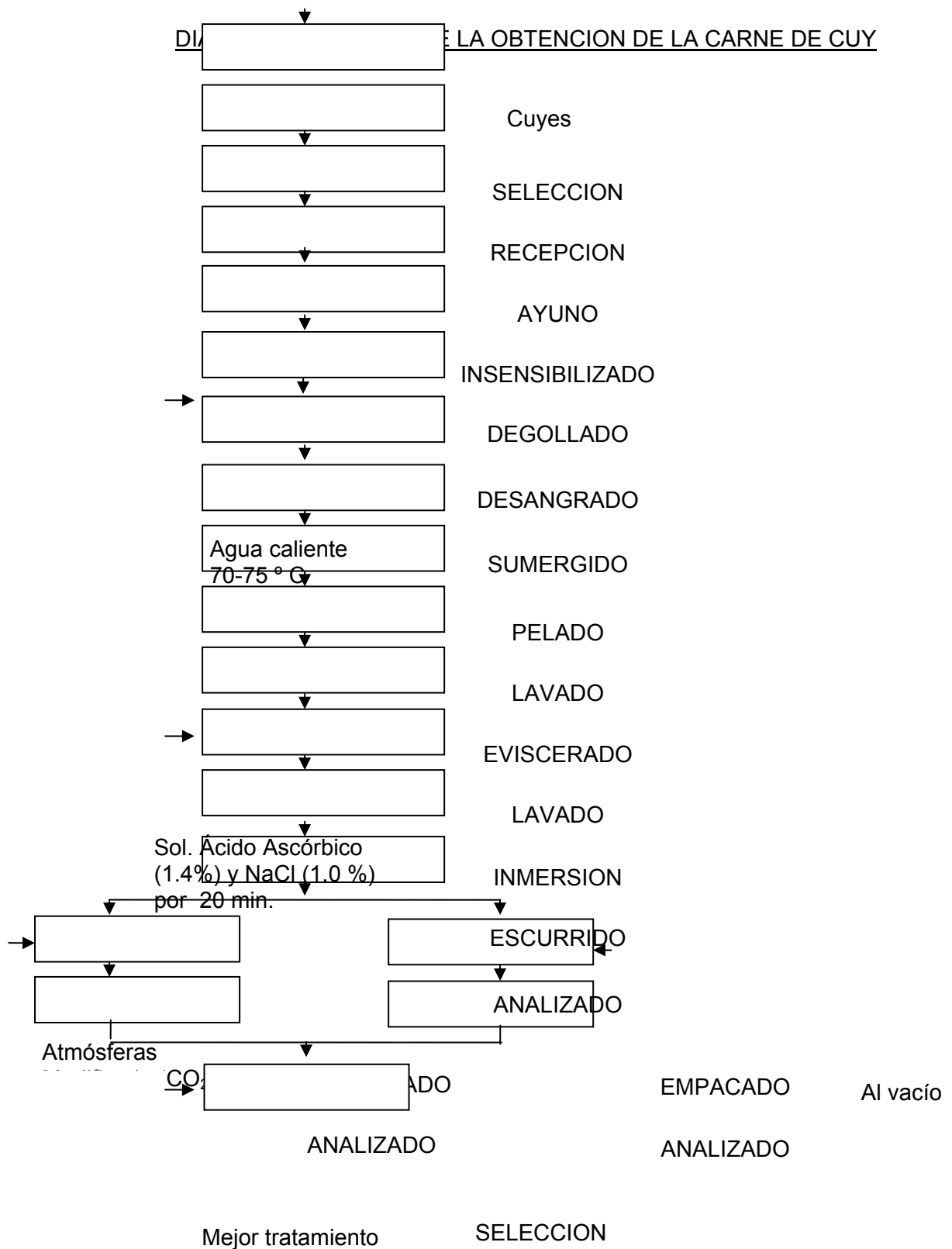
b) El plan de dos clases provenientes de un muestreo por atributos, la aceptación o el rechazo estarán definidos por n y c .

c) El plan de tres clases proveniente de un muestreo por atributos, la aceptación o el rechazo estará definidos por n , m , M y c , donde c tendrá como límites m y M . Se rechazarán todos aquellos resultados cuyos valores sean superiores a M , ninguna de las muestras del plan de tres clases sobrepasará el valor de M .

Las determinaciones analíticas se realizarán mediante recuentos de colonias de microorganismos y los resultados se expresarán en UFC/g ó ml. Los Informes de Ensayo y/o certificados de análisis emitidos por los laboratorios, a los que se hace referencia en el artículo 7°, deben expresar el recuento de microorganismos en las mismas unidades (UFC/g ó ml) indicados en los criterios microbiológicos de la presente Norma.

Los criterios de calidad respecto al color y sabor deben ser propios de la especie

2.3 CATEGORIAS FUNDAMENTALES



Elaborado por: María Augusta Garcés P.

Materia prima

La materia prima va a ser cuyes procedentes de la provincia de Tungurahua-sector Santa Rosa con un peso 1000- 1200 gr aproximadamente, criados en condiciones técnicas que permitan llegar a obtener crías de raza mejorada de características similares.

- Seleccionar cuyes con los pesos antes mencionados
- Mantener en ayuno a los cuyes por un día
- Insensibilizar a los cuyes con el aturdecedor eléctrico empleando una descarga de 58 voltios durante 30 segundos, según el peso del animal
- Realizar un corte en el cuello del animal a nivel de la yugular para que se desangre y evitar coágulos o derrames internos en el proceso de pelado.
- Sumergir los cuyes en agua caliente (temperatura entre 70 - 75 °C) alrededor de 30-45 segundos para abrir los poros de la piel y sacar fácilmente el pelaje.
- Colocar los cuyes en la máquina peladora. Si quedan restos de pelaje se procederá a rasurar dichas zonas
- Lavar el cuy en agua estéril (hervida) y clorada (1gota de cloro/litro)
- Eviscerar la carcasa de cuy con ayuda de un bisturí, examinando si hay zonas afectadas por el shock eléctrico.
- Lavar el cuy en agua estéril (hervida) y clorada (1gota de cloro/litro)
- Inmersión de las carcasas en una solución de ácido ascórbico (1.4%) y cloruro de sodio (1.0%) por 20 min. manteniendo en ellas una agitación constante, con esto se pretende disminuir el pH de las carcasas por efecto sinérgico de las soluciones mencionadas, además de que por efecto del NaCl se produce una deshidratación celular
- Escurrir la carcasa, durante 2 min, se colocaran sobre las canales fundas estériles de 42 onzas para evitar la contaminación que pudiera provocar el medio ambiente (anexo: foto 1)
- Realizar análisis microbiológicos (Recuento total, *Coliformes*, *Staphilococcus aureus*, *Salmonellas*, *Escherichia coli*, *Shigella*), análisis físico-químicos (pH, acidez, humedad) de una muestra de la población (algunos de los cuyes faenados)

A partir de este punto se procede a realizar un análisis comparativo de dos tipos de tecnologías (almacenado en atmósferas modificadas y empacadas al vacío):

- Almacenar algunos de las carcasas en una cámara de refrigeración rica en CO₂ (70, 80 %) a temperatura de 1-2 °C por un tiempo de 15 días y analizándola cada 3 días.
- Realizar análisis microbiológicos (Recuento total, *Coliformes*, *Staphilococcus aureus*, *Salmonellas*, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Bacterias lácticas*, *Pseudomonas Clostridium Botulinum*, *Listeria*), análisis físico-químicos (pH, acidez, humedad) y sensorial para determinar el mejor tratamiento después del almacenamiento para comprobar la efectividad de la conservación en las condiciones establecidas
- Empacar algunas de las carcasas al vacío con las láminas plásticas seleccionadas almacenándolas a temperatura de 1-2 °C por un tiempo de 15 días y analizándola cada 3 días.
- Realizar análisis microbiológicos (Recuento total, *Coliformes*, *Staphilococcus aureus*, *Salmonellas*, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Bacterias lácticas*, *Pseudomonas Clostridium Botulinum*, *Listeria*) ; análisis físico- químicos (pH, humedad, acidez) y sensorial para determinar el mejor tratamiento después del almacenamiento para comprobar la efectividad de la conservación en las condiciones establecidas
- Seleccionar el mejor tratamiento de las tecnologías aplicadas.

Se debe mencionar que para el flujo de gas es necesario reguladores para el punto de uso que es la etapa del sistema central de suministro de gas, este garantiza una presión de salida estable y maneja cualquier cambio de presión que pueda ocurrir en el sistema (anexo: foto 4). Adicionalmente es necesario reguladores de cilindros (anexo: foto 5) que se usan para reducir la presión alta de un cilindro de gas a una presión más manejable en los sistemas de suministro de gas simples.

HIPOTESIS

Ho = La aplicación de atmósferas ricas en anhídrido carbónico (CO₂) y el empacado al vacío no influyen en la vida útil de las carcasas de cuy

$$T1 = T2 = T3$$

Hi = La aplicación de atmósferas ricas en anhídrido carbónico (CO₂) y el empacado al vacío influyen en la vida útil de las carcasas de cuy

$$T1 \neq T2 \neq T3$$

SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

Variable independiente:

Aplicación de atmósferas ricas en anhídrido carbónico y empacado al vacío

Variable dependiente:

Vida útil de las carcasas de cuy

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE

El presente trabajo desea determinar los efectos de la aplicación de atmósferas modificadas y el empacado al vacío sobre la vida útil de las carcasas de cuy a través de análisis cualitativos y cuantitativos.

3.2 MODALIDAD BASICA DE INVESTIGACION

El proyecto propuesto es de tipo bibliográfico y de campo, ya que nos permitirá recopilar datos necesarios para establecer conclusiones no solo de las ventajas y desventajas que esta técnica ofrece para este producto, sino que además servirá de pauta para acoplarse a las condiciones requeridas para realizar mejoras a nivel industrial.

El desarrollo de la fase experimental será en la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos en los laboratorios de Tecnología de Alimentos, Microbiología de Alimentos e Informática.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este es un estudio de Asociación de Variables que aspira responder preguntas de investigación relacionadas a la conservación, pretendiendo evaluar la dependencia y posible interacción entre dos variables estudiadas o factores y sus distintos niveles.

3.4 POBLACION Y MUESTRA

El diseño experimental que se empleará en este trabajo es el de un solo factor en dos etapas y con dos réplicas cada etapa.

La primera etapa es la de almacenado en atmósferas ricas en CO₂:

Factor A: Concentración de CO₂ (%)

ao = Concentración de CO₂ de 70%

a1 = Concentración de CO₂ de 80 %

La segunda etapa es la de empacada al vacío

Factor A: Película Plástica

ao = íonomero laminado nylon /Surlyn

a1= íonomero laminado de nylon/EVA/Surlyn

Réplicas = 2

Tratamientos totales (1ra etapa) = 2*2
= 4

Tratamientos totales (2da etapa) = 2*2
= 4

3.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable independiente:

Aplicación de atmósferas ricas en anhídrido carbónico y empacado al vacío

Variable dependiente:

Vida útil de las carcasas de cuy

Cuadro 3.- Variable independiente: Aplicación de atmósferas ricas en anhídrido carbónico y vacío

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Aplicación de atmósferas ricas en anhídrido carbónico y empacado al vacío</p>	<p>Atmósferas modificadas en su composición original para alargar la conservación de las carcasas de cuy</p>	<p>Eliminación de oxígeno y bacterias aerobias Control de bacterias anaerobias</p>	<p>Pruebas microbiológicas. Pruebas físico-químicas Pruebas organolépticas</p>	<p>Recuento total, <i>E. Coli</i>, <i>Salmonellas</i>, <i>Coliformes</i>, <i>Staphilococcus aureus</i>, <i>Shigella</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>B. lácticas</i>, <i>Clostridium Botulinum</i>, <i>Listeria</i> pH, acidez, humedad Color, Olor, Textura, Sabor, Aceptabilidad</p>	<p>Norma AOAC N.- 990.11 Límites permisibles según Codex Alimentario (anexo B) pH, Acidez, Humedad según normas INEN Pruebas de degustación a consumidores. Hoja con escala hedónica (anexo A). Se empleará el programa de Excel</p>

Cuadro 4.- Variable dependiente: Vida útil de las carcasas de cuy

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Vida útil de las carcasas de cuy</p>	<p>Prolongar el tiempo de duración de la carcasa de cuy.</p> <p>Mantener las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales de forma aceptable</p>	<p>Conservación</p>	<p>Pruebas microbiológicas.</p> <p>Pruebas físico-químicas</p> <p>Pruebas organolépticas</p>	<p>Recuento total, <i>E. Coli</i>, <i>Salmonellas</i>, <i>Coliformes</i>, <i>Staphilococcus aureus</i>, <i>Shigella</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>B. lácticas</i>, <i>Clostridium Botulinum</i>, <i>Listeria</i></p> <p>pH, acidez, humedad</p> <p>Color, Olor, Textura, Sabor, Aceptabilidad</p>	<p>Norma AOAC N.- 990.11 Límites permisibles según Codex Alimentario (anexo B)</p> <p>pH, Acidez, Humedad según norma INEN</p> <p>Pruebas de degustación a consumidores. Hoja con escala hedónica (anexo A). Se empleará el programa de Excel</p>

3.6 RECOLECCION DE INFORMACION

Métodos

Los datos recopilados para esta información serán obtenidas de:

Análisis microbiológicos realizadas en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, los estudios y análisis se realizarán según las Normas AOAC N.- 990.11 y Codex Alimentarios

Análisis fisico-químicos según Normas INEN

El análisis sensorial se lo llevará a cabo en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la misma facultad, se aplicará una hoja de catación con escala hedónica como se muestra en el Anexo A

Materiales:

La principal materia prima es la carcasa de cuy (*Cavia porcellus*)

Soporte universal

Bureta

Erlenmeyer de 250 ml

Vasos de precipitación de 250

Picetas

Pipetas

Cajas petri

Equipo de disección

Termómetros escala -10 a 110 ° C

Recipientes o bandejas metálicas

Cronómetro

Película Plástica: ionómero laminado nylon /Surlyn

ionómero laminado de nylon/EVA/Surlyn

Petrifilm para Recuento total, *Coliformes*, *Staphilococcus aureus*, , *Escherichia coli*, *Bacterias lácticas*, *Pseudomonas*, *Listeria*

Medios de cultivo para *Salmonella/ Shigella*, *Clostridium botulinum*

Equipos:

Máquina aturdecedor de cuyes

Máquina peladora de cuyes

Penetrómetro

pHmetro Checker Hanna

Balanza de precisión Metler capacidad 1200 gr

Cámara de vacío

Incubadora

Cámara de almacenamiento a 1-2 °C

Tanque de Gas de CO₂

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para el procesamiento y análisis de la información se va a utilizar los paquetes informáticos de Excel y Staph Graphics

CAPITULO IV
MARCO ADMINISTRATIVO

4.1 RECURSOS

RECURSOS INSTITUCIONALES

Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos en los laboratorios de Tecnología de Alimentos, Microbiología de Alimentos e Informática

RECURSOS HUMANOS

Concepto	Cantidad	Costo		Total
		Graduando	UTA	
Director	1		80	80
Graduando	1	150		150
Sub total		150	80	230

RECURSOS MATERIALES

Concepto	Cantidad	Costo		Total
		Graduando	UTA	
* Equipos				
Aturdecedor para cuyes	1		350	1000
Peladora de cuyes	1		1000	350
Cámara de vacío	1		2000	2000
Tanques de CO ₂	2		360	720
Incubadora	1		1120	1120
Termómetros	2		6	12
Penetrómetro	1		150	150
Balanza de precisión	1		350	350
pHmetro	1		150	150
Reguladores para puntos de uso (CO ₂)	1		400	400
Reguladores para cilindros de CO ₂	2		150	300
* Reactivos				
Petri film - Analisis microb.			980	980
M. de Cultivo-100 gr. (<i>Salmonella/Shigella y Clostridium botulinum</i>)	1		30	30
	1		35	35
NaOH			50	50
Fenolfataleína			40	40
Buffer pH 7			25	25
* Materiales y Suministros				
Material de escritorio			400	400

Películas plásticas			500	500
Bienes comunes (gavetas, recipientes plástico, bandejas plásticas, tijeras, etc)			160	160
Material para análisis sensorial			100	100
* Otros				
Bibliografía e información técnica			100	100
Preparación del informe			80	80
Publicación			180	180
Imprevistos			75	75
Subtotal				9307

RECURSOS ECONÓMICOS

Concepto	Cantidad	Costo		Total
		Graduando	UTA	
Proceso de Graduación				
Seminario de Graduación		932		932
Edición de la memoria		70		70
Textos		50		50
Derechos de grado		150		150
Sub total		1202	0	1202
TOTAL		1352	80	10739

4.2 CRONOGRAMA

PROGRAMACION DE ACTIVIDADES BASICAS EN EL TIEMPO

Mes	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliográfica	█				█				█				█							
Entrega del tema del perfil del proyecto	█																			
Aprobación del tema del proyecto					█															
Diseño y elaboración del perfil del proyecto					█				█											
Actividad práctica									█											
Tabulación de datos													█							
Redacción													█							
Primera Revisión													█							
Segunda Revisión													█							
Trámites																	█			
Entrega del perfil del proyecto																	█			
Defensa final del trabajo																	█			

4.3 BIBLIOGRAFIA

Libros:

ALVAREZ, M 2003 “Manual de Crianza de Cuyes Proyecto IQCV 090 – Evaluación de Dietas Alimenticias, Sistemas de Crianza y Líneas de Cuyes para mejorar la nutrición e ingresos de las familias dedicadas a esta actividad en Tungurahua, Azuay y Loja”

BRODY AARON L. 1996 “Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío”, Editorial Acribia S.A, Zaragoza –España, pp 21- 66

CHAUCA DE ZALDÍVAR LILIA Ing, “Producción de cuyes (Cavia porcellus)” Top Of page w6562s04.htm

LOPEZ, V. E 1987 “Situación actual de la crianza de cuyes en la Sierra Ecuatoriana a nivel de grande, mediano y pequeño productor”, Ministerio Agricultura, Quito- Ecuador

ORTIZ, P 2004 “Efecto de la Aplicación de ácido ascórbico y Cloruro de sodio en la calidad microbiológica de las canales frescas de cuy”- Tesis

PULGAR, V 1952 “El curi o cuy”, Ministerio de Agricultura. Bogotá- Colombia

MARTTY, H.A 1998 “Cobayos”Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina

MONREAL, J. L 2000, “Biblioteca práctica agrícola y ganadera” Ed. Hurope S.A, Barcelona- España

INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1985

INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización 1995

Material de Internet:

<http://www.monografias.com/trabajos12/cuy/cuy.shtml> (29/03/06)

http://www.minag.gob.pe/pec_real_cuyes.shtml (29/03/06)

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/W6562s/w6562s01.htm (29/03/06)

<http://www.oei.org.co/sii/entrega1/art08.htm>(07/06/06)

<http://www.unal.edu.co/icta/invescarnes.htm>(07/06/06)

<http://www.oei.org.co/sii/entrega1/art08.htm>(07/06/06)

<http://www.unal.edu.co/icta/invescarnes.htm>(07/06/06)

[http://www.praxair.com/praxairSpain.nsf/d63afe71c771b0d785256519006c5ea1/097606bb7c75fd5885256f8e00536f2e/\\$FILE/EXTENDAPAK-WEB.pdf](http://www.praxair.com/praxairSpain.nsf/d63afe71c771b0d785256519006c5ea1/097606bb7c75fd5885256f8e00536f2e/$FILE/EXTENDAPAK-WEB.pdf)

<http://www.unavarra.es/info/not409.htm>

http://www.infra.com.mx/infragases/aplicaciones/alimentos_%20bebidas/atmosfera_modificada.htm

http://www.infra.com.mx/noticias/conozca_mas/otros/atmosferas.htm 24/07/06

<http://www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion/2006/12/13/26047.php>
(14/12/06)

http://www.infra.com.mx/noticias/conozca_mas/imagenes/atmosferas/atmosferas%20modificadas5.pdf

[http://hiq.aga.com.ar/International/Web/LG/AR/likelqspgar.nsf/repositorybyalias/pdf_msdsc/\\$file/Carbon%20Dioxide.pdf](http://hiq.aga.com.ar/International/Web/LG/AR/likelqspgar.nsf/repositorybyalias/pdf_msdsc/$file/Carbon%20Dioxide.pdf)

<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpyuVFFlyZfCrGMafA.php>

4.4 ANEXOS

ANEXOS

Anexo A: Formato para Evaluación Sensorial de Carcasas de Cuy

CARACTERISTICAS	OPCIONES	MUESTRAS			
		M1	M2	M3	M4
COLOR	Muy desagradable				
	Desagradable				
	Normal				
	Agradable				
	Muy Agradable				
AROMA	Muy desagradable				
	Desagradable				
	Normal				
	Agradable				
	Muy Agradable				
SABOR	Muy desagradable				
	Desagradable				
	Normal				
	Agradable				
	Muy Agradable				
TEXTURA	Muy dura				
	Dura				
	Normal				
	Suave				
	Muy suave				
ACEPTABILIDAD	Agrada mucho				
	Agrada				
	Ni agrada ni desagrada				
	Agrada poco				
	Desagradable				

Anexo B: Codex Alimentario Aplicado a Carnes

Carnes de Mamíferos sin piel en piezas o cortadas (sin acondicionar)

Agentes microbianos	Categoría	Límite por g/mL				
		Clases	n	C	m	M
Coliformes termotolerantes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella</i> en 25g	10	2	5	0	0	---
<i>Clostridium perfringens</i>	6	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7 (*)	10	2	5	0	0	---

(*) Solo para productos importados

Carnes en Trozos o Enrolladas (con embalaje, película impermeable o atmósfera modificada o al vacío)

Agentes microbianos	Categoría	Límite por g/mL				
		Clases	n	C	m	M
Coliformes termotolerantes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i>	6	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7 (*)	10	2	5	0	0	---
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa +	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella</i> en 25g.	10	2	5	0	0	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	10 ²	---

(*) Solo para productos importados

GRAFICOS

Foto1.- Ecurrido de las canales de cuy en fundas estériles (Tesis Ortiz, P. 2004)



Foto 2.- Carcasas de cuy empacadas para ser comercializadas

Carcasa completa



Media carcasa con corte longitudinal (considera un brazuelo y una pierna)

Presentación en cuartos

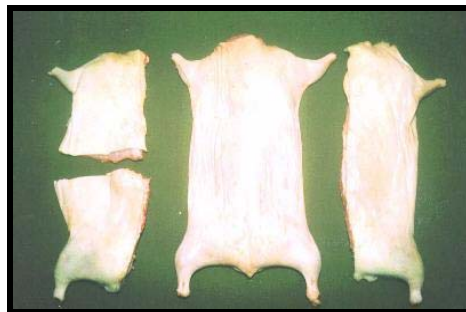
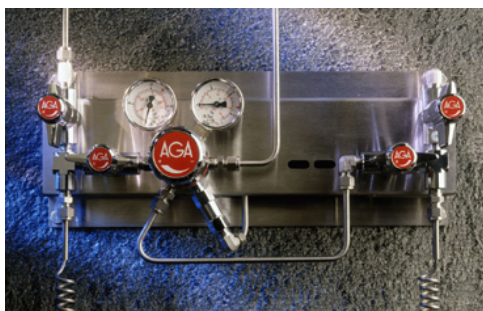


Foto 3.- Equipo sellado al vacío





ador para p



Foto 5 : Regulador para cilindros



Cuadro 5: Enfermedades comunes transmitidas a través de los alimentos, causadas por bacterias
Fuente: Cliver (1993)

Enfermedad (agente causante)	Periodo de Latencia (duración)	Síntomas Principales	Alimentos Típicos	Modo de Contaminación	Prevención de la Enfermedad
(<i>Bacillus cereus</i>) intoxicación alimentaria, diarreico	8-16 hrs. (12-24 hrs.)	Diarrea, cólicos, vómitos ocasionales	Productos cárnicos, sopas, salsas, vegetales	De la tierra o del polvo	Calentando o enfriando rápidamente los alimentos
(<i>Bacillus cereus</i>) intoxicación alimentaria, emético	1-5 hrs. (6-24 hrs.)	Náuseas, vómitos, a veces diarrea y cólicos	Arroz y pasta cocidos	De la tierra o del polvo	Calentando o enfriando rápidamente los alimentos
Botulismo; intoxicación	12-36 hrs. (meses)	Fatiga, debilidad,	Tipos A y B: vegetales;	Tipos A y B: de la tierra o del	Calentando o enfriando

alimentaria (toxina de <i>Clostridium botulinum</i> lábil al calor)		visión doble, habla arrastrada, insuficiencia respiratoria, a veces la muerte	frutas; productos cárnicos, avícola y de pescado; condimentos; Tipo E: pescado y productos de pescado	polvo; Tipo E: del agua y sedimentos	rápidamente los alimentos
Cholera (<i>Vibrio cholera</i>)	2-3 días de horas a días	Heces líquidas profusas; a veces vómitos, deshidratación; si no se trata puede ser mortal	Mariscos crudos o mal cocinados	Heces humanas en el entorno marino	Cocinando muy bien los mariscos; higiene general
(<i>Clostridium perfringens</i>) intoxicación alimentaria	8-22 hrs. (12-24 hrs.)	Diarrea, cólicos, rara vez náuseas y vómitos	Pollo y carne de res cocidos	De la tierra , alimentos crudos	Calentando o enfriando rápidamente los alimentos
(<i>Escherichia coli</i>) infecciones enterohemorrágicas transmitidas por los alimentos	12-60 hrs. (2-9 días)	Diarrea líquida, sanguinolenta	Carne de res cruda o mal cocida, leche cruda	Ganado infectado	Cocinando muy bien la carne de res, pasteurizando la leche
(<i>Escherichia coli</i>) infecciones enteroinvasoras transmitidas por los alimentos	por lo menos 18 hrs. (incierto)	Cólicos, diarrea, fiebre, disentería	Alimentos crudos	Contaminación fecal humana, directa o a través del agua	Cocinando muy bien los alimentos higiene general
(<i>Escherichia coli</i>) infecciones enterotoxigénicas transmitidas por los alimentos	10-72 hrs. (3-5 días)	Diarrea líquida profusa; a veces cólicos, vómitos	Alimentos crudos	Contaminación fecal humana, directa o a través del agua	Cocinando muy bien los alimentos higiene general
Salmonelosis (<i>Salmonella especies</i>)	5-72 hrs.	Diarrea, dolores abdominales, escalofríos, fiebre, vómitos, deshidratación	Huevos crudos, mal cocinados: leche, carne y pollos crudos	Alimentos de origen animal, infectados; heces humanas	Cocinando muy bien los huevos, la carne y el pollo; pasteurizando la leche; irradiando los pollos alimentos higiene general
Shigelosis (<i>Shigella especies</i>)	12-96 hrs. (4-7 días)	Diarrea, fiebre, náuseas, a veces vómitos y cólicos	Alimentos crudos	Contaminación fecal humana, directa o a través del agua	Higiene general; cocinando muy bien los

					alimentos
Intoxicación alimentaria por estafilococos (enterotoxina de <i>Staphylococcus aureus</i> estable al calor	1-6 hrs. (6-24 hrs.)	Náuseas, vómitos, diarrea y cólicos	Jamón, productos cárnicos y avícola, pastelería rellena de crema, mantequilla batida, queso	Operarios con resfríos, dolor de garganta o cortadas que están infectadas, rebanadoras de carne	Calentando o enfriando rápidamente los alimentos
Infección por <i>Vibrio parahemolyticus</i> transmitidos por los alimentos	12-24 hrs. (4-7 días)	Diarrea, cólicos, a veces náuseas, vómitos, fiebre, dolor de cabeza	Pescado y mariscos	Entorno marino de la costa	Cocinando muy bien el pescado y mariscos
Infección por <i>Vibrio vulnificus</i> transmitida por los alimentos	En personas que tienen alto hierro sérico: 1 día	Escalofríos, postración, a menudo la muerte	Ostiones y almejas crudas	Entorno marino de la costa	Cocinando muy bien los mariscos
Yersiniosis (<i>Yersinia enterocolitica</i>)	3-7 días (2-3 semanas)	Diarrea, dolores imitando apendicitis, fiebre, vómitos, etc.	Carne de res y puerco cruda o mal cocida, tofu empacado en agua de manantial	Animales infectados, especialmente cerdos; aguas contaminadas	Cocinando muy bien la carne, clorinando el agua

Cuadro 6: Complicaciones médicas asociadas a ciertas infecciones transmitidas a través de los alimentos.

Fuente: CAST (1994)

Infecciones bacterianas transmitidas a través de los alimentos	Complicaciones/secuela
<i>Aeromonas hydrophila enteritis</i> ^a	Bronconeumonía, colecistitis
Brucelosis	Aortitis, epidídimo-orquitis, meningitis, pericarditis, espondilitis
Campilobacteriosis	Artritis, carditis, colecistitis, colitis, endocarditis, eritema nudoso, síndrome de Guillain-Barre, síndrome urémico hemolítico, meningitis, pancreatitis, septicemia
<i>Escherichia coli</i> (Tipos EHEC) enteritis	Eritema nudoso, síndrome urémico hemolítico, artropatía sero-negativa, púrpura trombocitopénica o trombótica
Fiebre-Q	Endocarditis, hepatitis granulomatosa

Salmonelosis	Aortitis, colecistitis, endocarditis, epidídimo-orquitis, meningitis, miocarditis, osteomielitis, pancreatitis, enfermedad de Reiter, síndrome reumatoide, septicemia, tiroiditis, artritis séptica (en personas con anemia drepanocítica)
Shigelosis	Eritema nudoso, síndrome urémico hemolítico, neuropatía periférica, neumonía, enfermedad de Reiter, septicemia, abscesos esplénicos, sinovitis
<i>Vibro parahemolyticus enteritis</i>	Septicemia
Yersiniosis	Artritis, colangitis, eritema nudoso, Abscesos esplénicos y hepáticos, linfadenitis, neumonía, piomiositis, enfermedad de Reiter, septicemia, espondilitis, enfermedad de Still