

2007

Evaluación y estandarización de los diferentes métodos de sacrificio de codornices Coturnix Coturnix Japónica acorde al rendimiento en canal en Fusagasugá Cundinamarca

Rodrigo Gaitan Carvajal
Universidad de La Salle, Bogotá

Oscar Ordoñez Gomez
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>



Part of the [Poultry or Avian Science Commons](#)

Citación recomendada

Gaitan Carvajal, R., & Ordoñez Gomez, O. (2007). Evaluación y estandarización de los diferentes métodos de sacrificio de codornices Coturnix Coturnix Japónica acorde al rendimiento en canal en Fusagasugá Cundinamarca. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/157>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**EVALUACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE
SACRIFICIO DE CODORNICES (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)
ACORDE AL RENDIMIENTO EN CANAL EN FUSAGASUGA
(CUNDINAMARCA)**

**RODRIGO GAITAN CARVAJAL
OSCAR ORDOÑEZ GOMEZ**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ZOOTECNIA
BOGOTÁ
2007**

**EVALUACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE
SACRIFICIO DE CODORNICES (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)
ACORDE AL RENDIMIENTO EN CANAL EN FUSAGASUGA
(CUNDINAMARCA)**

**RODRIGO GAITAN CARVAJAL
OSCAR ORDOÑEZ GOMEZ**

Trabajo de grado para optar al título de Zootecnista

**Directora
CLAUDIA MARGARITA GONZÁLEZ MEDINA
Zootecnista**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ZOOTECNIA
BOGOTÁ
2007**

DIRECTIVAS

HERMANO FABIO GALLEGO ARIAS F.S.C.

RECTOR

HERMANO CARLOS GABRIEL GÓMEZ RESTREPO F.S.C.

VICERRECTOR ACADÉMICO

HERMANO EDGAR FIGUEROA ABRAJIM F.S.C.

VICERRECTOR DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO HUMANO

DOCTOR GUILLERMO PANQUEVA MORALES

SECRETARIO GENERAL

DOCTOR MAURICIO FERNANDEZ FERNANDEZ

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTOR RAFAEL IGNACIO PAREJA MEJÍA

DECANO

DOCTOR JOS JUAN CARLOS LECONTE

SECRETARIO ACADÉMICO

APROBACIÓN

DOCTOR RAFAEL IGNACIO PAREJA MEJÍA
DECANO

DOCTOR JOS JUAN CARLOS LECONTE
SECRETARIO ACADÉMICO

DOCTORA CLAUDIA MARGARITA GONZÁLEZ
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

DOCTORA RUTH RODRÍGUEZ
JURADO

DOCTOR JAVIER GÓMEZ
JURADO

AGRADECIMIENTOS

Quisieramos agradecer a la Universidad de La Salle por brindarnos la oportunidad de trabajar en este proyecto.

A la Doctora Claudia Margarita González Medina, Zootecnista, quien más que nuestra directora, fue nuestra guía durante todo el proceso.

A la Facultad de Zootecnia por su apoyo.

A la Industria Coturnícola, criadero La Aguadita, por su apoyo, al Jefe de Producción Arnaldo Álvarez por permitirnos llevar a cabo esta investigación en sus instalaciones y a todo su equipo de trabajo por brindarnos su colaboración incondicional.

Por último quisieramos agradecer a todas aquellas personas que directa e indirectamente colaboraron para la realización de esta investigación, a la parte administrativa de la Universidad, a V. M. , por su ayuda, y a todos aquellos a quienes olvidamos nombrar, Gracias.

DEDICATORIA

*Quisiera dedicarles este logro a mis padres,
que durante toda mi carrera han sido mis amigos,
mis pilares, mi base, mi apoyo, mi todo.
Gracias por todo, por su esfuerzo y dedicación,
por nunca rendirse y siempre encontrar una salida,
por ser mi orgullo y mi inspiración.
Jamás podré agradecerles lo suficiente por todo
lo que han hecho por mí, porque sin su amor incondicional
jamás hubiera podido llegar hasta aquí, LOS AMO.*

*Por último quisiera dedicarle mi trabajo a
Dios por ser mi guía incondicional,
mi amigo y acompañarme en todos los momentos de mi vida.*

OSCAR ORDOÑEZ GOMEZ

*Dedico este esfuerzo a mis padres, en especial a mi madre
por apoyarme siempre en las buenas y en las malas
y por ayudarme a seguir adelante.*

*A Dios por iluminarme para terminar este proyecto
y a la Universidad que con gran cariño me despidió de ella
y que siempre llevaré su nombre en alto.*

Mil gracias!

RODRIGO GAITÁN CARVAJAL.

RESUMEN

Actualmente en Colombia, la mayoría de las explotaciones que se dedican a la coturnicultura, cuentan con una población animal reducida y no hay datos que confirmen si hay diferencias drásticas de peso en cuanto al rendimiento en canal según la forma de sacrificio que se utilice en las codornices. Teniendo este precedente y con la posibilidad de acceder a granjas coturnícolas en el municipio de Fusagasuga (Cundinamarca), se planteó evaluar y estandarizar los diferentes métodos de sacrificio de codornices (*coturnix coturnix japónica*) que en este lugar se practican y determinar el mejor según el rendimiento en canal. Para lograr este objetivo, primero se elaboró y aplicó una encuesta a los productores de codorniz de la zona, en la que se determinaron los procedimientos que utilizan para sacrificar estas aves y se concluyó principalmente que la mayoría de coturnicultores no pesan los animales antes de sacrificarlos, no realizan ningún procedimiento para aturdirlos y el método en el que tradicionalmente sacrifican las aves es por torsión del cuello. Posteriormente para la evaluación del rendimiento en canal de las aves, se plantearon 4 procedimientos de sacrificio: el tratamiento 1 en el cual se empleó un aturdimiento eléctrico con aturridor de aves; el tratamiento 2, donde se sacrificó las aves por ahogamiento; el tratamiento 3, torciendo el cuello del animal y por último el tratamiento 4, en el cual se sacrificó degollando el ave. En total se sacrificaron 120 codornices para los 4 tratamientos. Los resultados en cuanto a las mermas y rendimiento en canal concluyeron que no afecta el método de sacrificio empleado en esta investigación, ya que no existen diferencias de peso estadísticamente representativas entre los tratamientos. Posteriormente se realizó una encuesta a consumidores de codorniz para evaluar las características organolépticas de las canales obtenidas en los tratamientos y se determinó que el color, la textura y la apariencia no presentan diferencias estadísticamente representativas entre los métodos de sacrificio empleados, excepto el aroma y tamaño en el que existió preferencia por el tratamiento en el que se aturdió las aves con choque eléctrico. Por ser estas las dos únicas características en las que se diferenciaron los tratamientos, se recomendó y estandarizó el tratamiento en el que se sacrificó por torsión del cuello del animal, debido a los altos costos que representan para los pequeños productores adquirir el equipo necesario para aturdir las codornices y aprovechando la ventaja de que no se ve afectado el rendimiento en canal de las aves y es el procedimiento que más utilizan los productores para el sacrificio.

Palabras clave: Sacrificio, procedimiento, rendimiento, encuestas, diferencias.

ABSTRACT

At the moment in Colombia, most of the operations that are dedicated to the coturnicultur, they count on a reduced population animal and there are no data that confirm if there are drastic differences of weight as far as the yield in channel according to the sacrifice form that is used in the quails. Having this precedent and with the possibility of acceding to coturnícolas farms in the municipality of Fusagasugá (Cundinamarca), one considered to evaluate and to standardize the different methods from sacrifice of quails (*coturnix coturnix japonica*) that in this place practice and to determine the best one according to the yield in channel. In order to obtain this objective, first elaborated and applied survey to producers of quail of zone, in that the procedures were determined that use to sacrifice these birds and it concluded mainly that most of coturnicultores the animals do not weigh before sacrificing them, do not make no procedure to stun them and the method in which traditionally they sacrifice the birds is by torsion of the neck. Later for the evaluation of the yield in channel of the birds, 4 procedures of sacrifice considered: the treatment 1 in which an electrical daze with deafening was used of birds; treatment 2, where one sacrificed the birds by ahogamiento; treatment 3, twisting the neck of the animal and finally the treatment 4, in which it was sacrificed cutting the throat of the bird. Altogether 120 quails for the 4 treatments sacrificed themselves. The results as far as the decreases and yield in channel concluded that it does not affect the method of sacrifice used in this investigation, since statistically representative differences of weight between the treatments do not exist. Later a survey to quail consumers was made to evaluate the characteristics of the channels obtained in the treatments and it determined that the color, the texture and the appearance do not present/display statistically representative differences between the used methods of sacrifice, except the aroma and size in which preference by the treatment existed in which it stunned the birds with electrical shock. Being these the two only characteristics in which the treatments were different, the treatment was recommended and standardized in which it was sacrificed by torsion of the neck of the animal, due to the high costs that represent them small producers to acquire the equipment necessary to stun the quails and taking advantage of the advantage which it is not affected the yield in channel of the birds and is the procedure that the producers for the sacrifice use more.

Key words: Sacrifice, procedure, yield, surveys, differences.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	16
1. OBJETIVOS	18
1.1 OBJETIVO GENERAL	18
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 COTURNICULTURA	20
2.2 HISTORIA SOBRE LA CODORNIZ	20
2.3 LA CODORNIZ	22
2.4 MORFOLOGÍA	23
2.5 SISTEMA DIGESTIVO DE AVES	25
2.6 PROCESOS DE OBTENCIÓN DE CARNE DE CODORNIZ	32

2.7 CALIDAD GASTRONÓMICA	35
2.8 ASPECTO ORGANOLÉPTICO DE LA CARNE	35
3. MARCO LEGAL	37
3.1 DECRETO 2278 DEL 2 DE AGOSTO DE 1982	37
3.2 RESOLUCION No. 002896 DE OCTUBRE 10 DE 2005 DEL ICA (INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO)	40
4. METODOLOGIA	43
4.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO	43
4.2 PROCEDIMIENTO	43
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
5.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA SOBRE LOS METODOS DE SACRIFICIO QUE UTILIZAN LOS COTURNICULTORES EN FUSAGASUGÁ (CUNDINAMARCA)	61
5.2 RESULTADOS DEL RENDIMIENTO EN CANAL Y MERMAS OBTENIDAS DE CADA MÉTODO DE SACRIFICIO	67
5.3 RESULTADOS DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA CANAL	70

5.3.1 Color	70
5.3.2 Aroma	71
5.3.3 Textura	73
5.3.4 Apariencia	74
5.3.5 Tamaño	75
5.4 GUÍA BÁSICA DE BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICO - SANITARIAS PARA EL SACRIFICIO DE CODORNICES	78
6. OTROS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	79
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	83
ANEXOS	87

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	pág.
Fotografía 1. Pesaje de la codorniz para el sacrificio	45
Fotografía 2. Colgado y aturdimiento de la codorniz con choque eléctrico	46
Fotografía 3. Proceso de degüelle de la codorniz	46
Fotografía 4. Proceso de escaldado de la codorniz	47
Fotografía 5. Proceso de desplume de la codorniz	47
Fotografía 6. Proceso de evisceración de la codorniz	48
Fotografía 7. Proceso de lavado de la codorniz	48
Fotografía 8. Canal de la codorniz lista para el pesaje	49
Fotografía 9. Sacrificio de la codorniz por ahogamiento	51
Fotografía 10. Sacrificio de la codorniz por torsión del cuello	54
Fotografía 11. Sacrificio de la codorniz por degüelle	57

LISTA DE DIAGRAMAS

	pág.
Diagrama 1. Flujo de proceso de sacrificio de codornices por aturdimiento eléctrico	50
Diagrama 2. Flujo de proceso de sacrificio de codornices por ahogamiento	53
Diagrama 3. Flujo de proceso de sacrificio de codornices por torsión del cuello	56
Diagrama 4. Flujo de proceso de sacrificio de codornices por degüello	59

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura1. ¿Pesa los animales antes de sacrificarlos?	61
Figura 2. ¿Realiza algún procedimiento para aturdirlos?	62
Figura 3. Procedimiento para sacrificar las aves	62
Figura 4. Desplume de las codornices	63
Figura 5. El proceso de desplume	64
Figura 6. Usted realiza cortes de	64
Figura 7. ¿Eviscera los animales?	65
Figura 8. Lavado de las canales	66
Figura 9. Peso de las canales para la venta	66

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Formato de encuesta a productores de codorniz (<i>Coturnix</i> <i>Coturnix Japonica</i>)	87
Anexo B. Formato de encuesta a consumidores de codorniz para evaluar las características organolépticas de las canales.	89

INTRODUCCION

El sector avícola a nivel mundial maneja principalmente la producción de huevos de gallina y pollo de engorde, sin embargo existen industrias explotadas en menor escala que son muy productivas y rentables como la cría de codornices que se denomina "coturnicultura" y que igualmente es utilizada para producir huevos y carne.

Países como Argentina y España que poseen grandes explotaciones de producción de codorniz, tienen información precisa sobre la cría de estos animales y de los métodos que manejan para el sacrificio; sin embargo no existen investigaciones puntuales sobre los efectos de la forma de sacrificio sobre el rendimiento en canal.

En Colombia, la coturnicultura se especializa principalmente en la producción de huevo y una gran cantidad de las canales que se encuentran en el mercado son provenientes de hembras que han culminado su periodo de postura y son llamadas codornices de desecho.

Esta investigación aporta datos precisos a los productores de codorniz, especialmente a la línea de huevos, ya que siempre existirán canales de codornices de desecho que se seguirán ofreciendo al mercado y que entre más óptimo sea el proceso de sacrificio y aspecto de la canal, se aumentará el consumo de la misma, que repercutirá en mejores ingresos al productor y por ende más rentable el negocio de la coturnicultura.

El mercado de las aves para consumo exige actualmente una elevada calidad del producto final. Entre las características que se demandan, sigue siendo fundamental, una óptima apariencia externa y peso de las canales y más aún si se trata de animales como las codornices donde cada vez más va en aumento su demanda para el consumo en los hogares.

Este estudio es de gran relevancia ya que pretende aportar resultados que determinen el mejor método de beneficio de una forma práctica, rentable y aplicable a la industria de la coturnicultura colombiana que va en expansión.

Este estudio además contribuye al desarrollo de la producción tanto de animales que producen huevos y que salen a ser beneficiados como codornices de desecho y a la línea de producción de codornices exclusivamente de carne.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar y estandarizar los diferentes métodos de sacrificio de codornices (*coturnix coturnix japónica*) que se practican en Fusagasugá y determinar el mejor según el rendimiento en canal.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- * Identificar los diferentes métodos de sacrificio que practican los productores de codornices de Fusagasugá (Cundinamarca) para la obtención de las canales por medio de una encuesta.

- * Establecer el rendimiento en canal de cada método de sacrificio que utilizan los productores de codorniz (*coturnix coturnix japónica*) de Fusagasuga, sacrificando hembras de 46 semanas de edad, con pesos promedios entre los 150 y 170 gramos.

- * Determinar las características organolépticas de la canal (Color, olor, aroma, tamaño y apariencia) según los métodos de sacrificio utilizados por medio de una encuesta.

* Estandarizar la forma más eficiente de sacrificio teniendo en cuenta el rendimiento de la canal.

* Diseñar, elaborar y presentar una guía básica de buenas prácticas higiénico - sanitarias para el sacrificio de codornices en pequeñas explotaciones que no poseen tecnificación.

* Realizar un día de campo dirigido a los coturnicultores en el que se presente la cartilla divulgativa y se presenten los resultados de esta investigación.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 COTURNICULTURA

“La coturnicultura es la rama de la avicultura que se especializa en la explotación de la codorniz en cada una de sus fases y según su orientación comercial; incluye la reproducción, cría y levante de codornices dirigidas a la producción de huevos o carne”¹.

2.2 HISTORIA SOBRE LA CODORNIZ

La codorniz es un ave que pertenece al orden de las gallináceas, familia phasianioidea y especie *Coturnix coturnix*. Esta especie, que es la más común, esta extendida en Europa, Asia, Africa y las Islas Atlánticas. Sin embargo, existe un gran número de subespecies, siendo dos las más conocidas. La *Coturnix Coturnix Coturnix* es la codorniz salvaje que anida en Europa y Asia y emigra en invierno a Africa, Arabia y la India.

Esta es la codorniz citada en los textos bíblicos como el mana del pueblo hebreo. La *Coturnix Coturnix Japónica* es la codorniz japonesa que anida en la isla de Sakhaline y en el archipiélago de Japón y emigra a Siam, Indochina y Taiwan.

¹ QUINTANA, José. Manejo de las aves domésticas más comunes. Editorial Trillas. Colombia: 1999, p. 322

En la actualidad, estas dos subespecies son las que más se trabajan comercialmente, la primera para producción de carne dado su gran peso corporal, y la segunda para producción de huevos dada su alta productividad y multiplicación.

La Coturnix Coturnix Coturnix o codorniz salvaje europea y la Coturnix Coturnix Japónica o codorniz doméstica, se diferencian por el canto del macho y por los detalles del plumaje. El macho de la codorniz doméstica tiene un color de cuello y barbilla más uniforme que el de la codorniz salvaje, mientras que la hembra tiene las plumas más lanceoladas y manchadas de negro en el caso de las domésticas, y de forma redondeada y color pálido en el caso de las salvajes.

La Coturnix Coturnix Japónica fue llevada a Estados Unidos en el siglo XIX como ave de investigación y decorativa, posteriormente alcanzó importancia en la industria avícola. Erróneamente, en Estados Unidos se denomina codorniz a la Bobwhite Quail (*Colinus Virginianus*), la cual es explotada por algunos granjeros con la finalidad de obtener carne.

En la mayor parte de países de América Latina se empezó a importar esta subespecie de los Estados Unidos a mediados de este siglo, siendo los países de más antigüedad en su crianza Brasil y Argentina².

² Un poco de historia sobre la codorniz. Comunidad de criadores de codornices. Disponible [En](http://codornices.blogspot.com/2004/11/un-poco-de-historia-sobre-la-codorniz.html) <http://codornices.blogspot.com/2004/11/un-poco-de-historia-sobre-la-codorniz.html>. Noviembre 9 de 2004.

2.3 LA CODORNIZ

La codorniz es un ave pequeña que pesa aproximadamente 170 gramos la hembra y 150 gramos el macho en su edad adulta. Es un ave precoz que alcanza la madurez sexual en poco tiempo (35 a 42 días) y tiene una extraordinaria facultad de reproducirse, es rústica y fácil de criar intensivamente. En Colombia se han reportado más de cinco especies de codorniz, pero sólo tiene importancia económica la *Coturnix coturnix japonica* originaria de China y Japón.

El macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra³.

Clasificación taxonómica de la *Coturnix coturnix japonica*

REINO: Animal

TIPO: Vertebrados

CLASE: Aves

SUBCLASE: Carenadas

ORDEN: Gallináceas

FAMILIA: Phasianidae

GENERO: Coturnix;

ESPECIE: coturnix japonica

NOMBRE COMÚN: codorniz

³ CIP. Centro de investigaciones pecuarias. Universidad de Antioquia. Revista Col Cienc Pec Vol. 15: 2, 2002. Disponible En: <http://kogi.udea.edu.co/revista/15/15-2-4.pdf>. Medellín, Colombia. Mayo, 2002.

La explotación coturnícola ofrece grandes posibilidades: producción de carne y huevos, aprovechamiento de subproductos (pluma, coturnaza) y la comercialización de hembras de reemplazo. En general el rendimiento cárnico referido al peso de la canal equivale a 75 – 78 % del peso vivo⁴.



Fuente: <http://www.mascotamigos.com.ar/aves/avescodornices.htm>

2.4 MORFOLOGÍA

- **Cabeza y cuello:** La cabeza es esbelta y estilizada en la hembra con gran movilidad sobre el cuello. Carece todo tipo de formación cutánea. La cabeza se halla recorrida por dos líneas amarillas que confluyen en la base del pico. Lateralmente se encuentran los ojos, vivos y prominentes, de color marrón oscuro y pupila negra, párpados potentes y membrana nictitante bien desarrollada.

⁴ Ibid., p.2.

La parte inferior de la cabeza presenta plumaje amarillo-rojizo, teniendo en la parte central una mancha de plumas blancas o de menor pigmentación. Continuando la línea de la boca hacia atrás hay una línea de plumas marrón oscura continua hasta la orejilla. El oído esta bien manifiesto, encontrándose las orejillas rodeadas de plumas fuertes y potentes.

En las hembras el contorno inferior está poblado de plumas amarillo-rojizas divididas por un rafe finísimo de tonalidad casi blanca que contrasta con las plumas negras que se encuentran en cada lado (como una punta de flecha).

Estas manchas negras son la base fundamental en la que se apoya la diferenciación sexual precoz. Este plumaje se aprecia en la primera semana después del nacimiento y se hace bien notable a los 15 días. El pico es fuerte y potente, continuando la línea curva de la cabeza⁵.

- **Tronco:** Redondo, potente, ancho en el plano medio. Pecho ancho y profundo, con grandes masas musculares que se asientan sobre la quilla del esternón.

La rabadilla está muy desarrollada dando asiento a la cloaca (oviducto y recto) en ella se asientan las plumas de la cola, cubiertas por las remeras primarias. Las ancas, ano y periné son similares a los de las gallinas. El tronco se halla cubierto de plumas largas.

El macho esta menos desarrollado que la hembra, el tórax es menos profundo, los costillares están más distanciados, debido al arqueamiento que presentan

⁵ Cría de codornices. Disponible [En: www.coturnixcoturnixjaponica.com](http://www.coturnixcoturnixjaponica.com). 2006

las mismas. Tienen mayor amplitud pelviana que la hembra. El tronco del macho se asemeja a una flecha, ya que es ancho en la parte de arriba y se va adelgazando a medida que baja, característica que les favorece en el vuelo⁶.

- **Alas:** Están menos desarrolladas en la hembra. Presentan tres plumas largas (remeras primarias), siete remeras (secundarias) y diez u once (remeras terciarias).

Las coberturas primarias (seis), son bien visibles y potentes colaborando en su función con las remeras. Se halla muy desarrollada el alula (ala suplementaria), formada por tres plumas principales y cuatro secundarias que producen el ruido característico en el vuelo de estas aves.

- **Patas:** Son robustas y potentes. La articulación tibio tarsiana tiene gran amplitud; el metatarso es corto, quedando el cuerpo a ras de tierra. En el macho las patas son más largas, estilizadas y rojizas⁷.

2.5 SISTEMA DIGESTIVO DE AVES

Los órganos digestivos de las aves son obviamente diferentes aspectos de los mamíferos. En las aves están ausentes los dientes, está presente un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colon. Tales diferencias anatómicas significan diferencias en los procesos digestivos.

⁶ Ibid., p. 2

⁷ Ibid., p. 2

- **Pico.** El pico es el representante en las aves de las mandíbulas, de los labios y en parte de los carrillo. Su fundamento es óseo y está revestido por una vaina córnea de dureza variable, según la especie de ave. La valva superior del pico se compone de la raíz o base, el lomo (dorso del pico) y el borde. La valva inferior consta de una parte media impar (gonium), de la cual salen las ramas que comprenden el ángulo maxilar. Las gallinas poseen esta membrana solamente en la base del pico. Está provista de numerosas terminaciones sensitivas del trigémino, que la convierten en un órgano táctil. La mayor parte de estas terminaciones nerviosas se encuentran en la punta del pico. El alimento solo permanece un tiempo en la cavidad del pico.

El pico es la principal estructura prensil. El alimento se retiene en la boca sólo por corto tiempo⁸.

- **Cavidad Bucal.** Las circunstancias que concurren en la boca de las aves la hacen difícilmente comparable con las cavidades bucal y faríngea de los mamíferos. No existe separación neta entre la boca y la faringe. En las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivares. La cantidad de saliva segregada por la gallina adulta en ayunas en 24 horas varía de 7 a 25 ml. siendo el promedio de 12 m. El color de la saliva es gris lechoso a claro; el olor, algo pútrido.

La reacción es casi siempre ácida, siendo el promedio del pH 6,75. La amilasa salival está siempre presente. También se encuentra una pequeña cantidad de lipasa⁹.

⁸ SARMIENTO, José Iván. Sistema Digestivo de Rumiantes y Aves. Disponible [En: www.monografías.com](http://www.monografías.com) 2006.

⁹ Ibid., p. 2

- **Lengua.** La lengua de las aves es generalmente mucho menos móviles que la de los mamíferos. Su forma depende en gran medida de la conformación del pico. Así en la gallina es estrecha y puntiaguda. La lengua está suspendida del hioides, formando con él un conjunto móvil. Los músculos linguales propiamente dichos, que constituyen la base del órgano de referencia, son rudimentarios, de ahí que su movilidad sea escasa.

Toda la lengua está revestida por una mucosa tegumentaria, recia, muy cornificada sobre todo en la punta y en el dorso en la gallina. En el dorso de la lengua de la gallina existe una fila transversal de papilas filiformes o cónicas dirigidas hacia atrás. En la mucosa lingual hay además corpúsculos nerviosos terminales, que sirven para la percepción táctil. Las yemas gustativas se presentan sólo aisladas. La actividad funcional de la lengua consiste en la prensión, selección y deglución de los alimentos¹⁰.

- **Esófago y Buche.** El esófago está situado al principio, situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea, pero se dirige ya hacia el lado derecho en el tercio superior de este. Después se sitúa en el borde anterior derecho, donde está cubierto solamente por la piel, hasta su entrada en la cavidad torácica. El esófago es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar. De allí se encuentra en la gallina una evaginación extraordinariamente dilatada, dirigida hacia delante y a la derecha, que es lo que se llama buche.

El buche es un ensanchamiento estructural diversificado según las especies que cumplen distintas funciones, pero fundamentalmente dos: almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y maceración de los alimentos y regulación

¹⁰ Ibid., p. 2

de la repleción gástrica. Además, colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco. Acá en el buche no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa¹¹.

La reacción del contenido del buche es siempre ácida. La reacción promedia es, aproximadamente de un pH 5. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas. La actividad motora del buche está controlado por el sistema nervioso autónomo y presenta dos tipos de movimientos: contracciones del hambre con carácter peristáltico y vaciamiento del buche gobernado reflejamente por impulsos provenientes del estómago fundamentalmente.

- **Estomago.** Consta en las aves domésticas de dos porciones o cavidades, claramente distinguibles exteriormente, que son el estómago glandular y el estómago muscular.

- **Estómago glandular.** También denominado proventrículo o ventrículo sucenturiado. Este es un órgano ovoide, situado a la izquierda del plano medio, en posición craneal con respecto al estómago muscular. Se estrecha ligeramente antes de su desembocadura en el estómago muscular. Constituye en gran manera un conducto de tránsito para los alimentos que proceden del buche y que se dirigen hacia la molleja. Está recubierto externamente por el peritoneo.

Le sigue la túnica muscular, compuesta de una capa externa, muy fina, de fibras longitudinales y de otra interna, de fibras circulares.

¹¹ Ibid., p. 2

La mucosa del estómago glandular contiene glándulas bien desarrolladas, visibles macroscópicamente, de tipo único, que segregan HCl (ácido clorhídrico) y pepsina. La formación de pepsina y probablemente también de HCl se hallan bajo la influencia del sistema nervioso parasimpático¹².

- **Estómago muscular ó molleja.** Se adhiere a la porción caudal del proventrículo y está cubierto en su extremo anterior de los dos lóbulos hepáticos. Presenta un pH de 4,06, por lo que tiene una reacción ácida. Es desproporcionadamente grande y ocupa la mayor parte de la mitad izquierda de la cavidad abdominal. Su forma es redondeada y presenta sus lados aplanados. En esta parte no se segrega jugo digestivo. La parte más esencial de la pared del estómago está constituida por los dos músculos principales, los cuales son la capa córnea y túnica muscular, unidos a ambos lados por una aponeurosis de aspecto blanco-azulado. La parte de la pared gástrica desprovista de aponeurosis está ocupada por dos músculos intermedios.

Esta recubierta interiormente de una mucosa de abundantes pliegues, cuyas glándulas se asemejan a las glándulas pilóricas de los mamíferos. Sobre esta mucosa se extiende una capa córnea formada por el endurecimiento de la secreción de las glándulas del epitelio. La túnica muscular está formada por dos parejas de músculos que rodean a la cavidad gástrica. Por su adaptación al tipo de alimento, la molleja es particularmente fuerte y bien desarrollado en las aves granívoras. Sin embargo, este órgano no es absolutamente indispensable para la vida. La actividad motora de la molleja es de carácter rítmico, de modo que aparece una contracción de los dos músculos principales asimétricos que se presionan mutuamente, por lo que el estómago disminuye su longitud en el sentido de su eje mayor al mismo tiempo que gira algo.

¹² Ibid., p. 2

De este modo los alimentos situados entre ambos músculos resultan fuertemente comprimidos y simultáneamente aplastados y molidos.

La inervación es vagal y esplácnica. La estimulación parasimpática intensifica y acelera los movimientos gástricos y la simpática los inhibe. La sección de ambos nervios debilita y enlantece las contracciones pero no desaparecen, lo que es debido al automatismo intrínseco del estómago. La función principal de la molleja consiste en el aplastamiento y pulverización de granos, cedidos por el buche y su eficacia se incrementa por la presencia en su interior de pequeños guijarros que ingiere el animal y que pueden ser considerados como sustitutivos de los dientes¹³.

- **Intestino Delgado.** El intestino delgado se extiende desde la molleja al origen de los ciegos. Es comparativamente largo y de tamaño casi uniforme por todas partes. subdivide en:

- **Duodeno:** El duodeno sale del estómago muscular (molleja) por su parte anterior derecha, se dirige hacia atrás y abajo a lo largo de la pared abdominal derecha, en el extremo de la cavidad dobla hacia el lado izquierdo, se sitúa encima del primer tramo duodenal y se dirige hacia delante y arriba. De este modo se forma un asa intestinal, la llamada asa duodenal, en forma de "U", cuyas dos ramas están unidas por restos de mesenterio. Entre ambos tramos de dicha asa se encuentra un órgano alargado, el páncreas o glándula salivar abdominal, que consta de tres largos lóbulos. La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentando un pH de 6,31, por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción.

¹³ Ibid., p. 3

- **Yeyuno:** El yeyuno empieza donde una de las ramas de la U del duodeno se aparta de la otra. El yeyuno de la gallina consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio. Presenta un pH de 7,04.

- **Ileon:** El íleon, cuya estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal. El pH que se encuentra acá es de 7,59. En el lugar del íleon, donde desembocan los ciegos, empieza en el grueso¹⁴.

- **Intestino Grueso.** El intestino grueso, que se subdivide también en tres porciones, las cuales son:

- **Ciego:** Las aves domesticas, como son las gallinas, poseen dos ciegos, que son dos tubos con extremidades ciegas, que se originan en la unión del intestino delgado y el recto y se extienden oralmente hacia el hígado. El pH del ciego derecho es de 7,08, mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7,12. La porción terminal de los ciegos es mucho más ancha que la porción inicial. Se cree que la función de los ciegos es de absorción, que están relacionados con la digestión de celulosa.

- **Colon Recto:** En esta parte, es donde se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llegan. Encontramos que tiene un pH de 7,38. Siendo las dos últimas porciones del intestino grueso el segmento final¹⁵.

¹⁴ Ibid., p. 3

¹⁵ Ibid., p. 3

2.6 PROCESOS DE OBTENCIÓN DE CARNE DE CODORNIZ

- **Sacrificio.** Los animales antes del sacrificio se someten a un ayuno por un periodo de 24 horas, con suministro de agua a voluntad, esto con el fin de favorecer la evacuación del contenido intestinal; pasado este tiempo, se procede a realizar el degüelle, que es el corte de las carótidas y yugulares del cuello.
- **Desplume.** Para realizar el desplume se practican dos métodos: el seco, favorece el proceso, ya que la carne es más compacta, las canales no se contaminan y no hay que secarlas. Otro proceso que se practica es utilizando agua, la cual se calienta a unos 50 °C o 51 °C, se sumerge la codorniz durante unos dos o tres minutos con el fin de relajar los músculos cutáneos y favorecer el desprendimiento de las plumas.
- **Eviscerado.** Este proceso consiste en extraer las vísceras de la cavidad abdominal, no es necesario extraer las vísceras de la cavidad torácica, ya que estas se pueden consumir y mejorar un poco el rendimiento cárnico. Para este procedimiento se realiza una incisión a través de un flanco, por detrás de la última costilla y se extraen las vísceras.
- **Almacenado.** Para evitar la normal descomposición por acción del calor se procede a refrigerar la carne a cuatro grados centígrados¹⁶.

¹⁶ LUCOTTE, G. La codorniz cría y explotación. Editorial Mundi prensa. Madrid: 1990. p. 35

Otros autores recomiendan que, las codornices deben ser bañadas con agua fría antes del corte del cuello (la yugular), para que la sangre se concentre en el interior del animal y pueda mejorar el desangrado. Después del beneficio, hay que poner la codorniz de cabeza, en conos que ayuden a escurrir toda la sangre posible. Posteriormente se realiza el escaldado con agua a una temperatura de 55°C por 60 segundos, tiempo en el cual los poros son dilatados, facilitando el desplumado.

Para aves de 5 a 6 semanas de edad, se recomienda temperaturas de agua de 59°C por 60 a 90 segundos en el agua. En esta etapa se puede usar una maquina peladoras de pollos a menor revolución por minuto, y si es factible con dedos de jebe mas pequeños. Después del desplume, viene el eviscerado a través de un corte a nivel del abdomen que puede ser manual, o con una succionadora¹⁷.

En España, algunos autores describen el proceso de sacrificio en cinco fases:

- a. El *sacrificio*, puede efectuarse de diversas formas, las más comunes son el ahogo, realizado colocando el pulgar y el índice bajo las alas y apoyando sobre el pecho, o por electrocución.
- b. El *desplume*, aunque las codornices pueden ser vendidas con y sin plumas, generalmente son desplumadas. El desplume puede efectuarse manualmente o con la ayuda de la desplumadoras mecánica especial. Manualmente se pueden desplumar unas diez codornices por hora, conservando las plumas de la cabeza y del pescuezo. Con la técnica del remojo en parafina y del descascarillado da mejores resultados.

¹⁷ Codornices de Carne: Tecnicando el matadero para codornices. Comunidad de criadores de codornices. Disponible En: <http://codornices.blogspot.com/2004/11/codornices-de-carne-tecnificando-el.html>. Noviembre 22 de 2004.

- c. La *evisceración*, aunque la codorniz suele ser vendida sin eviscerar, según la demanda estas podrán ser evisceradas manualmente.
- d. La *conservación*, los animales suelen ser conservados a cuatro grados centígrados, o en la cámara de frío, esperando el transporte.
- e. La *expedición*, los animales deben ser entregados rápidamente, envueltos en papel metalizado y colocados en cajas de cartón. Materiales modernos, como el poliestireno, permiten fácilmente el transporte¹⁸.

En cuanto a la comercialización, ésta puede ser de distintas formas:

- Animal íntegro: se comercializa el ave íntegra, sin desplumar.
- Canales evisceradas: se comercializa el ave sin vísceras pero no necesariamente desplumada.
- Canales refrigerados o congelados (faenadas): se comercializa el ave eviscerada, desplumada y sometida a un proceso de refrigeración.
- Codorniz en conserva o enlatada: se comercializa ya preparada en conserva, generalmente para consumo inmediato¹⁹.

¹⁸ codorniz. Disponible [En:](#)

<http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/Trabajos/Explotaciones/Ganaderas02-03/Codorniz.pdf>

¹⁹ FLORES, Rubén. Crianza de las codornices. Editorial Camacho, Perú: 2003. p. 33

2.7 CALIDAD GASTRONÓMICA

La carne de codorniz criada en cautiverio, se caracteriza por su jugosidad, sabor agradable y digestibilidad. La jugosidad se explica por la rapidez del ciclo de producción (45 días). Esta depende de la edad del animal siendo mayor en los animales más jóvenes. La palatabilidad depende de la ternura de la carne y de la presencia en ella de ciertas sustancias procedentes de la alimentación.

El sexo también incluye en el sabor de la carne, siendo la de los machos menos jugosa, mas rojiza y fibrosa. La calidad gastronómica no puede encontrarse en canales más conservadas, pútridas o descompuestas, no pudiéndose admitir tolerancia en este aspecto²⁰.

2.8 ASPECTO ORGANOLÉPTICO DE LA CARNE

Las condiciones de olor y sabor así como la presentación al público influyen muchísimo en la posibilidad de venta.

El desplume debe ser perfecto, es también apreciado el aspecto brillante de la piel, que suele estar relacionado con el grado de cebamiento y el valor nutritivo de la carne.

No son apreciadas las canales con cortaduras, desgarros, contusiones, etc. Los defectos de la piel (manchas, despigmentaciones, rugosidades, etc.) son objeto de particular depreciación si están localizadas en la pechuga.

²⁰ BISSONI. Eduardo. Cría de la codorniz. Editorial Albatros. Argentina: 1998. p. 95

A la presencia de manchas verdosas en la piel, no se le suele dar mayor importancia y sin embargo son objeto del decomiso total al igual que las canales reblandecidas, húmedas, sudorosas, etc. que expresan diversos grados de descomposición.

Se tratará de elegir los animales que presenten mejores características en cuanto a amplitud de pechuga, prominencia de la quilla del esternón, redondez del muslo, etc. Los animales criados en malas condiciones higiénicas, aglomerados, etc., no suelen alcanzar el desarrollo óptimo. La forma de sacrificio también constituye un factor importante en la presentación y comercialización de la canal²¹.

²¹ Ibid., p. 96

3. MARCO LEGAL

3.1 DECRETO 2278 DEL 2 DE AGOSTO DE 1982

El marco legal se encuentra referido al Decreto No. 2278 de 1982 el cual reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público, para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne. En esta investigación se hace referencia especialmente a los siguientes artículos:

ARTICULO 1. El sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y la carne en canal que se procese, transporte, comercialice o consuma en el territorio nacional, así como la que se destine para exportación, se someterán a las reglamentaciones del presente decreto y a las disposiciones complementarias que, en desarrollo del mismo o con fundamento en la Ley, dicte el Ministerio de Salud.

ARTICULO 5. Denomínese ANIMALES DE ABASTO PUBLICO o para CONSUMO HUMANO, Los bovinos, porcinos ovinos, caprinos, aves, conejos, animales producto de la caza y otras especies que el Ministerio de Salud declare aptas para dichos fines.

ARTICULO 7. Entiéndase por CARNE EN CANAL el cuerpo de cualquier animal de abasto público o para consumo humano, después de haber sido sacrificado y eviscerado

ARTICULO 8. Entiéndase por MENUDECENCIAS de las aves el hígado, sin la vesícula biliar, el corazón la molleja sin la membrana mucosa y su contenido, el bazo, las patas sin uñas, el pescuezo sin esófago ni tráquea y la cabeza sin pico.

ARTICULO 9. Denomínese SACRIFICIO, el beneficio de un animal mediante procedimientos higiénicos, oficialmente autorizados para fines de consumo humano.

ARTICULO 13. Denomínese CARNE FRESCA a aquella que mantiene inalterables las características físico-químicas y organolépticas que la hacen apta para consumo humano y que, salvo la refrigeración, no ha sido sometida a ningún tratamiento para asegurar su conservación.

ARTICULO 25. Denomínese MATERIAL HIGIÉNICOS SANITARIO aquel que por la naturaleza de su conformación y las características de sus componentes o de sus formas externas, contribuye a evitar la contaminación, bien sea porque no produce o genera reacciones con otros elementos o sustancias, o porque facilita los procesos de limpieza y desinfección.

ARTICULO 310. El área de recibo, pesaje clasificación y reposo de aves tendrá separación física total de las demás áreas de proceso y deberá disponer de suministro de agua fría, caliente y equipo para desinfección.

ARTICULO 312. Los vehículos y jaulas o guacales que se utilicen para el transporte de las aves vivas, desde la zona de producción, deberán ser adecuados al fin perseguido y contruidos en materiales que permitan una limpieza total; deberán limpiarse, desinfectarse y conservarse de modo que no constituyan una fuente de contaminación

ARTICULO 313. Los tanques de escaldado y enfriamiento deberán tener aprovisionamiento de agua permanente para reponer la que se va consumiendo y se cambiará el contenido total del tanque después de terminada la faena diaria y cada vez que el Médico Veterinario Inspector lo considere conveniente.

ARTICULO 315. La temperatura del agua en el tanque de escaldado estará entre 55 y 65°C, según la velocidad de la cadena, la del escaldado de cabezas será de 70°C y la del escaldado de patas será de 80°C

ARTICULO 316. Cuando en la planta procesadora de aves no se industrialicen los Subproductos, éstos se guardarán en una sala totalmente separada de las áreas de proceso Una vez terminada la labor del día, serán evacuados hacia el sitio destinado para su utilización o desnaturalización

ARTICULO 321. Los equipos utilizados para el escaldado y enfriado de las aves, tendrán desagües conectados a la red de alcantarillado, en forma tal que se evite la salida del agua hacia los pisos

SACRIFICIO

ARTICULO 332. Únicamente se permitirá como método de insensibilización el choque eléctrico.

ARTICULO 334. El tiempo "Mínimo" de sangría por cada ave será de 90 segundos

ARTICULO 339. Además de lo reglamentado en el presente decreto se deberán cumplir los siguientes requisitos:

1 Después de la evisceración, no deben pasar más de cuatro horas para que las canales adquieran una temperatura interna de 5°C.

2 Las vísceras deben alcanzar la misma temperatura en un tiempo no mayor de dos (2) horas.

3 Mientras se empaca, se puede permitir que las canales suban hasta una temperatura de 1°C..

4 Se prohíbe la adición de colorantes a las canales.

3.2 RESOLUCION No. 002896 DE OCTUBRE 10 DE 2005 DEL ICA (INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO)

Por la cual se dictan disposiciones sanitarias para la construcción de nuevas granjas avícolas en el territorio nacional.

Es responsabilidad del ICA, la sanidad pecuaria mediante el establecimiento de acciones y disposiciones para la prevención, control y erradicación de las enfermedades de los animales.

Que en los últimos años, el país ha experimentado un auge considerable de la explotación y tenencia de aves domésticas sin el cumplimiento de condiciones sanitarias adecuadas de alojamiento, lo cual ha repercutido en un incremento del riesgo de presentación de enfermedades transmisibles.

Que es necesario, que la ubicación y construcción de nuevas granjas avícolas y plantas de incubación cumplan requisitos mínimos de bioseguridad para prevenir y evitar la presentación de problemas de tipo sanitario.

Que el gremio avícola, ha expresado interés en que se adecue la normatividad sobre la materia con el propósito de fomentar el crecimiento y la oferta de proteína de calidad para los habitantes del territorio nacional.

Que la resolución 01937 de julio 22 de 2003 del ICA en el párrafo del artículo undécimo establece que para la construcción y ubicación de nuevas granjas avícolas, se exigirá el visto bueno del ICA. Que por razones de sanidad, es necesario regular y controlar el establecimiento de toda nueva granja o planta de Incubación, en donde se alojen aves domésticas.

Que es conveniente, actualizar la legislación sobre la construcción de nuevas granjas avícolas para que estas cumplan con los requisitos mínimos de bioseguridad.

ARTÍCULO 1.- Para efectos de interpretación y aplicación de la presente resolución, se adoptan las siguientes definiciones:

Granja Avícola: Extensión de terreno delimitada por una cerca perimetral o lindero, cuya infraestructura está destinada a alojar aves vivas de un mismo tipo de explotación.

Tipo de Explotación Avícola: Es aquel conformado por un grupo de aves de una misma especie, destinadas a un solo propósito, ya sea material genético, huevo comercial o producción de carne.

Galpón: Infraestructura independiente destinada a alojar aves de una sola especie y de una sola edad.

Aves de una sola edad: Se entenderá para el propósito de la presente resolución, de acuerdo al tipo de explotación comercial así:

a. Aves de Postura: Grupo de aves destinada a la producción de huevos cuya diferencia en días no supera los veintiún (21).

ARTICULO 2°.- Toda persona natural o jurídica que desee establecer una nueva granja avícola deberá inscribir el proyecto de construcción en la seccional del ICA respectiva o a través de la oficina local más cercana quien deberá remitir dicho proyecto a la seccional, a efecto de verificar que el proyecto cumpla con lo dispuesto en la presente resolución. El ICA por conducto de la seccional respectiva expedirá la correspondiente certificación.

ARTICULO 3°.- Las nuevas granjas de pollos de engorde, ponedoras y reproductoras pesadas que se pretendan establecer en el país, solo podrán ubicarse y construirse, si guardan una distancia mínima de 50 metros del galpón a la cerca perimetral o lindero. Las distancias se determinarán en línea recta y se tomarán desde los límites exteriores de los galpones.

ARTICULO 4°.- Dentro de las nuevas granjas avícolas que se establezcan en el país, cada galpón debe alojar aves de una misma edad.

4. METODOLOGIA

4.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Las codornices fueron obtenidas en el criadero “La aguadita” ubicada en el municipio de Fusagasuga, departamento de Cundinamarca. Este municipio Se localiza aproximadamente a 55 Km. de Bogotá con una altitud de 1.728 mts. y presenta una temperatura cuyo promedio es de 19 °C.

4.2 PROCEDIMIENTO

En cumplimiento al primer objetivo del presente trabajo de grado, el cual era identificar los diferentes métodos de sacrificio que utilizan los coturnicultores en Fusagasuga, se realizó a 10 productores del municipio, una encuesta en la que se preguntaba los pasos que llevan a cabo desde el momento previo al sacrificio hasta la obtención de las canales. (Ver anexo A, formato de encuesta para productores de codorniz).

Los datos arrojados de esta encuesta fueron tabulados, promediados y graficados por medio de la estadística descriptiva, en donde se determinó la forma más utilizada por los productores para el sacrificio de estas aves.

Posteriormente para establecer el rendimiento en canal de cada método de sacrificio, se trabajó en el criadero “La aguadita” que posee un lote de 1500 codornices que representó el universo de este estudio, de las cuales se tomó una

muestra representativa de 30 codornices por tratamiento para un total de 120 unidades experimentales.

Los animales que se utilizaron, eran codornices de la especie *Coturnix coturnix japónica*, que han finalizado el ciclo de postura y que son denominadas animales de desecho. Los animales sacrificados eran hembras de 46 semanas de edad aproximadamente y con un peso cercano a los 150 - 170 grs.

Para este estudio se realizó un diseño estadístico COMPLETAMENTE AL AZAR, con cuatro tratamientos y 30 repeticiones por tratamiento y cuyo modelo estadístico es:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Variables aleatorias a evaluar; peso de la canal y características organolépticas.

μ : Promedio poblacional.

T_i : Efecto de los tratamientos $i=4$

$T1$: Aturdimiento con choque eléctrico

$T2$: Ahogamiento

$T3$: Torsión del cuello

$T4$: Degüelle

E_{ij} : Error experimental aleatorio.

A continuación se observará los pasos que se siguieron para el sacrificio de las aves en cada uno de los tratamientos.

Tratamiento 1: Aturdimiento eléctrico.

1. Las codornices fueron pesadas en báscula (gramera) y marcados con cinta en las patas para su identificación.

Fotografía 1. Pesaje de la codorniz para el sacrificio



2. Las aves fueron colgadas de los tarsos y se esperó aproximadamente 1 minuto para que el animal se tranquilizara.

3. Se realizó un choque eléctrico con un aturdidor para aves que tiene las siguientes especificaciones:

M/Amperios	Amperios	Voltios	Tiempo (segundos)
200	1.0	50-70	5

El objeto de este tratamiento fue dejar inconsciente al animal antes de su sacrificio, con el fin de evitar el dolor, el estrés y la incomodidad del procedimiento. Se realizó el aturdimiento, teniendo especial cuidado en no matar

la codorniz, para producir un aumento en el ritmo cardiaco facilitando el bombeo de la sangre y así efectuar el degüelle para obtener un desangre óptimo.

Fotografía 2. Colgado y aturdimiento de la codorniz con choque eléctrico.



4. El degüelle se realizó externo, es decir en la yugular para que el animal se desangrara y muriera por anemia, el tiempo aproximado de este procedimiento fue de 4 a 5 minutos/ave.

Fotografía 3. Proceso de degüelle de la codorniz



5. Consecutivamente se procedió al escaldado, el cual se realizó en una marmita. Esta práctica consistió en humedecer muy bien las plumas y aflojar los folículos de las mismas mediante el uso de agua caliente para que permitiera hacer un desplumado más rápido y no se dañara la canal.

Fotografía 4. Proceso de escaldado de la codorniz



6. Posteriormente se realizó el desplume en forma manual.

Fotografía 5. Proceso de desplume de la codorniz



7. En la evisceración de la codorniz se procedió con un cuchillo al corte de patas, cuello (incluyendo la cabeza), corte de cloaca y abdomen, se eliminó el tracto digestivo, respiratorio y reproductivo de las aves.

Fotografía 6. Proceso de evisceración de la codorniz



8. Se lavó con abundante agua fría cada una de las canales y se escurrieron.

Fotografía 7. Proceso de lavado de la codorniz

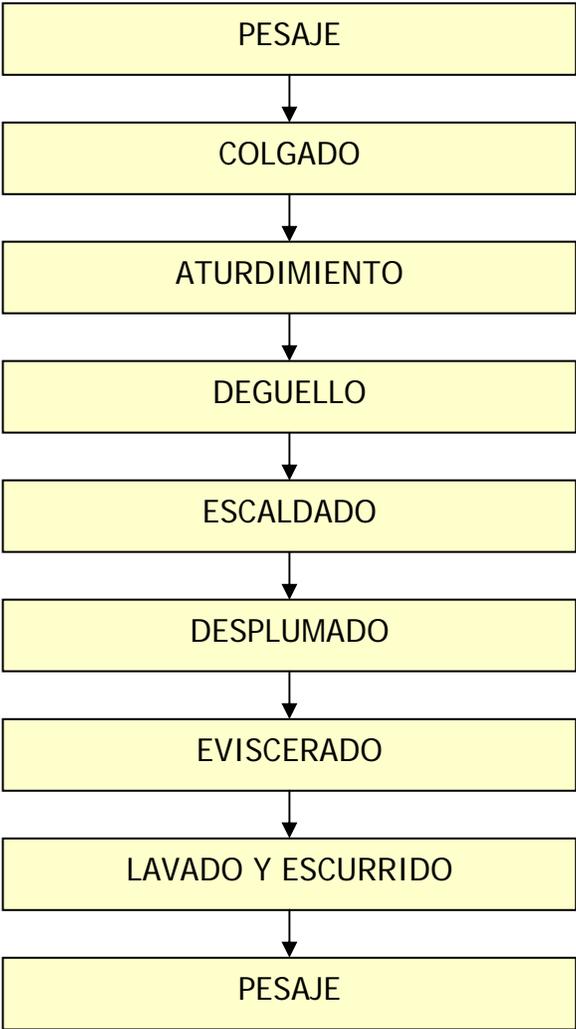


9. Para finalizar se realizó el pesaje. (Ver diagrama 1).

Fotografía 8. Canal de la codorniz lista para el pesaje



Diagrama 1. Flujo de proceso de sacrificio de codornices por aturdimiento eléctrico



Tratamiento 2: Ahogamiento

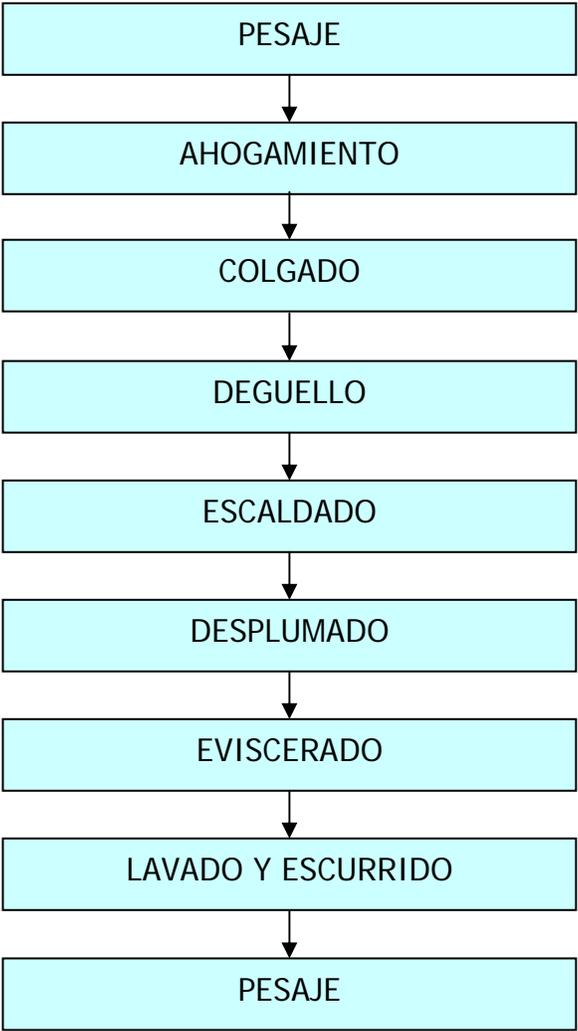
1. Se pesaron las 30 codornices, una por una en la gramera y se marcaron con cinta que fue puesta en una de las patas.
2. Este tratamiento no tuvo ningún tipo de aturdimiento, simplemente el sacrificio de la codorniz se realizó por ahogamiento, sujetando cada animal por la parte superior para inmovilizarlo, el operario tomó los dedos índice y anular para tapar las narinas y cerrar el pico para impedir la entrada de aire hasta producir muerte por anoxia.

Fotografía 9. Sacrificio de la codorniz por ahogamiento



3. Teniendo el animal muerto se colgó de las patas y se continuó con el degüello, que igual al tratamiento anterior se realizó en la yugular para que el animal se desangrara en un tiempo promedio de 4 a 5 minutos.
4. Posteriormente se realizó el escaldado en una marmita con agua caliente donde se metieron las aves 1 minuto aproximadamente, se retiraron y se continuó realizando el desplume.
5. El desplume se desarrolló manualmente.
6. Para realizar la evisceración se procedió al corte de cuello, cloaca, patas y abdomen y se retiró todo el contenido abdominal (vísceras rojas y blancas).
7. Se lavó con abundante agua fría cada una de las canales y se escurrieron.
8. Para finalizar, se realizó el pesaje. (Ver diagrama 2).

Diagrama 2. Flujo de proceso de sacrificio de codornices por ahogamiento



Tratamiento 3: Torsión del cuello.

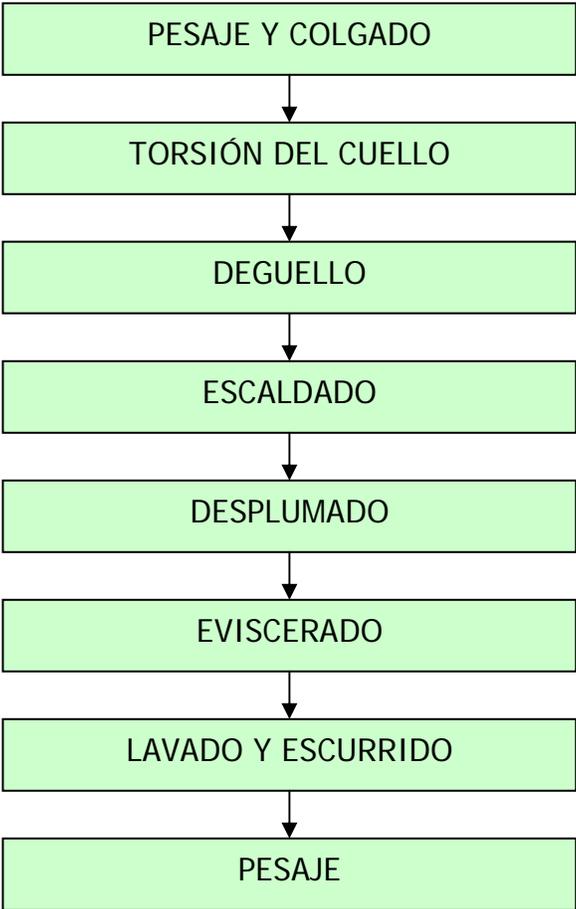
1. Se alistaron las 30 aves que ya habían pasado su periodo de ayuno, se pesaron en la gramera y se colgaron de las patas.
2. Posteriormente se sujetó el cuerpo de cada animal con la mano izquierda y con los dedos índice y anular de la misma mano se prensó el cuello, la otra mano (derecha) sujetaba el animal de la cabeza y con los dedos índice y anular se giró el cuello (torsión) de una forma rápida y suave para no desprender la cabeza del cuerpo de la codorniz. (Ver fotografía 3).

Fotografía 10. Sacrificio de la codorniz por torsión del cuello



3. Culminado el proceso de sacrificio, se degolló el ave con un corte en la yugular para que se desangrara y muriera por anemia, paso que se demoraba un tiempo promedio de 4 a 5 minutos.
4. Consecutivamente se descolgaban las aves y se sometían al proceso de escaldado para aflojar las plumas y así retirarlas de una forma rápida y fácilmente.
5. El desplume se desarrolló manualmente.
6. Para realizar la evisceración se procedió al corte de cuello, cloaca, patas y abdomen y se retiró todo el contenido abdominal (vísceras rojas y blancas).
7. Se lavó con abundante agua fría cada una de las canales y se escurrieron.
8. Para finalizar, se realizó el pesaje. (Ver diagrama 3).

Diagrama 3. Flujo de proceso de sacrificio de codornices por torsión del cuello



Tratamiento 4: Degüelle

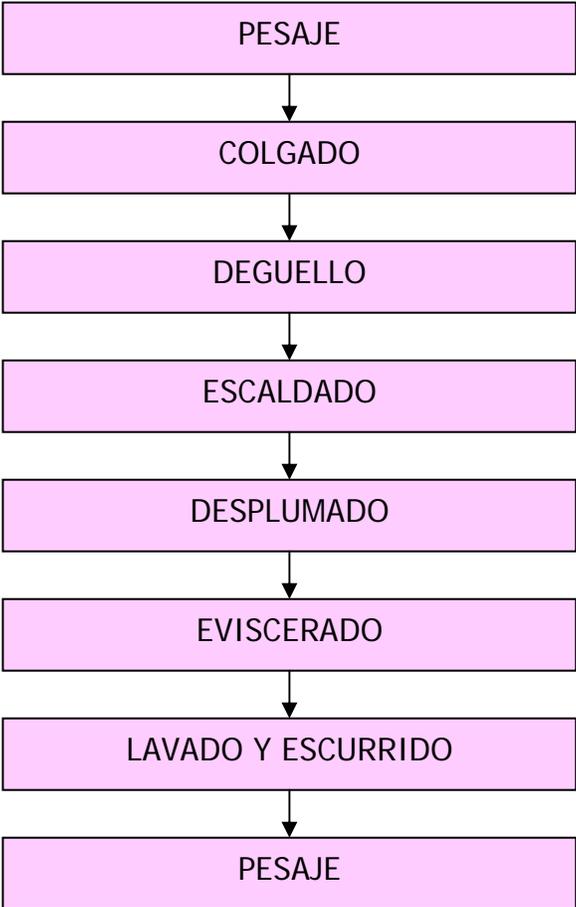
1. Recolectadas en huacal las aves que ya habían pasado por el proceso de ayuno, se procedió a pesar cada una de las 30 codornices y a marcarlas en las patas.
2. Como en los procedimientos anteriores se colgaron las aves de las patas.
3. El sacrificio en este tratamiento, se basó realizando el degüello de las mismas, sin aturdimiento, ni torsión del cuello, solo cortando la yugular para que el animal muriera por anemia.

Fotografía 11. Sacrificio de la codorniz por degüelle



4. Terminado el sacrificio, inmediatamente se pasaron las aves al escaldado para aflojar las plumas y así retirarlas de una forma rápida y fácil.
5. El desplume se desarrolló manualmente.
6. Para realizar la evisceración se procedió al corte de cuello, cloaca, patas y abdomen y se retiró todo el contenido abdominal (vísceras rojas y blancas).
7. Se lavó con abundante agua fría cada una de las canales y se escurrieron.
8. Para finalizar, se realizó el pesaje. (Ver diagrama 4).

Diagrama 4. Flujo de proceso de sacrificio de codornices por degüello



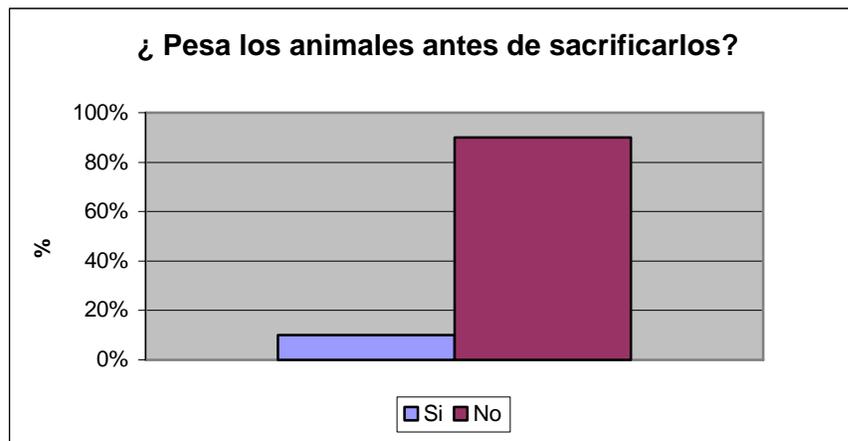
Teniendo en cuenta estos cuatro métodos de sacrificio, se evaluó la diferencia de pesos de acuerdo con el rendimiento en canal de los animales por medio del diseño estadístico completamente al azar.

Para determinar las características organolépticas de las canales obtenidas del sacrificio de las aves se realizó una encuesta en donde la muestra fueron 20 consumidores de esta especie animal. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y estadística descriptiva para determinar las preferencias de los consumidores. (Ver anexo B, formato de encuesta a consumidores de codorniz para evaluar las características organolépticas de las canales).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

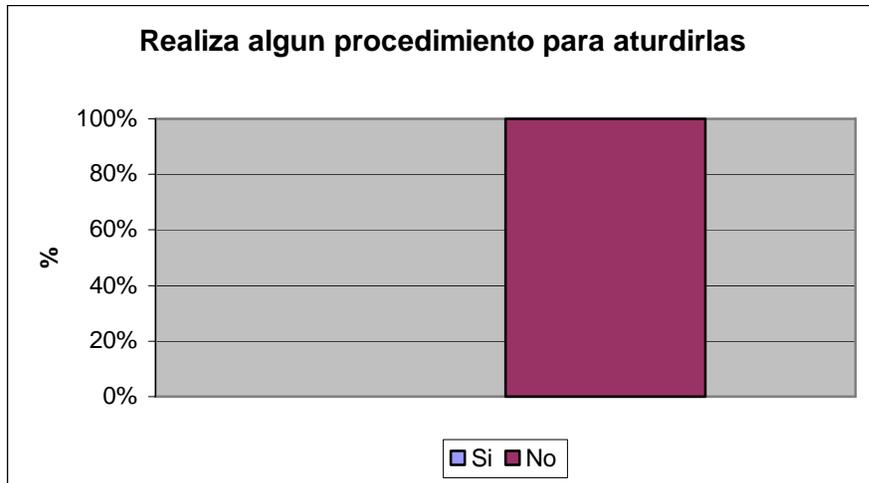
5.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA SOBRE LOS METODOS DE SACRIFICIO QUE UTILIZAN LOS COTURNICULTORES EN FUSAGASUGÁ (CUNDINAMARCA)

Figura1. ¿Pesa los animales antes de sacrificarlos?



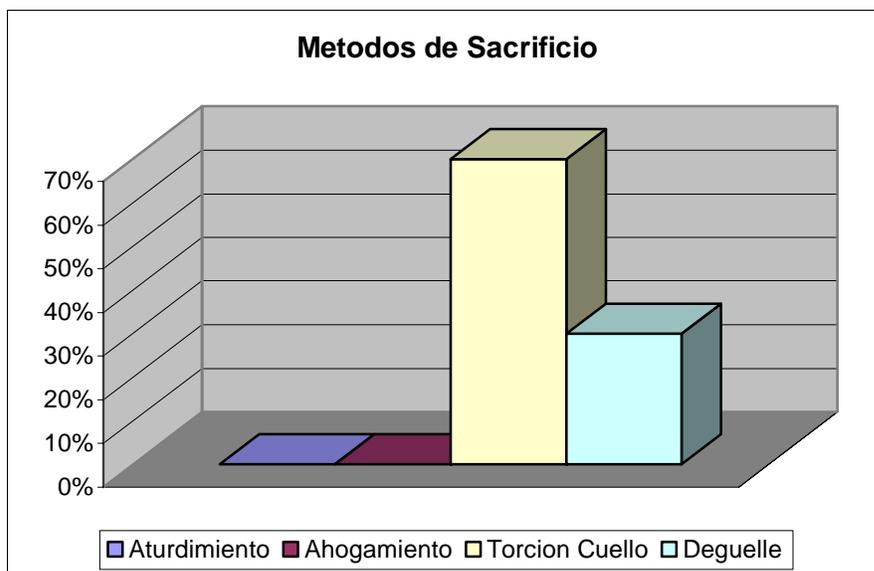
La figura anterior indica, que los coturnicultores en Fusagasugá no tienen como práctica productiva pesar las codornices antes del sacrificio, lo que indica que los productores no determinan el rendimiento en canal de las aves en estudio, tan solo el 10 % de los encuestados si llevan datos de pesaje.

Figura 2. ¿Realiza algún procedimiento para aturdirlos?



Teniendo en cuenta la gráfica anterior se puede establecer que ningún cotornicultor encuestado en el municipio de Fusagasugá realiza algún tipo de aturdimiento a las aves antes del sacrificio.

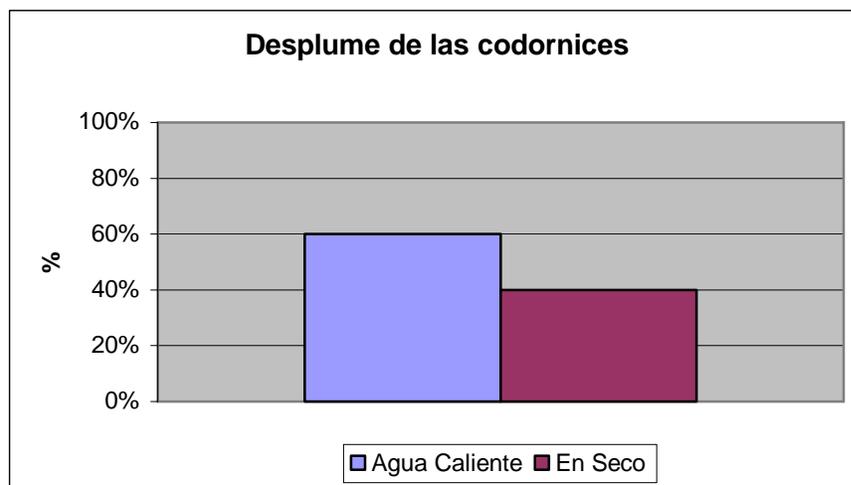
Figura 3. Procedimiento para sacrificar las aves



Los métodos de sacrificio que utilizan la mayoría de los coturnicultores encuestados en Fusagasuga (Cundinamarca), son por torsión del cuello (70%) y por degüelle externo (30%), este último lo hacen cortando la carótida y yugular en la base del cuello.

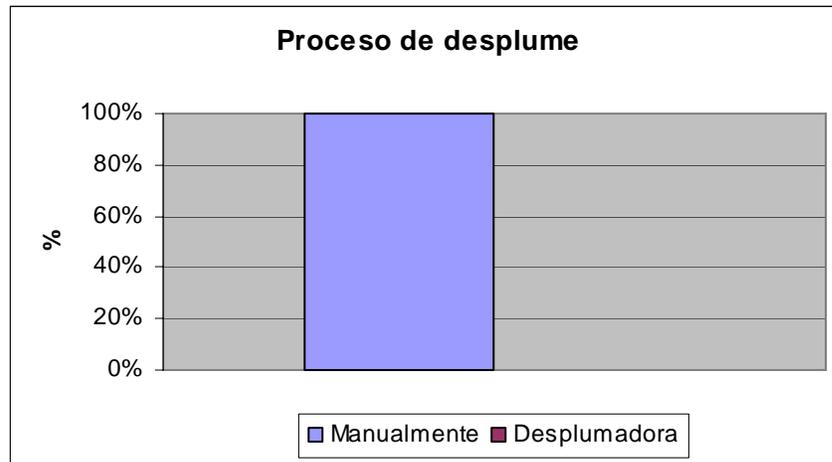
En esta zona ningún coturnicultor encuestado sacrifica por ahogamiento, ni por degüelle interno, igualmente reiterando lo de la pregunta anterior, no realizan aturdimiento por choque eléctrico a los animales.

Figura 4. Desplume de las codornices



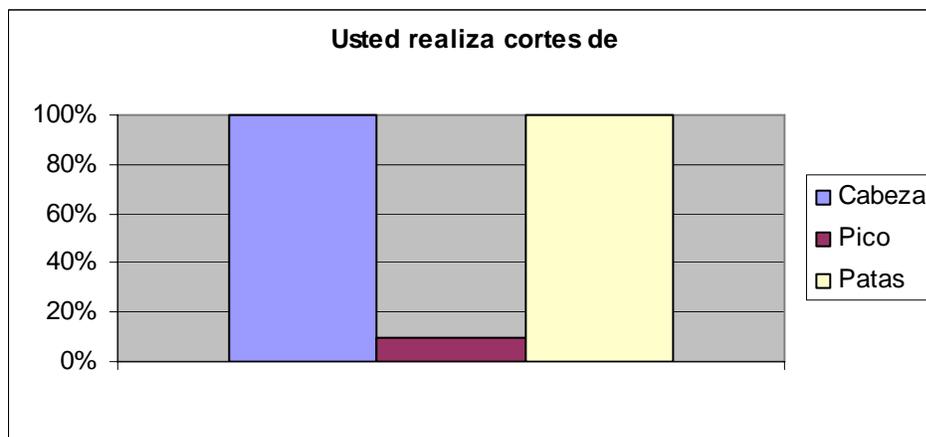
La figura anterior determina que el 60% de los productores encuestados realiza el desplume de las codornices en agua caliente y el 40% lo hace en seco.

Figura 5. El proceso de desplume



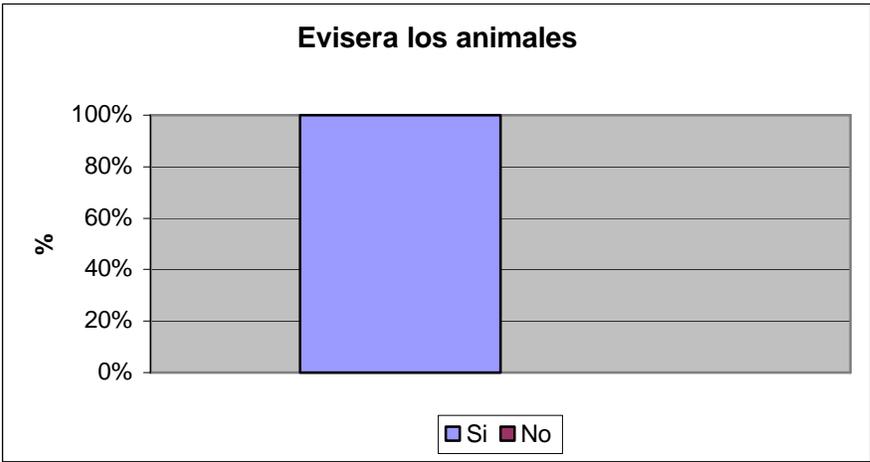
Los resultados obtenidos demuestran que el 100 % de los productores que sacrifican sus codornices lo hacen manualmente. Esta constante es debido a son pequeñas producciones en donde económicamente no es rentable adquirir una desplumadora para llevar a cabo este proceso, ni para trasladar las aves a una planta de sacrificio.

Figura 6. Usted realiza cortes de:



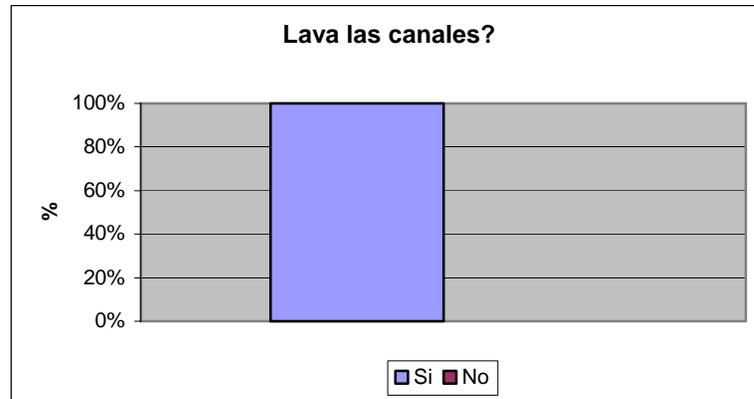
El 100 % de los productores en el proceso de alistamiento de la canal, corta la cabeza y las patas de las aves y el 10 % cortan el pico antes de quitar la cabeza. El día de la encuesta, se preguntó el motivo por el cual cortaban el pico y su respuesta fue que, arreglaban la cabeza ya que la utilizaban como parte de sus alimentos.

Figura 7. ¿Eviscera los animales?



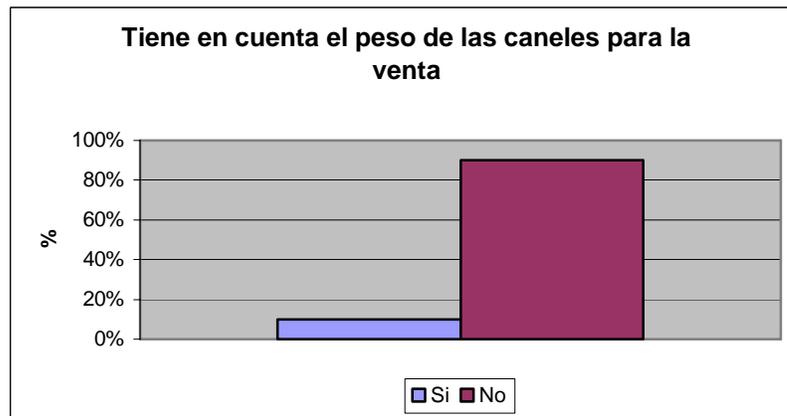
El 100 % de los productores encuestados evisceran las codornices para su posterior conservación.

Figura 8. Lavado de las canales



El 100 % de los coturnicultores lava las canales de las aves, posterior a la evisceración de las mismas.

Figura 9. Peso de las canales para la venta



Teniendo en cuenta la figura anterior, se demuestra que la mayoría de los productores encuestados en Fusagasugá (90%) no tiene en cuenta el peso de las canales para venderlas, su costumbre es venderlas como unidad y no por peso.

5.2 RESULTADOS DEL RENDIMIENTO EN CANAL Y MERMAS OBTENIDAS DE CADA MÉTODO DE SACRIFICIO

Cuadro 1. Promedio de rendimiento en canal en cada método de sacrificio

T	Método	Peso promedio de las aves antes del sacrificio (Gr.)	Peso promedio de las canales de las aves (Gr.)	Rendimiento en canal (%)
T1	Aturdimiento con electricidad	164.4666667	100.4666667	61.0863397
T2	Ahogamiento	151.9333333	89.26666667	58.7538394
T3	Torsión del cuello	163.9333333	95.5	58.2553884
T4	Degüelle	155.3666667	91.1	58.6354859

Análisis de varianza de 1 factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	C.V.
T1	30	1920	64	159.3103448	19.72159404
T2	30	1880	62.66666667	63.67816092	12.73381868
T3	30	2053	68.43333333	302.8747126	25.43102196
T4	30	1928	64.26666667	120.2022989	17.05966945

ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.C.	Fc.	Probabilidad	Ft.
Tratamientos	560.0916667	3	186.6972222	1.15590272	0.329752191	2.68280941
Error	18735.9	116	161.5163793		Ns.	
Total	19295.99167	119				

$p = > 0.05$ No existen diferencias estadísticamente significativas.

Estadística descriptiva de cada uno de los métodos utilizados.

	<i>T1 (Aturdimiento con electricidad)</i>	<i>T2 (Ahogamiento)</i>	<i>T3 (Torsión de cuello)</i>	<i>T4 (Degüelle)</i>
Media	64	62.66666667	68.43333333	64.26666667
Error típico	2.304418544	1.456916389	3.177392603	2.001685114
Mediana	60	64.5	65	62.5
Moda	50	65	64	59
Des. Std	12.62182019	7.979859706	17.40329603	10.9636809
Varianza	159.3103448	63.67816092	302.8747126	120.2022989
Rango	35	27	58	37
Mínimo	50	49	44	49
Máximo	85	76	102	86
Suma	1920	1880	2053	1928
Cuenta	30	30	30	30

Teniendo en cuenta los resultados reportados en los cuadros anteriores, se puede concluir que existe evidencia para afirmar que independientemente del método de sacrificio utilizado en las codornices, todos los tratamientos se comportaron estadísticamente igual, lo que quiere expresar que, ninguno de los tratamientos de sacrificio utilizados afecta las mermas o el rendimiento en canal promedio de estas aves.

Se esperaba que el método de sacrificio 2, (ahogamiento) tuviera menor rendimiento en canal por mayores pérdidas de peso a causa del estrés que pudiera determinar la muerte por anoxia, ó el tratamiento 4, ya que el sacrificio se realizó directamente degollando el animal sin aturdimiento o sin otro tipo de practica previa. Algunos autores explican que “si la muerte es lenta y dolorosa existe cansancio muscular producido por estertores prolongados, por tanto

demasiado estrés en el animal²², sin embargo los resultados fueron determinantes en concluir que no difiere el método de sacrificio planteado en esta investigación ya que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a pérdida de peso y rendimiento en canal, lo que indica que el productor que vendiera por peso sus canales, no está dejando de recibir económicamente retribuciones importantes por cualquier práctica de sacrificio planteada en este estudio.

Los promedios de rendimiento en canal de los tratamientos, se encuentran entre el 58 y 61%, rendimientos que sin son comparados con estudios realizados igualmente en producciones de codornices colombianas donde los promedios del rendimiento en canal oscilaron entre el 62 y 65 %²³, se establece que los rendimientos en canal de esta investigación se encuentran un mínimo porcentaje por debajo del promedio para este tipo de producciones.

Algunos autores se refieren a que “la raza, el sexo, la edad, el estado de nutrición, tipo de alimentación y el ayuno influyen más o menos intensamente sobre el rendimiento en canal”²⁴.

Es probable que los rendimientos en canal obtenidos en este estudio sean inferiores debido al tipo de alimentación de las aves, ya que estas eran alimentadas con una parte de truchina (concentrado para peces) en la dieta y no existen estudios que determinen la influencia de este tipo de concentrado en la alimentación de codornices y por ende la influencia en el rendimiento en canal.

²² BISSONI, Eduardo. Cría de la codorniz. Editorial Albatros. Argentina: 1998. p. 93

²³ ORJUELA, Diego y ZABALA, Iván. Evaluación del efecto de un engorde en codornices (*Coturnix Coturnix* japónica) de desecho para la elaboración de una salchicha tipo Premium. Trabajo de grado, Universidad De La Salle. Facultad de Zootecnia. Bogotá: 2006.

²⁴ BOGNER, H. Tecnología de la carne. Editorial Acribia, Zaragoza: 1979, p. 25

5.3 RESULTADOS DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA CANAL

5.3.1 Color

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	20	56	2.8	1.01052632
T2	20	43	2.15	0.55526316
T3	20	57	2.85	0.76578947
T4	20	54	2.7	1.58947368

ANÁLISIS DE VARIANZA						
F.V.	S.C.	G.L.	C.M.C.	Fc.	Probabilidad	Ft.
Tratamientos	6.25	3	2.08333333	2.12527964	0.10397727	2.72494395
Error	74.5	76	0.98026316		Ns.	
Total	80.75	79				

$p = > 0.05$ No existen diferencias estadísticamente significativas.

Estadística descriptiva de cada uno de los métodos utilizados

	T1 (Aturdimiento con electricidad)	T2 (Ahogamiento)	T3 (Torsión de cuello)	T4 (Degüelle)
Media	2.8	2.15	2.85	2.7
Error típico	0.22478059	0.1666228	0.19567696	0.28191077
Mediana	3	2	3	2
Moda	3	2	3	2
Des. Std	1.00524938	0.74515982	0.87509398	1.26074331
Varianza	1.01052632	0.55526316	0.76578947	1.58947368
Rango	3	3	4	4
Mínimo	1	1	1	1
Máximo	4	4	5	5
Suma	56	43	57	54
Cuenta	20	20	20	20

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza establecen que existe evidencia para afirmar que en promedio en cuanto a la característica del color de las canales, no hay diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, es decir, los procedimientos planteados para sacrificar las codornices, no alteró el color de las canales.

5.3.2 Aroma

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	20	41	2.05	0.36578947
T2	20	49	2.45	0.68157895
T3	20	56	2.8	0.69473684
T4	20	50	2.5	0.47368421

ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.C.	Fc.	Probabilidad	Ft.
Tratamientos	5.7	3	1.9	3.42992874	0.02117211	2.72494395
Error	42.1	76	0.55394737		S.	
Total	47.8	79				

$p = < 0.05$ Existen diferencias estadísticamente significativas.

Estadística descriptiva de cada uno de los métodos utilizados

	T1 (Aturdimiento con electricidad)	T2 (Ahogamiento)	T3 (Torsión de cuello)	T4 (Degüelle)
Media	2.05	2.45	2.8	2.5
Error típico	0.13523858	0.18460484	0.18637822	0.15389675
Mediana	2	2	3	3
Moda	2	2	3	3
Des. Std	0.60480532	0.82557795	0.83350875	0.6882472
Varianza	0.36578947	0.68157895	0.69473684	0.47368421
Mínimo	1	1	1	1
Máximo	3	4	4	3
Suma	41	49	56	50
Cuenta	20	20	20	20

La respuesta obtenida con respecto al aroma de las canales de las codornices pertenecientes a los cuatro tratamientos osciló en calificaciones de 2.05 a 2.8, lo que indica según la encuesta realizada a los consumidores de carne de esta especie, que es catalogado como agradable y característico de especie.

El tratamiento que por su aroma se acerca más a la apreciación agradable, es el tratamiento en el que se realizó un choque eléctrico para insensibilizar a los animales (T1= 2.05) y el tratamiento en el que se sacrificó por torsión del cuello (T3= 2.8) fue el que más obtuvo la apreciación de los jueces del aroma característico de la codorniz. Sin embargo el análisis de varianza indica que se puede afirmar que hay diferencias estadísticamente significativas entre uno de los tratamientos.

Por lo que se procedió a realizar la prueba de comparación múltiple de promedio según Duncan y los resultados fueron:

- El tratamiento 3 ó tratamiento control (Sacrificio por torsión del cuello) no posee diferencias estadísticamente significativas con el tratamiento 2 (Sacrificio por ahogamiento) y el tratamiento 4 (sacrificio por degüelle).
- El tratamiento 3 si posee diferencias estadísticamente significativas con el tratamiento 1 (Aturdimiento con choque eléctrico).

Es probable que el aturdimiento causado con choque eléctrico a las codornices antes de ser sacrificadas, cause algún tipo de proceso interno cambiando el pH de la carne y favorezca el aroma de la canal, ya que según Lawrie, "El sabor y el olor son las características más difíciles de definir objetivamente. El aroma es una sensación compleja en la que están implicados sabor, textura, temperatura y pH.

Uno de los factores determinantes del aroma de los músculos es el estado bioquímico de éstos, en general, cuánto más elevado es un pH final, tanto menor es su aroma”²⁵.

5.3.3 Textura

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	20	52	2.6	1.2
T2	20	57	2.85	0.76578947
T3	20	56	2.8	0.37894737
T4	20	57	2.85	0.55526316

ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.C.	Fc.	Probabilidad	Ft.
Tratamientos	0.85	3	0.28333333	0.3908046	0.75995203	2.72494395
Error	55.1	76	0.725		Ns.	
Total	55.95	79				

$p = > 0.05$ No existen diferencias estadísticamente significativas.

Estadística descriptiva de cada uno de los métodos utilizados

	T1 (Aturdimiento con electricidad)	T2 (Ahogamiento)	T3 (Torsión de cuello)	T4 (Degüelle)
Media	2.6	2.85	2.8	2.85
Error típico	0.24494897	0.19567696	0.13764944	0.1666228
Mediana	3	3	3	3
Moda	3	3	3	3
Des. Std	1.09544512	0.87509398	0.61558701	0.74515982
Varianza	1.2	0.76578947	0.37894737	0.55526316
Rango	3	3	2	3
Mínimo	1	1	2	1
Máximo	4	4	4	4
Suma	52	57	56	57
Cuenta	20	20	20	20

²⁵ LAWRIE, R- Ciencia de la Carne. Editorial Acribia. Zaragoza. p. 383

La calificación dada por los jueces en cuanto a la variable textura de los cuatro tratamientos osciló entre 2.6 y 2.85, lo que indica que su valoración en las canales es de una textura normal, según la encuesta aplicada para evaluar las características organolépticas de las canales. El diseño estadístico al que fueron sometidos los datos determina que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

5.3.4 Apariencia

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	20	50	2.5	1.63157895
T2	20	48	2.4	0.56842105
T3	20	51	2.55	0.68157895
T4	20	56	2.8	0.8

ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.C.	Fc.	Probabilidad	Ft.
Tratamientos	1.7375	3	0.57916667	0.62925899	0.59834769	2.72494395
Error	69.95	76	0.92039474		Ns.	
Total	71.6875	79				

$p = > 0.05$ No existen diferencias estadísticamente significativas.

Estadística descriptiva de cada uno de los métodos utilizados

	T1	T2	T3	T4
Media	2.5	2.4	2.55	2.8
Error típico	0.28562029	0.16858545	0.18460484	0.2
Mediana	2	3	3	3
Moda	2	3	3	3
Des. Std	1.27733275	0.75393703	0.82557795	0.89442719
Varianza	1.63157895	0.56842105	0.68157895	0.8
Rango	4	2	3	3
Mínimo	1	1	1	1
Máximo	5	3	4	4
Suma	50	48	51	56
Cuenta	20	20	20	20

Los jueces evaluaron los cuatro tratamientos determinando calificaciones que fluctuaron entre 2.4 y 2.8, es decir la apariencia es estimada entre buena y regular. El análisis de varianza determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

Algunas de las canales presentaron una apariencia regular, probablemente esta opinión de los jueces del panel de degustación pudo ser por la observación de sequedad en algunas de las piezas, según Lawrie, "poco después del sacrificio del animal, la carne se muestra seca, de consistencia más blanda y elástica, las fibras musculares se encuentran abultadas intensamente²⁶".

5.3.5 Tamaño

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	20	33	1.65	0.23947368
T2	20	51	2.55	0.47105263
T3	20	54	2.7	0.74736842
T4	20	53	2.65	0.45

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F.V.</i>	<i>S.C.</i>	<i>G.L.</i>	<i>C.M.C.</i>	<i>Fc.</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Ft.</i>
Tratamientos	14.7375	3	4.9125	10.2993103	9.1257E-06	2.72494395
Error	36.25	76	0.47697368			
Total	50.9875	79				

p = < 0.05 Existen diferencias estadísticamente significativas.

²⁶ Ibid., p. 45

Estadística descriptiva de cada uno de los métodos utilizados

	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>
Media	1.65	2.55	2.7	2.65
Error típico	0.10942433	0.15346867	0.19330913	0.15
Mediana	2	3	3	3
Moda	2	3	2	3
Des. Std	0.48936048	0.68633274	0.86450473	0.67082039
Varianza	0.23947368	0.47105263	0.74736842	0.45
Rango	1	2	3	3
Mínimo	1	1	1	1
Máximo	2	3	4	4
Suma	33	51	54	53
Cuenta	20	20	20	20

La calificación dada por los jueces para la variable tamaño osciló entre 1.65 y 2.7. El análisis de varianza determinó que existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

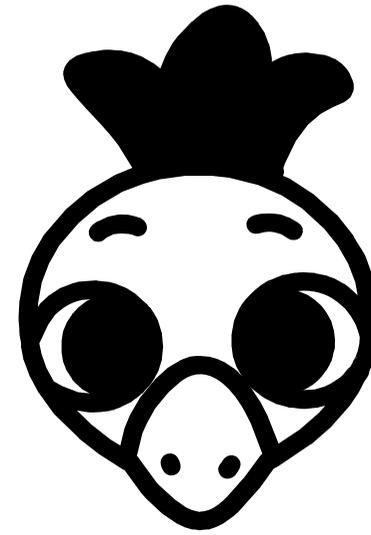
Para el tratamiento 1 (Aturdimiento con electricidad) la calificación está entre un tamaño grande y normal.

El tratamiento 2 (Ahogamiento), el tratamiento 3 (torsión del cuello) y el tratamiento 4 (Degüelle) los jueces evaluaron que las apariencias de las canales estaban entre normales y pequeñas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la evaluación del rendimiento en canal para cada uno de los tratamientos de sacrificio planteados en este trabajo de investigación donde no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los mismos y la evaluación de las características organolépticas donde los resultados arrojaron que igualmente no existieron diferencias para las variables color, textura y apariencia, se plantea la estandarización del método que tradicionalmente practican los pequeños productores del municipio de Fusagasugá (Cundinamarca) que es el sacrificio por torsión del cuello, dado por la encuesta que se realizó a los coturnicultores, ya que a pesar de que en la variable aroma y tamaño existió mejor aceptación de las canales de aves que fueron sacrificadas por aturdimiento eléctrico, es un método que para las personas que se dedican a la producción de hembras para postura y que sacrifican en sus propias granjas, no sería rentable por el costo del equipo necesario, anexando que, no existen diferencias representativas entre las mermas por cualquiera de los métodos de sacrificio planteados, por tanto económicamente no sería viable en una pequeña explotación hacer el esfuerzo de adquirir el aturdidor, además que la mayoría de coturnicultores no venden sus hembras de desecho por peso sino por unidad por tanto se recomienda y se estandariza en la guía de buenas prácticas de sacrificio para pequeños productores de codorniz, el sacrificio por torsión del cuello.

5.4 GUÍA BÁSICA DE BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICO - SANITARIAS PARA EL SACRIFICIO DE CODORNICES

GUIA BÁSICA DE
BUENAS PRÁCTICAS DE SACRIFICIO
PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CODORNICES



Elaborado por:
Rodrigo Gaitán C.
Oscar Ordoñez G.

INTRODUCCIÓN

La carne es un producto altamente perecedero; por tanto las medidas higiénicas y sanitarias para evitar su contaminación y alteración, deben ser tomadas desde el momento mismo en que los animales se producen y salen con destino al sacrificio.

El manejo de la carne es de suma importancia si se tiene en cuenta de la eficiencia y condiciones higiénicas en que se haga esta labor va a depender la conservación del producto o la alteración del mismo, terminando por descomponerse, perdiendo sus cualidades de alimento sano.

Esta cartilla le permitirá reforzar sus conocimientos y estar al tanto de manera práctica, de los procedimientos que se deben llevar a cabo para realizar el sacrificio de las codornices, las normas que debe reunir el operario que realice estas operaciones y puntos claves sobre limpieza y desinfección.



GRACIAS A LOS PRODUCTORES DE CODORNICES
DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ (CUNDINAMARCA),
SE ELABORÓ ESTE FOLLETO QUE PASO A PASO
INDICA LAS NORMAS BÁSICAS A TENER EN CUENTA
PARA REALIZAR EL PROCESO DE
SACRIFICIO DE ESTAS AVES!



* Colocar mallas anti insectos en puertas, ventanas, ductos de ventilación y otras aberturas que pueden ser puerta de entrada.

* Elimine y cubra cualquier material que permita el anidamiento de plagas y su reproducción



No olvide las indicaciones de esta cartilla, serán de gran ayuda para su explotación coturnícola.

SACRIFICIO DE LAS CODORNICES

Después del ayuno de los animales y el paso al sitio de sacrificio, las aves deben ser colgadas de los tarsos y esperar aproximadamente 1 minuto para que el animal se tranquilice.

Posteriormente se debe sujetar el cuerpo del animal con la mano izquierda y con los dedos índice y anular de la misma mano se prensa el cuello, la otra mano (derecha) debe sujetar el ave de la cabeza y con los dedos índice y anular se gira el cuello (torsión) de una forma rápida y suave para no desprender la cabeza del cuerpo de la codorniz.

Culminado el proceso de sacrificio, se degüella el ave con un corte en la yugular para que se desangre, paso que se demora un tiempo promedio de 4 a 5 minutos.

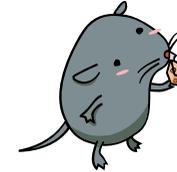
Consecutivamente se descuelgan las aves y se someten al proceso de escaldado, que consiste en humedecer muy bien las plumas y aflojar los folículos de las mismas mediante el uso de agua caliente para que permita hacer un desplumado manual más rápido y fácil y no se dañe la canal.

Finalizando el proceso de desplume se procede al corte de cuello, cloaca, patas y abdomen para eviscerar las codornices, donde se retira el aparato digestivo, reproductivo y respiratorio de las aves. (Visceras rojas y blancas).

Se continúa con el lavado con abundante agua fría y escurrido de las canales para ser empacadas y refrigeradas en el menor tiempo posible.

CONTROL DE PLAGAS Y ROEDORES

Las plagas constituyen una seria amenaza en la planta no solo por los que consumen y destruyen sino también porque lo contaminan con saliva, orina, materias fecales y la suciedad que llevan adherida al cuerpo.



Tradicionalmente se consideran plagas a los roedores (ratas y ratones), insectos voladores (moscas y mosquitos), insectos rastreros (cucarachas y hormigas). Sin embargo hay que considerar otras posibilidades como los pájaros y aves de carroña (chulos).

El área destinada para el sacrificio debe mantenerse libres de plagas y animales como perros, gatos, gansos, etc.

La planta debe tener un plan de control y erradicación de plagas.

Para evitar que las plagas entren debe:

- * Mantener el entorno de la planta limpio y libre de acumulación de inservibles, malezas, charcos, depósitos de basuras y cualquier otra cosa que las atraiga.

- * Esto es simplemente crear un espacio libre llamado Barrera Sanitaria, que separa suficientemente la planta de las fuentes de infestación.



Tenga en cuenta:

- * Mantener limpios los sanitarios y lavamanos
- * Tener siempre a disposición papel higiénico, jabón, desinfectante y toallas desechables en los baños.
- * Limpiar cualquier mancha, derrame o suciedad del piso, muros y techos cuando termine las operaciones de sacrificio de las codornices.
- * Lavar y desinfectar el área utilizada.
- * No arrojar basura, ni escupir en el piso
- * El área debe estar limpia, ordenadas y aseadas.

BASURAS Y DESECHOS

- * Las canecas de basura se deben mantener en áreas alejadas a las zonas de proceso por lo que se debe asignar un lugar indicado para depositarlas.
- * Se deben reciclar los desechos en bolsas plásticas de colores. Las canecas deben estar respectivamente y debidamente marcadas.
- * Las canecas deben mantenerse tapadas, periódicamente deben ser lavadas y desinfectadas.
- * Diariamente es necesario lavar y desinfectar los desagües y vertederos de cada una de las salas de la planta



PERSONAL

Las personas que participan en el sacrificio de las codornices, deben ser conocedoras de todos los procedimientos que se llevan a cabo.

Esto significa que tengan el conocimiento y experiencia para la actividad que van a desempeñar, cumplir con las funciones asignadas de la forma correcta. También deben contar con las condiciones físicas y de salud que le permitan ajustarse al tipo de trabajo a ejecutar.

Recordemos que: "Las personas que presenten enfermedades contagiosas no podrán participar en el proceso de obtención de la canal"



NORMAS HIGIÉNICO SANITARIAS PARA OPERARIOS

- * Báñese diariamente



- * Lávese las manos frecuentemente



- * No coma, beba o fuma en el lugar de sacrificio

* Use el uniforme completo y ordenado:



Durante el tiempo de su trabajo, use ropa y botas blancas. No olvide usar tapabocas.

* Mantenga cara afeitada y dientes limpios



* Mantenga el cabello limpio y recogido

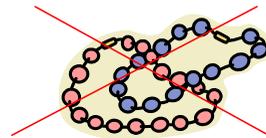


* Séquese las manos con toallas Desechables

* Conserve las uñas limpias y cortas



* No utilice anillos, pulseras, relojes, aretes, etc



* Adiciónese jabón desinfectante y haga un lavado profundo entre los dedos y uñas.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

La limpieza de las instalaciones, utensilios y accesorios de trabajo es de vital importancia. Consiste en eliminar residuos y otras impurezas. Los implementos que se usarán durante el sacrificio como los cuchillos deben lavarse frecuentemente con agua abundante.

Es indispensable:

- * Retirar todos los residuos sólidos
- * Enjuagar las superficies
- * Preparar una solución jabonosa y restregar las superficies.
- * Enjuagar con agua limpia y abundante
- * Preparar y usar el desinfectante según las instrucciones de los productos que use.
- * Enjuagar con agua fría o caliente.



6. OTROS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Otros estudios han destacado el valor nutricional que posee la carne de las codornices después de la etapa de postura, ya que es una fuente de alto valor proteico, además su composición fisicoquímica, es muy similar a la del pollo (carne tradicional en la canasta familiar). Igualmente han considerado la utilización de carne de codorniz que ha finalizado su etapa de postura como materia prima para elaborar productos cárnicos, ya que crea nuevas alternativas de presentación y consumo del mismo, por lo tanto, proporciona un valor agregado a este tipo de animales.

En dicha investigación, realizaron igualmente una encuesta a productores en donde preguntaron el uso que como productor le daba a las codornices después del ciclo de postura y la mayoría de personas respondieron que las regalaban y en menor proporción las vendían¹.

A pesar que los coturnicultores de Fusagasuga encuestados no han utilizado el aturdimiento de las codornices con choque eléctrico que es el único método que permite la legislación Colombiana, desgraciadamente, en muchas explotaciones de producción avícola, en vías de desarrollo, utilizan dispositivos caseros para el aturdimiento eléctrico. Estos pueden ser simplemente cables en contacto con el animal ó unas tenazas caseras pero sin equipos que den los parámetros correctos de corriente.

¹ DUQUE Diego, PULIDO Luis. Aprovechamiento de codornices (*coturnix coturnix* japónica) después del ciclo de postura en la elaboración de un producto cárnico tipo especialidad. Tesis. Facultad de Zootecnia. Universidad De La Salle. 2005.

Los aturdidores caseros enchufados directamente a la toma de corriente casera son dolorosos para el animal y muy peligrosos para el operario ya que no se cumple con las condiciones adecuadas de seguridad.

Se ha encontrado en Internet, documentos de la FAO (Regional para Asia y el Pacífico), estudios en donde actualmente en otros países, están investigando sobre el uso del gas dióxido de carbono (CO₂) para sacrificar animales, es un método relativamente nuevo para aturdir, que dice ser apropiado en cerdos y aves. Sin embargo, es aplicable únicamente en mataderos industriales grandes, ya que este sofisticado equipo es costoso.

Básicamente se aturden los animales por medio de diversas concentraciones de CO₂ en el aire. Las concentraciones de CO₂ para el aturdimiento de cerdos son de por lo menos 80% en aire durante 45 segundos, mientras que de aves es de un 65% durante 15 segundos. Sin embargo, la aceptabilidad de este método desde el punto de vista humanitario ha sido cuestionada. Para algunos tipos de cerdos puede ser satisfactoria, pero para otros puede ser muy estresante.

Actualmente, el gas argón está siendo evaluado con propósitos de aturdimiento. Se supone que el argón tiene algunas ventajas sobre el CO₂, pero los costos pueden ser más altos².

² FAO, Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario de animales. Disponible En: <http://www.fao.org/DOCREP/005/x6909S/x6909s09.htm>. 2006.

CONCLUSIONES

- Los productores de codornices encuestados en Fusagasugá tradicionalmente no determina el rendimiento en canal de sus aves que han finalizado el ciclo de postura y que van para venta, por consiguiente no pesan las aves antes y después del sacrificio para ser vendidas por peso, la forma de venta generalmente la hacen por unidad animal.
- Los dos métodos que tradicionalmente utilizan los coturnicultores en el municipio de Fusagasuga (Cundinamarca) para el sacrificio de las aves lo realizan en su mayoría torciéndole el cuello al animal y en segundo lugar por degüelle directamente. Los productores encuestados nunca habían utilizado un aturdimiento con choque eléctrico para insensibilizar el animal antes de todo el proceso de sacrificio, igualmente no habían trabajado con el método de ahogamiento.
- Los métodos de sacrificio planteados en esta investigación no presentan diferencias significativas en cuanto al rendimiento en canal y las mermas obtenidas durante cada uno de los procedimientos que se llevaron a cabo, lo que indica que la forma de sacrificio que utilizan los productores no altera drásticamente el rendimiento postsacrificio del animal y por consiguiente sus ingresos económicos por producción.

- La evaluación por parte de los jueces sobre las características organolépticas de las canales de las codornices, no presenta diferencias significativas entre los métodos empleados para el sacrificio de las aves, excepto el aroma y tamaño en donde existe predilección por el tratamiento en el que se sacrificó previo a un aturdimiento con choque eléctrico.
- Por costos para el pequeño productor de codornices y por no existir diferencias estadísticamente significativas en cuanto al rendimiento en canal, entre las formas planteadas en esta investigación para sacrificar las codornices, se recomienda emplear el método de sacrificio que tradicionalmente utilizan los coturnicultores que es el procedimiento en el que se realiza la torsión del cuello, método estandarizado en esta investigación.

RECOMENDACIONES

- Los profesionales del área agropecuaria deben asesorar a los productores de las especies aviares que realizan los sacrificios dentro de sus instalaciones a realizar procedimientos que sean “humanitarios” y que cumplan con los requisitos de calidad higiénico-sanitaria para proporcionar a los consumidores especialmente de codornices que es la especie en investigación, un producto de buena calidad.
- Se recomienda a los productores de codornices que poseen pequeñas explotaciones a tener en cuenta la guía básica de buenas prácticas de sacrificio para entregar a los consumidores canales de estas aves en mejores condiciones higiénico – sanitarias.
- Elaborar una investigación en donde se observe el efecto del pH de la carne en el aroma de las canales de codornices sacrificadas con previo aturdimiento eléctrico.
- Es importante seguir incentivando el consumo de este tipo de carne para que los productores puedan aumentar la venta de las canales de codornices con mejores condiciones higiénico sanitarias y de presentación para así recibir mayores ingresos económicos para su explotación.

- Es primordial seguir realizando investigaciones que aporten a la producción coturnícola puesto que la producción de estas aves (huevo y carne) cada vez va más en expansión y se está aumentando el hábito de consumo de esta especie en la sociedad.

BIBLIOGRAFIA

BISSONI. E, Cría de la codorniz. Editorial Albatros. Argentina. 61 p.

DUQUE Diego, PULIDO Luis. Aprovechamiento de codornices (*coturnix coturnix japónica*) después del ciclo de postura en la elaboración de un producto cárnico tipo especialidad. Tesis. Facultad de Zootecnia. Universidad De La Salle. 2005.

FLORES, Rubén. Crianza de las codornices. Editorial Camacho, Perú: 2003. 33 p.

LUCOTTE, G. La codorniz cría y explotación. Editorial Mundi prensa. Madrid: 1990. 35 P.

NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 1325. Cuarta actualización. 1998.

ORJUELA Diego, ZABALA Iván. Evaluación del efecto de un engorde en codornices (*Coturnix coturnix japónica*) de desecho para la elaboración de una salchicha tipo Premium. Tesis. Facultad de Zootecnia. Universidad De La Salle. 2006.

PARDO O. Manual Agropecuario. Codornices. Editorial Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Bogotá: 2002, 359 p.

QUINTANA, José. Manejo de las aves domésticas más comunes. Editorial Trillas. Colombia: 1999. 322 p.

SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. Mac Graw Hill. México: 2003.

DIRECCIONES EN INTERNET

Un poco de historia sobre la codorniz. Comunidad de criadores de codornices. Disponible En <http://codornices.blogspot.com/2004/11/un-poco-de-historia-sobre-la-codorniz.html>. Noviembre 9 de 2004.

CIP. Centro de investigaciones pecuarias. Universidad de Antioquia. Revista Col Cienc Pec Vol. 15: 2, 2002. Disponible En: <http://kogi.udea.edu.co/revista/15/15-2-4.pdf>. Medellín, Colombia. Mayo, 2002.

Cría de codornices. Disponible En: www.coturnixcoturnixjaponica.com. 2006

Codornices de Carne: Tecnificando el matadero para codornices. Comunidad de criadores de codornices. Disponible En:
<http://codornices.blogspot.com/2004/11/codornices-de-carne-tecnificando-el.html>.
Noviembre 22 de 2004.

codorniz. Disponible En:
<http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/Trabajos/Explotaciones/Ganaderas02-03/Codorniz.pdf>

FAO, Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario de animales. Disponible En: <http://www.fao.org/DOCREP/005/x6909S/x6909s09.htm>. 2006.

Anexo A. Formato de encuesta a productores de codorniz (*Coturnix Coturnix Japonica*)

METODOS DE SACRIFICIO QUE UTILIZAN LOS COTURNICULTORES

Nombre _____ **Fecha** _____

Para sacrificar sus codornices usted realiza los siguientes procedimientos?

1. Pesa los animales antes de sacrificarlos? Si _____ No _____

2. Realiza algún procedimiento para aturdirlos? Si _____ No _____

Cual? _____

3. El sacrificio lo hace:

- Por ahogamiento _____

- Torsión del cuello _____

- Degüello interno (Corte de carótida y yugular por el pico) _____

- Degüello externo (Corte de carótida y yugular en la base del cuello) _____

- Otro _____

Cuál? _____

4. Para desplumar las codornices:

- Utiliza agua caliente? _____

- Despluma las codornices en seco? _____

5. El proceso de desplume de las codornices lo realiza

- Manualmente _____
- Desplumadora _____

6. Usted realiza corte de:

- Cabeza _____
- Pico _____
- Patas _____

7. Eviscera los animales? Si _____ No _____

8. Posterior a este proceso lava las canales? Si _____ No _____

9. Tiene en cuenta el peso de las canales para venderlas?
Si _____ No _____

¡Gracias por su colaboración!

Anexo B. Formato de encuesta a consumidores de codorniz para evaluar las características organolépticas de las canales.

EVALUACIÓN DE LA CANAL DE CODORNIZ (COTURNIX COTURNIX JAPONICA) DE ACUERDO AL METODO DE SACRIFICIO

Nombre _____ **Fecha** _____

Es usted consumidor de carne de codorniz? Si _____ No _____

Si no es consumidor de carne de codorniz por favor no continúe con la encuesta.

A continuación usted observará cuatro canales de codornices, por favor evalúe cada uno de los siguientes parámetros:

* El color es:

1. Muy llamativo 2. Llamativo. 3. Característico de la codorniz. 4. Poco llamativo 5. Nada llamativo.

Canal	Calificación
1 (T ₀)	
2 (T ₁)	
3 (T ₂)	
4 (T ₃)	

* El aroma es:

1. Muy agradable 2. Agradable. 3. Característico de la carne. 4. Poco agradable 5. Nada agradable.

Canal	Calificación
1 (T ₀)	
2 (T ₁)	
3 (T ₂)	
4 (T ₃)	

* La textura es:

1. jugosa. 2. Grasosa. 3. Normal. 4. Seca

Canal	Calificación
1 (T ₀)	
2 (T ₁)	
3 (T ₂)	
4 (T ₃)	

* La apariencia es:

1. Excelente 2. Buena. 3. Regular. 4. Mala 5. Muy mala.

Canal	Calificación
1 (T ₀)	
2 (T ₁)	
3 (T ₂)	
4 (T ₃)	

* El tamaño de la canal es:

1. Grande 2. Normal 3. Pequeña 4. Muy pequeña

Canal	Calificación
1 (T ₀)	
2 (T ₁)	
3 (T ₂)	
4 (T ₃)	

Gracias por su colaboración!