



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE CARNE DE POLLO PROCESADOS
UTILIZANDO VARIOS MÉTODOS DE FAENAMIENTO INCLUIDAS LAS
BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.

BALCAZAR LLANES CINTYA MARCELA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE CARNE DE POLLO PROCESADOS
UTILIZANDO VARIOS MÉTODOS DE FAENAMIENTO
INCLUIDAS LAS BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.

BALCAZAR LLANES CINTYA MARCELA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE CARNE DE POLLO PROCESADOS UTILIZANDO
VARIOS MÉTODOS DE FAENAMIENTO INCLUIDAS LAS BUENAS PRACTICAS DE
MANUFACTURA.

BALCAZAR LLANES CINTYA MARCELA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON

MACHALA, 23 DE AGOSTO DE 2022

MACHALA
23 de agosto de 2022

Calidad de carne según el método de faenamiento

por Cintia Balcazar

Fecha de entrega: 05-ago-2022 02:41p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1879233497

Nombre del archivo: lidad_de_la_carne_seg_n_el_m_todo_de_faenamiento_C_Balc_zar.docx (555.52K)

Total de palabras: 5745

Total de caracteres: 32954

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, BALCAZAR LLANES CINTYA MARCELA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Análisis de la calidad de carne de pollo procesados utilizando varios métodos de faenamiento incluidas las Buenas Practicas de Manufactura., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 23 de agosto de 2022

Cintya Balcazar U.
BALCAZAR LLANES CINTYA MARCELA
0706488483

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo dedico principalmente a Dios, por darme la vida y las fuerzas para cumplir uno de mis sueños anhelados que tenía desde pequeña. A mi querido padre Víctor Balcazar que siempre fue mi principal motor en mi carrera profesional, quien me apoyo y ánimo en esta aventura desconocida mientras estuvo a mi lado, a mi querida madre Esperanza Llanes por estar en mis alegrías, tristezas, enojos, pérdidas y desvelos, cuidándome y protegiendo siempre, a pesar de no entender por lo que luchaba diariamente, a mis queridas hermanas Tania, Gabriela y Lady por su cariño incondicional y apoyo durante toda mi carrera, quienes me alentaron a través de sus consejos, de su amor, y paciencia.

Finalmente, a mis compañeras y grandes amigas Sandra Naula y María Belén Lapo que me brindaron su confianza, paciencia, amistad y apoyo, me extendieron siempre su mano y me escucharon en mis momentos conflictivos, de verdad mil gracias, siempre estarán en mi corazón.

Cintya Marcela Balcazar Llanes

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por permitirme llegar hasta donde estoy, por protegerme y cuidarme siempre, por poner delante mía personas que me apoyaron y ayudaron con paciencia y sabiduría para concluir con éxito mi carrera universitaria. A mi querida madre por siempre brindarme su paciencia y amor, por quien alcance mis objetivos y por quien seguiré luchando por un mejor futuro.

A mis queridas hermanas, que permanecieron a mi lado, gracias siempre por escucharme y aconsejarme, fueron muchos momentos que quise renunciar, pero fueron ustedes que extendían sus manos y me levantaban, gracias por aguantarme a pesar de mi carácter, ustedes son mi vida entera, les estoy eternamente agradecida.

Agradezco también a todos mis maestros que conocí a largo de mi carrera, por brindarme sus conocimientos y enseñanzas, que tomare en practica en mi vida profesional.

Finalmente quiero expresar mi más grande y más sincero agradecimiento al Dr. Oliverio Vargas, por aceptarme bajo su dirección en calidad de tutor principal, quien me guió y me brindo su apoyo para poder concluir con éxito este trabajo investigativo.

Cintya Marcela Balcazar Llanes

RESUMÉN

Desde las granjas de crías, cientos de pollos se transportan anualmente a las plantas de faenamiento, en este recorrido suelen estar en peligro debido a muchos factores de estrés que van afectar la calidad final de la carne procesada y el bienestar animal de la misma. Todo empieza en las granjas cuando los pollos han completado la fase final del ciclo de producción. La prefaena que empieza desde el ayuno, la captura, el transporte y el tiempo de espera en la planta, pueden afectar la calidad final de la carne en horas, pues un ayuno prolongado aumenta el nivel de estrés y pérdidas de peso, en la captura, el transporte y el tiempo de espera, es, por consiguiente, lo más estresante y donde se puede producir mayor daño físico en el ave, al haber cambios de la temperatura en el ambiente, y humedad relativa, afectan la integridad metabólica de los músculos, siendo esto primordial en el proceso de post-mortem, provocando carnes con una apariencia pálida, con dureza y insípida. Durante la etapa del sacrificio, se debe cuidar la integridad física de las aves al momento del degüelle y desangrado, el degüelle automático y con aturdimiento eléctrico provoca lesiones insignificantes si se realiza bien, siendo aceptable para el Bienestar Animal. Las Buenas Prácticas de Manejo durante la pre-faena y pos-mortem están fuertemente vinculadas con el producto final, para que la carne mantenga sus características claves, para brindar un producto sin pérdida de calidad e inocuo para el mercado.

PALABRAS CLAVES: Estrés, ante-mortem, post-mortem, inocuidad, sacrificio.

ABSTRACT

From broiler farms, hundreds of chickens are transported annually to slaughter plants, where they are often at risk due to many stress factors that will affect the final quality of the processed meat and the animal welfare of the meat. It all starts on the farms when the chickens have completed the final phase of the production cycle. The pre-feeding that starts from fasting, catching, transport and waiting time in the plant, can affect the final quality of the meat in hours, since a prolonged fasting increases the level of stress and weight losses, in the catching, transport and waiting time, is, therefore, the most stressful and where the most important stressors are found, The most stressful and where the greatest physical damage to the bird can occur, as changes in environmental temperature and relative humidity affect the metabolic integrity of the muscles, which is essential in the post-slaughter process, causing meat with a pale appearance, with hardness and tastelessness. During the slaughter stage, the physical integrity of the birds must be taken care of at the time of disgorging and bleeding. Automatic disgorging and electrical stunning cause insignificant injuries if well done, being acceptable for Animal Welfare. Good Management Practices during pre-slaughter and post-slaughter are strongly linked to the final product, so that the meat maintains its key characteristics, to provide a product without loss of quality and innocuous for the market.

Keywords: Stress, ante-mortem, post-mortem, safety, slaughter.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMÉN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN.....	8
2. DESARROLLO	9
2.1 ANTECEDENTES.....	9
2.2 CALIDAD DE LA CARNE DE POLLO	9
2.2.1 PARÁMETROS QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA CARNE DE POLLO.....	10
2.2.1.1 EL ESTRÉS	10
2.2.1.2 EVALUACIÓN DEL ESTRÉS	11
2.2.2 ATRIBUTOS EN LA CALIDAD DE LA CARNE.....	11
2.2.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LA CARNE	12
2.3 PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE POLLO.....	12
2.3.1 PRE FAENA	13
2.3.1.1 AYUNO	13
2.3.1.2 CAPTURA	14
2.3.1.3 TRANSPORTE	15
2.3.1.4 PLANTA DE FAENA.....	16
2.3.1.5 COLGADO.....	16
2.3.2 SACRIFICIO.....	17
2.3.2.1 SACRIFICIO MANUAL SIN ATURDIDO.....	17
2.3.2.2 SACRIFICIO AUTOMÁTICO CON ATURDIDO ELÉCTRICO	18
2.4 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)	18
2.4.1 DEL FAENAMIENTO E INSPECCIÓN DE LAS AVES	18
3. CONCLUSIONES	23
4. RECOMENDACIONES	24
5. BIBLIOGRAFÍA.....	25

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Se ha establecido entre 8 a 12 horas de ayuno.....pág.11

Imagen 2. Capturar a las aves por el cuerpo manteniendo las alas presionadas delicadamente evitando posibles decomisos en el matadero.....pág.12

INTRODUCCIÓN

De los alimentos que más se utilizan en las mesas de muchos ecuatorianos y son de gran importancia en dietas de muchas personas, es sin duda la carne de pollo (4), Actualmente la calidad de la carne de pollo, es muy importante para los consumidores a la hora de comprarla, pues un pollo no muy apreciable es rechazado por el consumidor (24).

Debido al inadecuado manejo que se realizan en las granjas al transportarlas, faenarlas y comercializarlas, consecuentemente a través de muchos factores ambientales, como la temperatura y humedad, así como daños físicos en el ave, conllevan a cambios de estrés, pérdidas de peso generando más impacto en la calidad final de la carne, lo que se ve afectada también las personas pues puede traer daños a salud (4) (21).

La utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura en la producción avícola está fuertemente involucrada con la calidad del producto final, ya que al tener un manejo adecuado en las etapas de ante-mortem y post-mortem, hace que la carne mantenga sus características claves y no haya una pérdida de calidad (7) (12).

Con estos antecedentes, se planteó la presente investigación con el propósito de evaluar los factores que afectan la calidad de la carne de pollo procesado durante la recolecta desde la granja de producción hacia la planta de faenamiento. En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Determinar la calidad de carne de pollos procesados utilizando diferentes métodos de faenamiento, donde se incluyan las buenas prácticas de manufactura.

2. DESARROLLO

2.1 ANTECEDENTES.

La carne de pollo contiene primordialmente las proteínas más utilizadas de origen animal, que son usados para el consumo de las personas, la compra del pollo no se fundamenta precisamente solo en el precio, también en sus características adecuadas, su frescura y su origen, en sí el pollo es sabroso, sencillo de deglutir, y que ayudan a completar la nutrición básica de las personas, se hallan en muchas variedades y siendo menos costosa que otras carnes (6).

Actualmente la industria avícola ecuatoriana, ha ido a gran escala en aumento de su cadena productiva, pues miles de pollos de engorde de granjas donde son criados hasta su fase final de producción son transportadas diariamente hasta el matadero, donde concluyentemente son sacrificadas (1). La cantidad de carne de pollo consumida per cápita se considera que va de 30 y 32 kg por año, siendo la proteína que más adquieren las personas, en fin, la producción anual va de 230 y 250 millones de pollos de engorde (4).

2.2 CALIDAD DE LA CARNE DE POLLO

Cuando se habla de una carne de calidad, estamos haciendo referencia a las características que posee un producto apreciable para el consumidor y su aceptación de la misma. Para establecer la calidad de la carne es importante conocer las características fisicoquímicas como el pH, goteo, capacidad de retención de agua, textura, color y rendimiento, estos también pueden darse por la influencia de otros factores que producen estrés ante mortem, como lo son el ayuno, el manejo, el transporte, temperatura ambiente, duración en la sala de espera en la planta de faenamiento, entre otros (6) (13). Estas circunstancias mencionadas también perjudican la capacidad metabólica del músculo siendo primordial para los procesos post-mortem, al momento de la cocción o terneza de la carne, estos procesos ocurren en tiempos cortos y transcurros previo al sacrificio del ave, que perjudica la calidad de la carne. (14)

2.2.1 PARÁMETROS QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA CARNE DE POLLO.

2.2.1.1 EL ESTRÉS

El estrés es un factor que se asocia generalmente a muchos cambios que no están acostumbradas las aves, previo al sacrificio el estrés se eleva, aumentando la producción de radicales libres y de calcio intracelular muscular, modificando la totalidad íntegra de la membrana, hay una aceleración en la acidificación muscular post-mortem debido a elevadas concentraciones de calcio, llegando a valores de pH por debajo de 6 a lo largo de la primera hora luego del sacrificio, debido a la elevada temperatura que aún se encuentra el músculo (19).

Tanto el calor como el estrés causan un pH muscular bajo, dada a una descomposición rápida que se produce en el post-mortem, cuando se encuentra caliente aún la canal, provocando que las proteínas musculoesqueléticas y fibromusculares encargados del color en la carne se desnaturalizan, asimismo causan en la carne una consistencia líquida y un aspecto pálido, se va a encontrar también una disminución en la retención de agua y reducidas pérdidas más, ya que el pH posee una acción directa en el número de grupos de proteínas reactivas y su cabida en la unión con el agua, resultando una carencia en el sabor, por lo cual será una estructura frecuentemente dura (1) (13).

De acuerdo a varios autores se puede decir que el estrés a corto plazo antes de realizar el sacrificio se dirige a una carne PSE (pálida, tierna y exudativa), mientras que períodos largos de estrés la carne tomará características DFD (oscura, firme, seca) (12). Los pollos al estar expuestas al estrés antes del sacrificio, su organismo responde reequilibrándolo produciendo cambios como (1):

Respuesta ante alerta o alarma: Ante un estímulo el cuerpo del ave se dispone a luchar o huir, ante esto se activa las glándulas suprarrenales y el sistema nervioso simpático, secretando hormonas como la cortisona y adrenalina, esto hace que aumente la respiración y el ritmo cardíaco, elevando el nivel de azúcar a la sangre lo que provoca que el ave excrete (15).

Resistencia y Adaptación: Luego de que el ave esté expuesta a factores estresantes lo que provoca la secreción de varias hormonas, estas pueden reponerse y acostumbrarse a esas situaciones nuevas (7).

Agotamiento: Cuando las causas que generan estrés en las aves son muy resistentes y persisten en el medio ambiente ocasiona que las aves se vuelven insuficientes, ya que agotan reservas de energía, entrando en un enorme estrés provocando angustia y que probablemente luego cause la muerte (17).

2.2.1.2 EVALUACIÓN DEL ESTRÉS

En pollos el estrés se puede evaluar de acuerdo a indicadores de comportamiento y fisiológicos en el transcurso de acuerdo a su manejo en la pre faena (1).

Indicadores fisiológicos: En las aves su estado psicológico y fisiológico están influenciados por alteraciones en su bienestar, y esto se puede medir de acuerdo a un análisis bioquímico del plasma, donde se evalúa la cascara de manera visual y de forma fisicoquímico la carne (18).

Indicadores de comportamiento: Al existir una manipulación incorrecta en las aves, estas reaccionan en aleteo excesivo y pánico, lo que conlleva a un comportamiento de huida, jadeos y encogerse, siendo algunas de las causas (17).

2.2.2 ATRIBUTOS EN LA CALIDAD DE LA CARNE

En la carne de pollo la calidad puede verse alterada negativamente cuando se utiliza un manejo de pre faena inapropiado y la alteración fisiológica proveniente perjudica su metabolismo muscular (16).

Rendimiento y composición: Cantidad de producto comercializable según la conformación de la carcasa (17).

Aspecto y características fisiológicas: Capacidad de retención de agua, textura, composición fisicoquímica de los músculos y color (14).

Sabor: Jugosidad, suavidad, olor y sabor (7).

Integridad del producto: Calidad nutritiva y garantía biológica, química y física (16)

Calidad ética: La totalidad de los procesos que corresponden con el bienestar de los pollos de engorde, desde que nacen hasta posteriormente su sacrificio (1).

2.2.4 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LA CARNE

La calidad de la carne de pollo puede mirarse alterada negativamente por diferentes causantes que intervienen en la capacidad de retención de agua, pH y color, disminuyendo la calidad de los cortes de los subproductos y su valor económico, Al momento de cubrir con las necesidades del mercado y el consumidor, estos causantes juegan un importante papel (13).

Animal: Su reacción, la edad, genética y otras particularidades de las aves (14).

Ambiente: Densidad, medio ambiente, criaderos, sistema de cría, calidad de camas y matadero (7).

Nutrición: Cantidad de alimentos, disponibilidad, estado físico, composición calidad del agua y el alimento (16).

Salud: Lesiones e inocuidad de los alimentos en el proceso y almacenamiento, y medidas de bioseguridad efectivas y ausencia de enfermedades, (14).

Manejo: Cuando estamos frente a causantes de estrés como el ayuno, captura, transporte, tiempo de espera y colgado, debe realizarse de manera esencial en la cría y previo al sacrificio (16).

Insensibilización y factores post mortem: El proceso de sangrado y aturdimiento tiene un impacto positivo en el bienestar y la calidad de la carne. Las causas que afectan también a la calidad de la carne en el proceso de post mortem, es la tecnología que se usa y el manejo realizado previo al sacrificio (14).

2.3 PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE POLLO.

Para presentar un buen producto al consumidor un prerrequisito primordial es la calidad de la carne de pollo, por consiguiente, en la planta de producción deben tener los mejores procesos de manejo en las aves siendo un factor fundamental para generar valor agregado al producto culminado para el consumidor (5) (22).

2.3.1 PRE FAENA

Al culminar el ciclo de producción de los pollos de engorde, estos son trasladados al matadero, este proceso consiste en cuatro fases distintas pero muy relacionadas entre sí, este procedimiento también conocido como pre faena. Previo al sacrificio existe una exposición crucial para la calidad de la carne y rendimiento de la canal, pues puede generar daño a la integridad del ave en cuestión de horas (16).

- Ayuno
- Captura
- Transporte
- Espera

2.3.1.1 AYUNO

Los pollos que van a ingresar a la planta de faenamiento deben estar programadas para un ayuno en un tiempo aproximado de 8 a 10 horas, un intervalo mayor a 12 horas, al asociarse con el sacrificio y el forraje, reducen el rendimiento de la canal en un 3%, lo que va deteriorando el aspecto de la canal por una deshidratación y causas genéticas, mientras que intervalos inferiores a 6 horas elevan la contaminación microbiana y su rendimiento a causa de un aumento significativo de contaminación microbiana y el rendimiento debido a la existencia de alimentos (14) (21) (23).

Los factores que afectan la calidad de las vísceras y la canal, son los periodos de ayuno en un plazo prolongado (17).

Buche: Cuando existe una deshidratación, el buche se endurece lo que complica y retrasa su remoción, a causa de una adherencia que se presenta en la cavidad abdominal, en raros casos se puede observar cama en el interior (21).

Molleja: De igual manera hay una elevada adherencia del epitelio gástrico, lo que se ve forzado, la ejecución de la presión para vaciarlo, ocasionando una ruptura múltiple (21).

Hígado: Este órgano es fundamental para el cuerpo, aquí se guardan el glucógeno y la grasa, cuando la reserva se agota, el hígado se reduce y hay un peso perdido, encontrando hígados crudos y más oscuros (17).

Vesícula biliar: Luego de las 12 horas de ayuno, este llega a un tamaño superior, convirtiéndolo en más quebradizo, lo que facilita la fragmentación con el manejo posterior (21).

Intestinos: La fragilidad del intestino se ve incrementada por la pérdida de la capa mucosa interna, pues se observa fragmentos mucosos anaranjados. En el transcurso de la evisceración los intestinos pueden romperse y contaminar la canal (14).

Cabe indicar que, al suministrar agua a las aves previo al sacrificio, es fundamental, se aconseja proporcionar agua durante la fase de ayuno, retirándola precisamente antes de la recolección, cuando existe una buena hidratación repercute directamente en las condiciones físicas y sensoriales de la carne (22).



Figura 1: Se ha establecido entre 8 a 12 horas de ayuno

Fuente: (17)

2.3.1.2 CAPTURA

De todos estos procesos de pre faena, la captura es considerada la más estresante y la que causa mayores lesiones físicas en el ave, lo cual, causa muchas pérdidas, estos procesos de captura y carga tienen un efecto directo sobre la calidad y el número de pérdidas (25).

Para esta fase debe ejecutarse no mayor de 60 minutos con la supervisión de personal autorizado para su ejecución, al instante de la carga si existe un ave enferma o herida, esta deberá ser sacrificada (11). Para este proceso no se debe manipular al ave por las alas, ni de las patas o cabeza, estas deberán manipularse fijamente cuidadosamente del cuerpo y acomodarlas en la jaula de transporte (19).

La captura tiene que resguardar la integridad del ave, disminuir el estrés, impedir heridas, disminuir la mortalidad y pérdidas en los mataderos, también producir menor efecto en la calidad final de la carne (25).



Imagen 2. Capturar a las aves por el cuerpo manteniendo las alas presionadas delicadamente evitando posibles decomisos en el matadero.

Fuente: (19)

2.3.1.3 TRANSPORTE

El transporte de los pollos a la planta de faenamiento involucra estrés, por lo general el calor, las jaulas, ausencia de ventilación y el tiempo de duración de los viajes (20), lo que conlleva a degenerar la calidad de la canal. y su rendimiento, debido a la transformación física en el olor, color y textura del producto final (1).

El periodo de viaje no deberá sobrepasar las 6 horas del transcurso y el tiempo de ayuno no deberá excederse a más de 12 horas hasta su sacrificio (11). Una causa peculiar durante el transporte fue la coloración de la carne: se observó que la pechuga de la canal en intervalos más reducidos cambia a una coloración más roja (14).

Las aves en los momentos de estrés demandan a cambios de comportamiento y fisiológicos que tienen la posibilidad de inducir a la muerte de las aves, al haber cambios hormonales primordialmente continuando a reacciones secundarias, el estrés agudo se destaca por un acelerado incremento de las catecolaminas como la adrenalina y noradrenalina, por lo que genera un incremento de la frecuencia

pulmonar y cardiaca y por consiguiente en la excreción del ave, la falta de energía generada por el estrés se distingue por una reducción del glucógeno muscular (21).

2.3.1.4 PLANTA DE FAENA

Al momento que el transporte ingresa al matadero para el respectivo faenamiento del ave estas deberán pesarse, luego irán al espacio de descanso, la cual deberá contener un techo para resguardarse del ambiente y paredes (11), las temperaturas fluctuantes llevan a una diferencia en la calidad de la canal, al incrementar el calor la grasa abdominal aumenta, en cambio en climas fríos existe reducida acumulación de grasa en la carne (14).

La duración de espera en el matadero cambia de acuerdo a su actividad y el trayecto de tiempo en el viaje, esta no debe ser mayor de 30 min a 3 h, es primordial respetar el tiempo mínimo para que las aves disminuyan los niveles de estrés reduciendo la vocalización y la frecuencia cardíaca (11).

Al momento de la descarga de los pollos se debe realizar con cuidado para reducir hematomas, alas rotas y patas rotas, por ende se deberá realizar en la oscuridad para impedir la tensión nerviosa en el pollo, la utilización de la luz azul monocromática sirve para poder calmarlas (21).

En la planta de faenamiento se verifica la salud del pollo, la presencia de signos de heridas o de estrés a causa del frío o calor, de acuerdo a la época del año que se encuentre, el estrés por calor se identifican sus signos os de acuerdo a jadeos ligeros a intensos, las alas ampliadas y vocalización, el estrés por frío comprende el amontonamiento en la jaula y sus alas plegadas al cuerpo (14).

2.3.1.5 COLGADO

En el procedimiento de colgado se debe sujetar al pollo rígidamente en su parte distal del muslo, en la unión con la pata para después situarlo en el gancho, cuando existe una lesión grave, se ejecuta un decomiso parcial y/o total, esta situación representa una pérdida de rendimiento (26).

Para este proceso es importante oscurecer el área donde se van a colgar los pollos, para ayudar a calmar y disminuir las palizas innecesarias, para impedir sujeciones bruscas y maltratos que pueden afectar la calidad del final de la carne (10) (27).

2.3.2 SACRIFICIO

Para su realización sea manual o automática, se deberán evitar realizar cortes en la tráquea y el cordón nervioso, al suceder esto los pollos morirán por asfixia por qué no pueden respirar normalmente durante el sangrado y la interrupción de las señales nerviosas enviados del cerebro al no llegar al corazón detienen su latido, y evita que se realice un buen sangrado, de acuerdo al aspecto de los pollos, la persona encargada del control de calidad los retira parcial o totalmente, afectando el desempeño de la cocción (3).

Se encuentra algunas formas de faenar los pollos, realizando diferentes punciones a continuación se detallan (27):

Por punción: Se cortan con un punzón la arteria carótida común y la vena yugular común.

Degüello interno: Se cortan las venas yugular y la arteria carótida en la cavidad oral con una navaja con forma de gancho.

Degüello externo: Se realiza manual o automático, se basa en una incisión al costado del cuello por debajo de los pabellones auriculares.

2.3.2.1 Sacrificio manual sin aturdido

En planteles que sacrifican manualmente sin aturdimiento, la capacitación de quienes van a efectuar los cortes es esencial, el cuchillo tiene que estar super afilado y la realización del corte, puede ser halal o corte lateral, se hace con precisión, para que el ave no se entere que ha sido degollada, perdiendo la consciencia primero en una lucha mortal, aunque incluso habiendo un corte perfecto, se encontrará con heridas en las alas y la espalda, por la lucha que realiza el ave hasta la muerte, esto será en cualquier operación que utilice este método. Varias empresas han autorizado el uso de aturdimiento posteriores al corte para impedir que ocurra los combates a muerte (28) (29).

2.3.2.2 Sacrificio automático con aturrido eléctrico

Este método se realiza un aturdimiento a bajo voltaje y alta frecuencia para producir de 20 a 40 miliamperios por pollo, por consiguiente, un corte longitudinal profundo para cortar tanto las carótidas como y las yugulares, se ha comprobado que este método es más aceptable para el bienestar animal, pues causan lesiones mínimas y reducen las descalificaciones de los pollos si se realiza correctamente (29).

2.4 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Buenas Prácticas Avícolas. “Comprenden prácticas orientadas a la mejora de los métodos convencionales de producción y manejo en la granja, haciendo hincapié en la prevención y control de los peligros para la inocuidad del producto y reduciendo, a la vez, las repercusiones negativas de las prácticas de producción sobre el ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores” (30).

2.4.1 DEL FAENAMIENTO E INSPECCIÓN DE LAS AVES

Art. 15.- El proceso de faenamiento de las aves comprenderá (31):

- a. Degüello y sangría, usando métodos adecuados;
- b. El escaldado que consiste en sumergir el ave desangrada en agua potable caliente;
- e. El desplume se efectuará en forma mecánica y deberá ser realizado inmediatamente después de escaldado; y,
- d. La extracción de las vísceras se realizará de acuerdo a las normas técnicas que limitan la contaminación de las carcasas.

● DE LA INSPECCIÓN DE LAS AVES

Art. 16.- Las aves que se destinan al sacrificio serán sometidas previamente a la inspección sanitaria del Médico Veterinario de la planta. La inspección sanitaria comprenderá lo siguiente(32):

- Examen visual de las carcasas (post - mortem).
- Toma de muestras para exámenes de laboratorio, a fin de diagnosticar las enfermedades o lesiones observadas a criterio del médico veterinario de la planta.

Art. 17.- La inspección sanitaria de la carcasa (examen post - mortem) será practicada por un Médico Veterinario, y comprenderá vísceras y demás partes del ave, apreciará el olor, color, aspecto general, consistencia de la carne, hemorragias, exudados, tumores, abscesos, úlceras, lesiones necróticas, desnutrición patológica, contusiones múltiples, pigmentaciones anormales, etc.

En caso necesario el Médico Veterinario hará los cortes que estime convenientes en las carnes y menudencias; así mismo podrá retener las canales y menudencias que requieran exámenes complementarios de laboratorio.

Art. 18.- Del resultado de la inspección de las carcasas y vísceras de las aves, se tendrán:

- Aves aptas para el consumo.
- Aves decomisadas totalmente, cuando en el examen post - mortem se haya detectado alteraciones, las que deberán ser separadas en recipientes adecuados y aplicadas soluciones desnaturalizantes y colorantes apropiados que impida el consumo humano.

Art. 19.- El procesamiento de aves, sólo podrá efectuarse en establecimientos destinados para ese fin y cuyo funcionamiento está autorizado por las autoridades sanitarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Art. 20.- Las carcasas de aves de consumo (pollos, pavos) son jóvenes hembras y machos, procesados y comercializados de acuerdo a las exigencias de mercado considerando la estrategia de un mercadeo de cada una de las empresas avícolas.

- **DEL TRANSPORTE, EMPAQUETADO, CONSERVACIÓN Y VENTA DE LAS AVES**

Art. 21.- Del transporte para la movilización de aves vivas: Se utilizarán vehículos de plataforma, camiones y en jabs debidamente acondicionadas. En caso de tratarse de zonas declaradas en cuarentena la movilización de las aves se realizará con la autorización conferida por el Médico Veterinario del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la jurisdicción correspondiente (31).

Art. 22.- Queda prohibido el faenamiento de aves enfermas o que mueran durante el transporte hacia el matadero.

Art. 23.- Los vehículos destinados al transporte de aves faenadas deberán ser cerrados, revestidos de material aislante e impermeable que permita su fácil higienización. Además, deberán estar provistos del equipo de refrigeración. La temperatura máxima para el transporte no deberá exceder de 4 grados C.

Art. 24.- Los productos de aves ya sean frescas o congeladas para su venta deberán ser empaquetadas en envolturas plásticas.

Art. 25.- En las envolturas o envases se deberán especificar en forma clara y legible el número de registro del matadero y el número de permiso sanitario correspondiente y la fecha de expedición del respectivo producto.

Art. 26.- En la rotulación y etiquetado no se permitirá:

a. Cualquier impresión o litografía en la cara interna del envase o envoltura que esté en contacto con la carne;

b. Signos, inspecciones, dibujos y omisiones que induzcan a error o engaño; y,

c. Indicaciones que atribuyen propiedades superiores, a las que posee anormalmente el alimento.

Art. 27.- Las inscripciones y rotulaciones permitidas y obligatorias que se utilicen en las envolturas o envases deberán constar en forma visible.

- **De la conservación de las carcasas y menudencias**

Art. 28.- Para conservación de las carcasas y menudencias de aves podrán usarse diferentes métodos, de acuerdo al tiempo que se quiere conservar (32):

a. Refrigeración: Se entenderá como tal la operación consistente en enfriar las aves hasta la temperatura óptima de almacenamiento, ligeramente superior a su punto de congelación y en mantener las condiciones de temperatura y humedad necesaria para que la pérdida de peso sea mínima. La conservación por refrigeración de las aves deberá efectuarse lo más rápidamente posible. La temperatura del aire deberá ser el orden del 1 a 0 grados C y la humedad relativa del 85 al 95%;

b. Congelación: Se considera como tal, la operación consistente en enfriar las aves en todas sus partes hasta una temperatura inferior a su punto de congelación. Será

imprescindible, para evitar quemaduras por congelación, que las aves vayan protegidas por una envoltura impermeable al vapor de agua y también al oxígeno.

Art. 29.- Las aves refrigeradas para su venta en establecimientos al detal deberán ser conservadas en cámaras frigoríficas que mantengan en la superficie de carga una temperatura de 5 grados C como máximo.

- **DE LA VENTA**

Art. 30.- A fin de establecer un criterio uniforme de la comercialización de las aves al por menor en toda la República, las autoridades municipales y sanitarias aplicarán las siguientes normas (32):

- Los locales de venta de aves y menudencias al por menor deberán ceñirse a las condiciones siguientes:

a. Local amplio y bien ventilado;

b. Paredes y pisos de material impermeable;

c. Mostrador refrigerado amplio, impermeable y de fácil higienización;

d. Cámaras de refrigeración o vitrinas frigoríficas, inclusive en los puestos de mercado; y,

e. Equipos básicos: Mesa de corte, cuchillos, sierras manuales, balanza y material higiénico para el empaclado (fundas de polietileno); y,

f. Se permitirá la venta de partes de carcasa (pechugas, piernas, alas, etc.).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería facilitará los trámites de importación de equipos, vehículos de transporte y más útiles necesarios para la conservación, distribución y venta de carne de aves, en coordinación con otras entidades oficiales afines al sector.

- **DEL PROCEDIMIENTO Y SANCIONES**

Art. 31.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería como sector encargado de ejercer las acciones inherentes a la comercialización de productos de origen animal, será la autoridad competente para la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente reglamento y lo dispuesto en el Capítulo 5 de la Ley de Sanidad Animal (32).

Art. 32.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería colaborará con las municipalidades en el enfrentamiento y capacitación del personal que realice la inspección de aves en los establecimientos de expendio al por mayor.

Art. 33.- Los infractores a las disposiciones contenidas en el presente reglamento se harán acreedores a las sanciones establecidas en la Ley de Sanidad Animal.

Art. 34.- Los mataderos de aves en funcionamiento serán objetos de una Inspección por el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, SESA, para certificar sus condiciones, instalaciones y operaciones y otorgar la correspondiente autorización de funcionamiento.

3. CONCLUSIONES

En conclusión, para garantizar una carne de calidad para los consumidores es fundamental el manejo adecuado en el ante-mortem y post-mortem ya que intervienen muchos factores que desencadenan a que el ave se estrese y se lesione, lo que afecta al producto final.

El estrés en las aves es un factor muy importante previo al sacrificio, ya que aumenta la producción de radicales libres y de calcio intracelular muscular, que se ve afectado en el post-mortem debido a elevadas concentraciones de calcio, modificando el pH por debajo de 6 cuando la temperatura del músculo aún se encuentra elevada, esto hace que nos encontremos con carnes PSE y DFD.

El método de sacrificio más adecuado es el automático con aturdimiento, es el más aceptable para el bienestar animal, causan lesiones mínimas y al realizar un buen corte en las carótidas y yugulares el ave no lucha a muerte.

El uso de las Buenas Prácticas de Manufactura en el proceso de faenamiento es indispensable en las granjas de cría, pues les ayuda a tener un buen manejo en el ave, para evitar que se procese un producto inocuo para el consumidor final.

4. RECOMENDACIONES

Al realizar un ayuno es muy importante conocer el tiempo de transporte que transcurre al matadero, para evitar un ayuno muy prolongado, así mismo hasta que no sean capturadas para su transporte no se deberá retirar el agua, para evitar deshidratarse.

Disminuir en lo posible el tiempo de espera del transporte en la descarga de las aves, se deben brindar condiciones adecuadas para evitar el estrés y modificar la calidad de la carne.

Procurar que las granjas utilicen las buenas prácticas de manejo durante todo el proceso ante-mortem y post-mortem para evitar que en ese transcurso se vea afectada la integridad del ave.

Disponer de instalaciones adecuadas para las aves durante la llegada al matadero para brindarles un espacio confortable y equipos que sean apropiados con el bienestar animal, para garantizar la inocuidad del producto que se obtiene.

Capacitar al personal para que sea responsable al momento de una manipulación del ave que evite daños, maltratos, brindando un buen bienestar animal.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Torres-Vinueza CP, Ron-Garrido LJ, Grijalva-Olmedo JE. Evaluación de factores de riesgo que afectan la mortalidad en pollos de engorde durante el proceso de traslado granja-planta de faenamiento en el centro norte de la región interandina. *Siembra* 2021;8(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29166/siembra.v8i1.2559>
2. Beavers D. Selecciones Avícolas - Las mejores prácticas en el sacrificio de los pollos, clave de los beneficios (y II) [Internet]. *Seleccionesavicolas.com*. 2015 [citado el 01 de Julio de 2022]. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2016/09/las-mejores-practicas-en-el-sacrificio-de-los-pollos-clave-de-los-beneficios-y-ii>
3. Cabrera O. DIAGRAMA DE ISHIKAWA, Aplicado al Procesamiento de los Pollos [Internet]. *aviNews*, la revista global de avicultura. 2021 [citado el 01 de julio de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/diagrama-de-ishikawa-aplicado-al-procesamiento-de-los-pollos/>
4. Muyulema Allaica CA, Muyulema Allaica JC, Pucha Medina PM, Ocaña Parra SV. Los costos de producción y su incidencia en la rentabilidad de una empresa avícola integrada del Ecuador: caso de estudio. *Visionario Digital* [Internet]. 2020;4(1):43–66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33262/visionariodigital.v4i1.1089>
5. Carolina GBT. Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura según la Normativa ARCSA-DE-067-2015-GGG en la microempresa Pollos Clío en el cantón La Maná [Internet]. [LATACUNGA –ECUADOR]: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI; 2021 [citado el 06 de julio de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8133/1/MUTC-001038.pdf>
6. Ttia A, Youssef A, Al-Harhi MA, Korish MA, Shiboob MM. Evaluación de la calidad de la carne de pollo en el mercado minorista: efectos del tipo y origen de las canales. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 2016;7(3):321–39. ISSN: 2007-1124. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265646504005>
7. Warriss PD. Pollos de engorde: conozca cuáles son los factores que influyen en la calidad de la carne [Internet]. *Certified Humane Latino | Bienestar animal*. 2022 [citado

el 06 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://certifiedhumanelatino.org/pollos-de-engorde-conozca-cuales-son-los-factores-que-influyen-en-la-calidad-de-la-carne/>

8. Watteyn A, Jacobs L, Ampe B, Moons CPH, Garmyn A, Tuyttens FAM. Killing individual poultry on-farm-a survey among veterinarians and farmers. *Poult Sci* [Internet]. 2020;99(9):4132–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psj.2020.05.042>
9. Lambrecht E y col. El bienestar de los pollos para carne durante su primer día y antes del sacrificio: que se piensa sobre ello en Bélgica (II). *World's Poultry Sci Jour*. 2020 ;76:473–92. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2021/08/el-bienestar-de-los-pollos-para-carne-durante-su-primer-dia-y-antes-del-sacrificio-que-se-piensa-sobre-ello-en-belgica-ii>
10. Cabrera O. Aleteo: génesis de los decomisos en la planta [Internet]. *aviNews*, la revista global de avicultura. 2018 [citado el 06 de julio de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/aleteo-genesis-de-los-decomisos-en-la-planta/>
11. Villamañe R, Trevisi D, Yuño M. Criterios de evaluación para el bienestar animal en planta de faena de aves. *Rev vet*. 2020; 32(1):58. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/5636/5323>
12. Velarde A. Relación entre el bienestar y la calidad de los productos avícolas [Internet]. *Portalveterinaria.com*. 2016 [citado el 13 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/avicultura/articulos/12523/relacion-entre-el-bienestar-y-la-calidad-de-los-productos-avicolas.html>
13. Bautista Y, Narciso C, Pro A, Hernández AS, Becerril CM, Sosa E, et al. Efecto del estrés por calor y tiempo de espera ante mortem en las características fisicoquímicas y la calidad de la carne de pollo. *Arch Med Vet*. 2016; 48(1):89–97. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2016000100011

14. Cabrera O. Transformación del músculo en carne [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2016 [citado el 16 de julio de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/transformacion-del-musculo-en-carne-calidad-de-la-carne/>
15. Sanmiguel Plazas RA, Plazas Hernández FA, Trujillo Piso DY, Pérez Rubio M del R, Peñuela Sierra LM, DiGiacinto A. Requerimientos para la medición de indicadores de estrés invasivos y no invasivos en producción animal. Rev Investig Vet Peru. 2018;29(1):15–30. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v29n1/a02v29n1.pdf>
16. Cabrera O. Cuidando la calidad y el rendimiento de la canal de los pollos [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2018 [citado el 16 de julio de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/cuidando-la-calidad-y-el-rendimiento-de-canal-pollos/>
17. Cabrera O. manejo de la prefaena en la carga de animales al matadero [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2016 [citado el 26 de julio de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/el-reto-en-la-prefaena-como-reducir-las-perdidas-en-calidad-y-rendimiento-de-los-pollos-que-se-envian-al-matadero/>
18. Medina B, Los Avicultores 2016, Entorno S. ESTRÉS EN AVES Y UN NUEVO ENFOQUE PARA SU MITIGACIÓN. 1a PARTE [Internet]. Com.ar. [citado el 16 de julio de 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/stres_calorico/13-Nuevo_Enfoque.pdf
19. Cabrera O. El reto de la carne de calidad en Broilers de crecimiento rápido [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2019 [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/el-reto-de-la-carne-de-calidad-en-broilers-de-crecimiento-rapido/>
20. Castañeda Serrano M.; Braña Varela D.; Delgado Suárez E.; Tejeda Gil R.; Vázquez Delgado A.; Martínez Valdés W.; 2013. Programas de Ayuno y Captura. Libro Técnico

No. 7 Ajuchitlán, Colón, Querétaro. ISBN: 978-607-37-0056-6. Disponible en: <https://bmeditores.mx/wp-content/uploads/2019/10/20180823102108-128870.pdf>

21. Valls JL. Las últimas 24 horas del pollo de engorde [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2014 [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/las-ultimas-24-horas-del-pollo-de-engorde>
22. Pereira Da Silva M, Gonçalves Mota S, Lima Mendonca M. Impactos do manejo pré-abate, carregamento e transporte [Internet]. aviNews, the global poultry magazine. 2022 [citado no dia 19 de julho de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/pt-br/impactos-manejo-pre-abate-carregamento-transporte/>
23. Xue G, Cheng S, Yin J, Zhang R, Su Y, Li X, et al. Influence of pre-slaughter fasting time on weight loss, meat quality and carcass contamination in broilers. *Asian-australas J Anim Sci* [Internet]. 2021; 34(6):1070–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.20.0560>
24. Sabaw AB, Muhammed TS. Meat quality and carcass characteristics assessments in broiler chickens subjected to different pre-slaughter feed withdrawal times. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* [Internet]. 2021;761(1):012112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/761/1/012112>
25. Meléndez A, Meléndez K, Fenavi F, Sena S, Moreno Gómez G, Directora P, et al. Fenavi.org. [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2021/06/revista-283.pdf>
26. Cabrera O. Procesamiento de pollos, pequeños detalles que afectan al rendimiento [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2021 [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://avinews.com/procesamiento-de-pollos-pequenos-detalles-que-afectan-al-rendimiento-y-los-gastos-de-operacion/>

27. Rodríguez D. Manejo de las Aves Domésticas más comunes. La carne de pollo (Procesamiento). AVITECNIA 2011 [citado el 19 de julio de 2022]; 15; 4ª Edición. Disponible en: <file:///C:/Users/PC%2003/Downloads/AVITECNIA-Capítulo 16 Procesamiento-copia%20.pdf>
28. Salinas B, Kimberly L. Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) en una empresa de faenamiento de pollo, Arequipa, 2018 [Internet]. Universidad Continental; 2019 [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7523>
29. Leguizamón J, Salinas F, Albanesi A, Frau F. Faena de pollo en productores rurales. Santiago del Estero, Argentina. Revista Argentina de Ingeniería 2018. 6 (11). Disponible en: <https://ria.utn.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12272/3787/RADI-11-MAYO-2018-WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=67>
30. Del Pozo Barrezueta H. Registro oficial nº 555^a. Ministerio de Salud Pública: Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria - ARCSA 2015 (citado el 19 de julio de 2022). Disponible en: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/08/Registro-Oficial-Res-042-BPM-Alimentos.pdf>
31. Agrocalidad. Guía de Buenas Prácticas Avícolas. Proceso: Inocuidad de los alimentos. Requisito De La Norma: 7.5. Fecha de Aprobación: 08/03/2017. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/pecu4.pdf>
32. Decreto No 3.609 - Reglamento de control de la instalación y funcionamiento de las granjas avícolas (Libro II, Título II del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería) [Internet]. Unep.org. [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://leap.unep.org/countries/ec/national-legislation/decreto-no-3609-reglamento-de-control-de-la-instalacion-y>