

Caracterización de las canales dictaminadas como caquexia, durante la inspección sanitaria en planta de beneficio de pollos de engorde.



Jessica Paola Manrique Becerra -1095839633

Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Pamplona

Trabajo de grado

05-06-2023

Nota de los autores

Trabajo de grado, Docente MV. Melissa Casadiegos Muñoz

La correspondencia relacionada con este documento deberá ser enviada:

jessica.manrique@unipamplona.edu.co

Agradecimientos

A la planta de beneficio avícola, que me permitió realizar mi práctica profesional, a sus directivos, y especialmente al departamento de veterinaria por contribuir al desarrollo de mi investigación, especialmente a la médica veterinaria Yulieth Alejandra Afanador Villamizar que me permitió trabajar de la mano y me guio con todos sus conocimientos.

A la docente Melissa Casadiegos Muñoz por todo su apoyo y orientación en el desarrollo de mi trabajo de investigación.

A la Universidad de Pamplona que me formó como médica veterinaria, en conjunto con los docentes de la facultad de ciencias agrarias, por su dedicación, esfuerzo y paciencia para contribuir a una educación integral y de calidad.

Dedicatoria

A Dios por su infinito amor y fortaleza para seguir adelante.

*A mis padres Benilda Becerra e Isidro Manrique que me apoyaron en mi sueño que
ahora es un hecho, por sus enseñanzas, amor y educación.*

*A mi ángel de la guarda Alejandro Penagos que nunca dejó de creer en mí, hizo que mi
sueño se hiciera realidad con su optimismo y apoyo incondicional; ahora desde el cielo
sé que está feliz por mí, haciendo florecer cada día más mi suculenta.*

*A mis amigos, compañeros de carrera, profesores que participaron en este proceso de
aprendizaje y auto reconocimiento.*

*A la vida misma por enseñarme que todo lo que se cosecha con amor, será devuelto de la
misma manera que, aunque no siempre sea fácil se aprende de cada paso.*

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	9
DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE PRÁCTICA.....	10
Instalaciones	12
FUNCIONES DEL PASANTE EN LA PLANTA DE BENEFICIO	
AVÍCOLA.....	13
En área de sacrificio.....	15
En el área de eviscerado.....	19
En oficina	21
CARACTERIZACIÓN DE LAS CANALES DICTAMINADAS COMO	
CAQUEXIA, DURANTE LA INSPECCIÓN SANITARIA EN PLANTA DE	
BENEFICIO DE POLLOS DE ENGORDE.....	22
Resumen	22
Summary.....	23
CAPÍTULO 1.....	24
1.1. Planteamiento del problema.....	24
1.2. Justificación	25

1.3. Objetivos	26
1.3.1. Objetivo principal.....	26
1.3.2. Objetivos Específicos.....	26
 CAPÍTULO 2.....	 27
2.1 Introducción	27
 2.2 Revisión bibliográfica	 29
2.2.1 Marco legal.....	29
2.2.1.4 Resolución 2008000714 de 2008, INVIMA.	31
2.2.1.5. Decreto 60 de 2002.	31
2.2.2 Antecedentes	31
2.2.3. Planta de beneficio	32
2.2.4. Inspección ante y post mortem.....	34
2.2.5. Caquexia.....	35
2.2.6. Principios para evaluar aves caquécticas	40
2.2.7. Variables de calidad de la carne de pollo.....	40
 CAPÍTULO 3.....	 42
3.1. Metodología	42
3.1.1. Enfoque	42
3.1.2. Población.....	43
3.1.3. Muestra.....	43

3.1.4. Variables	43
3.1.5. Recolección de datos.....	44
CAPÍTULO 4.....	46
4.1. Resultados	46
4.1.1. Consolidación de Datos Estadísticos	46
4.1.2. Datos de Recolección de Muestreos en Planta de Beneficio	52
4.1.3. Recopilación de muestras en planta de beneficio.	60
4.1.4. Análisis microbiológico	61
4.1.5 Análisis bromatológico	62
4.2 Discusión	62
CAPÍTULO 5.....	68
5.1. Conclusiones	68
5.2 Recomendaciones	69
5.3 Referencias.....	70
ANEXOS	75

Listado de Figuras

Figura 1. Planta de beneficio Avidesa Mac pollo	11
Figura 2. Vista satelital de la planta de beneficio Avidesa Mac pollo	12
Figura 3. Variables para hallar tiempo de inspección (velocidad y peso promedio)	14
Figura 4. Formato control durante el proceso de inspección ante mortem	15
Figura 5. Formato control durante el proceso de inspección ante mortem	17
Figura 6. Cantidad de Pollos en pie por huacal.....	17
Figura 7. Formato usado durante la inspección de maltrato.	18
Figura 8. Distribución de las principales lesiones asociadas a pododermatitis.	18
Figura 9. Formato para la inspección de patas.....	19
Figura 10. Planta de beneficio para aves de corral	32
Figura 11. Ave descartada del proceso de beneficio por mal estado general.	34
Figura 12. Aves con sintomatología de caquexia	36
Figura 13. Decomisos por caquexia según línea genética	47
Figura 14. Decomisos por caquexia según sexo	48
Figura 15. Decomisos por caquexia según tipo de pollo	49
Figura 16. Decomiso por caquexia según cronología	50
Figura 17. Decomiso por caquexia según ubicación geográfica.....	51

Figura 18. Caquexia tipo 1 en canal de pollo de engorde	52
Figura 19. Caquexia tipo 2 en canal de pollo de engorde	53
Figura 20. Caquexia tipo 3 en canal de pollo de engorde	54
Figura 21. Clasificación de aves decomisadas según el tipo de caquexia	55
Figura 22. Prevalencia de deshidratación en aves de corral caquexias.....	56
Figura 23. Canal de pollo de engorde con presencia de quilla tipo 3	57
Figura 24. Canal de pollo de engorde Presencia de quilla tipo 2.....	57
Figura 25. Canal de pollo de engorde con presencia de quilla tipo 1.	57
Figura 26. Prevalencia de los diferentes tipos de quilla en las aves decomisadas con caquexia.....	58
Figura 27. Enfermedades asociadas a la presencia de caquexia en aves.	59
Figura 28. Medidas tomadas en una canal con presencia de caquexia	59

Introducción

La Universidad de Pamplona tiene como uno de sus programas Medicina Veterinaria acreditado de alta calidad; dicho así tiene por objetivo formar profesionales virtuosos con capacidades en el área que deseen profundizar. Dentro de su pensum incluyen, la realización de Trabajo de Grado en décimo semestre, el cual le permiten abordar de manera más puntual la rama que desean, dicha oportunidad ayuda que el estudiante desarrolle competencias, habilidades y adquiera experiencia que le favorecerá a la hora de su desempeño como futuro médico veterinario.

La Medicina Veterinaria abarca varios ámbitos de gran importancia en la salud y bienestar animal, donde se previene, diagnóstica y trata enfermedades ya sean únicas para ellos o zoonóticas, de esta manera tiene una gran importancia en el mundo donde se preserva la vida en general, además de apostarle a la producción e investigación correspondiente a los animales de granja, para así mantener el bienestar aparte de su productividad. También juega un papel importante en la salud pública, inspección y control sanitario de alimentos; esto se relaciona a plantas de beneficio de diferentes especies (bovinos, porcinos y aves), las cuales se rigen bajo unos lineamientos que permiten garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos, brindando condiciones sanitarias ideales además de seguridad al consumidor.

Mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos en toda la carrera profesional, el médico veterinario en formación deberá asociarlos a sus habilidades y cumplir su papel, brindando bienestar animal, preservando la ética profesional que deberá

caracterizarlo en el transcurso de actividad práctica, lo dicho anteriormente se emplea en la empresa Avidesa Mac pollo.

En el presente trabajo de grado se describirán todas las labores a realizadas, en el transcurso de la práctica profesional en Avidesa Mac pollo, durante las cuales se trabajaron garantizando el bienestar animal de las aves que arriban a beneficio, al igual que se hizo inspección sanitaria de cada una de las granjas, asegurando la inocuidad y calidad del producto final.

Descripción del sitio de práctica

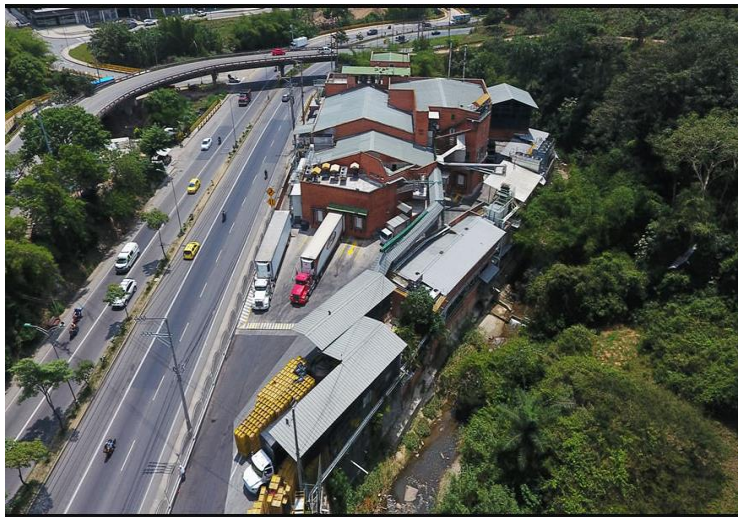
Avidesa Mac Pollo S.A. es una compañía avícola líder en Colombia que nace en el año 1969 teniendo como objeto social la distribución de alimentos concentrados para todo tipo de animales; actualmente esta empresa abarca toda la cadena de producción de pollo, desde aves reproductoras, incubadoras, granjas de pollo de engorde, plantas de beneficio y desposte, plantas de derivados cárnicos y centros de distribución, enfocando su actividad comercial a la producción, procesamiento y distribución de carne de pollo y sus derivados para el consumo humano. La empresa cuenta con más de 16 granjas de aves reproductoras, más de 200 granjas de pollo de engorde, 3 incubadoras, 3 plantas propias y 3 maquilas activas para el beneficio, faenado y/o desprese, 2 plantas de derivados cárnicos, plantas para el tratamiento de aguas, para la recepción y transformación de subproductos, flota propia, entre otras.

Esta compañía cuenta con las últimas tecnologías en todas sus etapas de producción, desde la selección y manejo de la materia prima hasta la distribución al consumidor del producto terminado.

La práctica profesional se desarrolló específicamente en la Planta de beneficio y desposte del oriente (figura 1), allí el sacrificio y faenado de las aves se direcciona y ejecuta bajo el lineamiento de bienestar animal, donde se brinda una muerte sin sufrimientos; cuenta con personal altamente calificado y capacitados para el desempeño y supervisión en todas las áreas en las cuales es procesado el pollo, lo que garantiza un alto índice de inocuidad y calidad en las canales, sus partes y en las vísceras comestibles, garantizando un producto apto para el consumo, sin agentes contaminantes que afecten o interfieran en la salud pública. Sus instalaciones son apropiadas, tecnificadas y están sometidas a un proceso de mejora continua a fin de cumplir satisfactoriamente su función de sacrificio de las aves y faenado de las canales, desde su ingreso a la planta hasta su traslado como producto alimenticio cárnico en canal y/o desprese.

Figura 1.

Planta de beneficio Avidesa Mac pollo



Nota: planta de beneficio Avidesa Mac pollo, Floridablanca – Girón Santander. Fuente: Figueroa Arquitectos, (s.f).

La planta de beneficio avícola de Avidesa Mac Pollo S.A. se encuentra ubicada en Floridablanca, Santander en el Kilómetro 7, autopista Floridablanca – Piedecuesta como se observa en la figura 2; la práctica es orientada y coordinada por el Médico Veterinario Humberto Vega Toro, veterinario de planta.

Figura 2.

Vista satelital de la planta de beneficio Avidesa Mac pollo



Nota: vista satelital de la planta de beneficio Avidesa Mac pollo, Floridablanca – Girón Santander. Fuente: google maps, 2023.

Instalaciones

En la Planta de Beneficio se dividen las áreas de acuerdo al tipo de proceso que en cada una se ejecuta y a la normatividad específica para este tipo de producción, se clasifican como “Zonas sucias, intermedia y zonas limpias”, siendo sucias las secciones donde se hace el arribo de las aves y beneficio de las mismas, abarcando zona de espera, colgado, insensibilizado, killer, desangre, escaldado y desplume. Zona intermedia hace referencia al área de producción donde se hace la transición entre pollo a canal, es decir el área de eviscerado, allí los pollos pasan por las máquinas desclavadora, abridora de

abdomen, maestro eviscerado, quiebra cuellos, buche tráquea y extractora de pulmones; posterior a esto la canal de pollo que cumple con los estándares sanitarios y de calidad pasa a las “zonas limpias” y empieza el proceso de preenfriamiento, hidratación y control de patógenos, ingresando al pre chiller, chillers y continuando su procesamiento en desprese, túnel o IQF (congelación individual) dependiendo de los pedidos y/o necesidades de la compañía. Otras instalaciones que hacen parte importante del procesamiento de la canal del pollo son: el área de marinado, área de bodega de insumos, área de subproductos, lavado de canastas, mantenimiento, laboratorio de agua, planta de tratamiento de agua potable y planta de tratamiento de agua residual.

Funciones del pasante en la planta de beneficio avícola

De acuerdo al cronograma determinado por el médico veterinario de planta y tutor interno, durante la práctica el estudiante debe realizar diferentes actividades correspondientes al puesto de inspección veterinaria establecidas por procesos organizacionales en toda la compañía, rotando diariamente entre las áreas de producción de zona sucia y en zona intermedia, es decir, recepción, sacrificio, escaldado, desplume y eviscerado.

Las funciones específicas del cargo fueron: inspección sanitaria y de calidad ante mortem y post mortem, monitoreo de variables de bienestar animal, seguimiento zona de confort, identificación y clasificación de decomisos, revisión y validación de certificados sanitarios, informe aves ahogadas, monitoreo en variables de producción, seguimiento y apoyo en plantas maquiladoras; estas actividades son acompañadas y guiadas por un

médico veterinario de planta al cual se le registran y reportan los hallazgos obtenidos durante las diferentes inspecciones, así mismo las novedades de producción detectadas.

Para el monitoreo de las diferentes variables se tienen en cuenta la cantidad de aves en cada lote (Granja-Galpón-División), el peso promedio proyectado y el tipo de pollo a inspeccionar, ya que de estas dependerá la velocidad de producción y los tiempos de monitoreo observados en la figura 3.

Figura 3.

Variables para hallar tiempo de inspección (velocidad y peso promedio)

VELOCIDAD DE CADENA					
Gramos	<u>Peso Promedio</u>		VELOCIDAD		Tiempo de INSPECCIÓN [Segundos]
	PESO MÍNIMO	PESO MÁXIMO	Pollos/Hora	Pollos/Minuto	
	2000	2800	1000	167	36
	2801	3000	9540	159	38
	3001	3200	9000	150	40
	3201	3400	8520	142	42
	3401	3600	8000	133	45
	3601	3800	7540	126	48

Nota: la anterior figura muestra el peso del ave mínimo y máximo, velocidad por hora según pollos. Fuente: Planta de beneficio avícola 2023

[illegible]

Nota: formato con el que se lleva, la toma de datos durante la inspección ante mortem. Fuente: Planta de beneficio avícola 2023

Inspección de bienestar animal. Esta inspección tiene como finalidad la medición de indicadores de confort en granjas y cuantificar en porcentajes los signos que indican fallas en el bienestar animal desde planta de beneficio, para ello se revisa y registra en un formato (figura 5) el estado del plumaje (Sucio-Limpio, Mojado-Seco), el tipo de cargue (Manual-argentino), el número de aves cargadas por huacal (De 7 a 10 según peso proyectado) y se mide en cadena la eficiencia del insensibilizado o aturdido de las aves a través de los signos físicos que estas manifiestan como vocalizaciones, la presencia de reflejos y reacción a estímulos.

El número de aves cargadas por huacal se estableció por rangos de peso, teniendo en cuenta que, a mayor tamaño, menor cantidad de pollos por huacal, con el fin de garantizar ventilación y bienestar por confort, mitigando así la mortalidad por golpe de calor (figura 6). Adicionalmente, se realiza el seguimiento y registro de los camiones que ingresan a la zona de espera o zona de confort en la planta de beneficio, registrando el estado general de las aves, temperaturas de la zona e interior de los vehículos, tiempos de espera en huacales, una vez finalizado el colgado y beneficio de estas aves, se revisa y registra la mortalidad en transporte, discriminando si estas fueron generadas a causa de maltratos severos como aplastamiento de cabeza o por presentar signos clínicos de muerte por golpe de calor.

Figura 5.

Formato control durante el proceso de inspección ante mortem

PLANTAS DE PROCESO: INSPECCIÓN DE BIENESTAR ANIMAL														
PLANTA DE PROCESO:		PLANTA DE BENEFICIO							FECHA:		DD.MM.AAAA			
GRANJA	GALPÓN	GÉNERO	LÍNEA GENÉTICA	CARGUE Y RECEPCIÓN		PLUMAJE		ATURDIDO Y DESANGRE						REGISTRO CAR
				AVES / HUACAL	TIPO DE CARGUE	SUCIO	SECO	OJOS CERRADOS	PUPILAS DILATADAS	ABDUCCIÓN DE ALAS	CUELLO ARQUEADO	TREMORES	EFICIENCIA MATADORA	
SANTIAGO	2	M	ROSSAP											
OLIMPO	2	M	COBB M											
CAMPEGNIA	1	M	ROSSAP											
SANTIAGO	9	M	ROSSAP											
CAMPEGNIA	2	M	ROSSAP											

Nota: formato con el que se lleva la toma de datos durante la inspección de bienestar animal. Fuente: Plan de Beneficio Avícola, 2023

Si los resultados de la inspección evidencian fallas operativas o de ajuste en equipos, se retroalimenta con el veterinario de planta en turno y se le indica al supervisor de área para que haga las correcciones y se brinde de esta manera el bienestar animal ideal a las aves en proceso de beneficio.

Figura 6.

Cantidad de Pollos en pie por huacal

NÚMERO DE AVES POR HUACAL (Cargue Pollo en Pie)			
	<u>Peso Promedio PROYECTADO</u>		# POLLOS HUACAL
	PESO MÍNIMO	PESO MÁXIMO	
Gramos	1800	2300	11
	2301	2500	10
	2051	3100	9
	3101	3300	8
	>3301	----	7

Nota: la anterior figura muestra la cantidad de aves que pueden transportarse en un huacal dependiendo los pesos de estas. Fuente: Planta de beneficio avícola 2023

Inspección de maltrato. Por cada lote, se monitorean cien aves (100), se toman y registran en el formato mostrado en la figura 7; los porcentajes de maltratos identificados en las canales, de acuerdo a sus características macroscópicas, color, tamaño, ubicación y extensión, se determina el origen del mismo, pudiendo ser generados durante la crianza, recolección y captura en granjas o durante el descargue y procesamiento en planta.

Figura 7.

Formato usado durante la inspección de maltrato.

PLANTAS DE PROCESO: INSPECCIÓN DE MALTRATO																								
PLANTA DE PROCESO:			PLANTA DE BENEFICIO												FECHA:		DD.MM.AAAA							
CUADRILLA	GRANJA	GALPÓN	GENERO	LÍNEA GENÉTICA	ORDEN DE TRASNPORTE	GRANJA						RECOLECCIÓN						PLANTA						REGISTRO SAP
						HEMATOMA ALA	FRACTURA ALA	HEMATOMA PICHUGA	HEMATOMA PERNIAS	FRACTURA MUJÓN	HEMATOMA DORSO	HEMATOMA ALA	FRACTURA ALA	HEMATOMA PICHUGA	HEMATOMA PERNIAS	FRACTURA MUJÓN	HEMATOMA DORSO	HEMATOMA ALA	FRACTURA ALA	HEMATOMA PICHUGA	HEMATOMA PERNIAS	FRACTURA MUJÓN	HEMATOMA DORSO	
201	SANTIAGO	2	M	ROSS AP																				
201	SANTIAGO	2	M	ROSS AP																				
193	OLIMPO	2	M	COBB M																				
193	OLIMPO	2	M	COBB M																				
204	CAMPEGNIA	1	M	ROSS AP																				
201	SANTIAGO	9	M	ROSS AP																				
204	CAMPEGNIA	2	M	ROSS AP																				

Nota: formato con el que se lleva a cabo la toma de datos durante la inspección de maltrato. Fuente: Planta de Beneficio Avícola, 2023.

Inspección de datos técnicos. Así mismo, se hacen tomas de patas como se observa en la figura 8, donde cuantificando un diez por ciento de la granja, se clasifican según su estado sanitario, esto según granja y galpón correspondiente.

Figura 8.

Distribución de las principales lesiones asociadas a pododermatitis.



Nota: Pata tipo A, siendo esta una pata sin ninguna patología o defecto. Pata tipo B, pata que presenta un problema limitado de pododermatitis. Pata tipo C, pata que presenta varios problemas de pododermatitis. Pata pigmentada, pata que presenta coloración grisácea o puntos semejantes a pecas. Fuente: Planta de Beneficio Avícola, 2023

Todos estos datos recolectados según el estado de la pata van a ser registrados en un formato para su adecuado control como se observa en la figura 9.

Figura 9.

Formato para la inspección de patas

PLANTAS DE PROCESO: DATOS TÉCNICOS										
PLANTA DE PROCESO:	PLANTA DE BENEFICIO				FECHA: DD.MM.AAAA					
GRANJA	GALPÓN	GENERO	LÍNEA GENÉTICA	ORDEN DE TRASNPORTE	DATOS TÉCNICOS GENERALES					
					TAMAÑO DE LA MUESTRA	PATA TIPO A	PATA TIPO B	PATA TIPO C	PATA PIGMENTADA	OBSERVACIONES
SANTIAGO	2	M	ROSSAP							
SANTIAGO	2	M	ROSSAP							
OLIMPO	2	M	COBB M							
OLIMPO	2	M	COBB M							
OLIMPO	2	M	COBB M							
CAMPEGNIA	1	M	ROSSAP							

Nota: la anterior figura muestra el formato usado durante la inspección de patas, este contiene de forma ordenada los diferentes hallazgos encontrados y a que granja pertenecen los mismos. Fuente: Planta de Beneficio Avícola, 2023.

En el área de eviscerado

Inspección de calidad de la canal. Evaluación externa de las características macroscópicas de las canales, a través de esta se identifican y cuantifican las lesiones y/o defectos de calidad que comprometen la integridad de las canales o sus partes; los porcentajes a medir son: piel quemada, piel arañada, dermatitis, celulitis, artritis, carencia de ayuno, daños por equipos.

Inspección de estado sanitario de la canal. Se evalúa el estado sanitario de las aves a través de la revisión visual externa e interna, se identifican las características anormales que indican estado de enfermedad, las canales dictaminadas como aptas para

procesamiento y consumo humano las canales deben estar libres de aerosaculitis, colibacilosis, ascitis, celulitis, caquexia, cianosis, neoplasias, maltratos o dermatosis; la presencia de miopatías del músculo de la pechuga, hígado graso, hígado hemorrágico y mollejas hemorrágicas. Esto con el fin de determinar si el canal es apto para el consumo humano.

Decomiso de canales no aptas para consumo humano. En este caso se analizan los decomisos parciales de cada granja y se clasifican según características, según decomiso para planta de beneficio de aves que estén establecidas en la Resolución 242 de 2013, artículo 48 y 53. Que determina que la caquexia, aerosaculitis, colibacilosis, cianosis, asistís-edema, dermatitis, celulitis, neoplasia, septicemia, maltrato como decomisos de producción. Estos datos se reportaron en el último móvil de cada granja.

Decomiso vísceras enfermas. Se hace evaluación del paquete visceral, inspeccionando a detalle las vísceras comestibles de cada granja, iniciando por la observación y palpación de hígados, corazones y mollejas, donde se hace del decomiso de las vísceras que no cumplen con las características morfológicas normales.

En oficina

Generación de certificados sanitarios. Los certificados son enviados por las granjas de origen de las aves, son verificados a través del *Systemanalyse Programmentwicklung SAP*, donde se observa que la fecha este hábil, (tres días correspondientes con la programación del proceso) que el galpón y la cantidad de aves, concuerden con la programación que se tiene estipulada.

Reportes de inspección ante y post mortem, bienestar animal y maltrato. Se realizan mediante formatos en los que se registran cada proceso y se llenan según granja y galpón. Están orientados en tener constancia de los resultados del proceso de sacrificio, con el fin de tener un registro diario de la sintomatología, estado de las canales de cada granja todos los datos obtenidos de los hallazgos *post-mortem*, se deben conceder a cada una de las granjas para que estas reconozcan los factores que están alterando la producción.

Informe aves ahogadas a facturar. Se lleva un registro de cada granja donde se cuentan las aves ahogadas y lleva a un informe por cada proceso realizado.

Seguimiento en planta maquiladora. Se hace respectivo seguimiento del proceso de planta de la maquila Avinsa donde se considera los decomisos por planta y se vigila que cumpla el bienestar animal además de seguir la normatividad indicada, empresa que presta un servicio de sacrificio humanitario a Avidesa Mac Pollo.

Caracterización de las canales dictaminadas como caquexia, durante la inspección sanitaria en planta de beneficio de pollos de engorde

Resumen

En la Planta de Beneficio Avícola, los decomisos de canales no aptas para consumo humano representan entre el 0.5 al 0.6% de las aves transportadas anualmente, de estas, el 0.32% son de aves dictaminadas por inspección macroscópica como caquexias. A través de la caracterización de estos decomisos buscaba identificar factores predisponentes, características de las aves y/o comportamientos espaciales o lineales que interfieran directamente en la presentación de los mismos; se estudiaron aspectos macroscópicos de 141 decomisos con caquexia, cada una fue monitoreada y según la condición de la canal, clasificada en grado de afectación de 1 a 3, siendo 1 leve, 2 moderada y 3 severa. Se muestrearon para análisis microbiológicos 40 canales en la planta de beneficio y se hizo un análisis retrospectivo con la base de datos de la compañía desde el año 2021 para el análisis de la incidencia y prevalencia de decomisos por esta causa, El 29.11% de los decomisos efectuados entre el año 2021 hasta el mes de mayo del 2023 fueron por caquexia, el 59% pertenecen a la línea genética RossAp; el 50,2% de los decomisos por caquexias fueron aves hembras. No se evidencia comportamiento lineal en la incidencia de este decomiso; la zona de Lebrija presenta la mayor prevalencia de caquexias. El 3% de las caquexias inspeccionadas fueron clasificadas como tipo 1, el 39% caquexia tipo 2 y el 58% tipo 3; el 67% de los decomisos por caquexia presentaron otras enfermedades simultáneas, principalmente cianosis. En los análisis microbiológicos se aisló *E. coli*.

Palabras claves: aerosaculitis, deshidratación, emaciación, decomisos, tuberosidad ósea, salud pública.

Summary

In the Poultry Processing Plant, the seizures of carcasses unfit for human consumption represent between 0.5 and 0.6% of the birds transported annually, of these, 0.32% are birds determined by macroscopic inspection as cachexia. Through the characterization of these seizures, the aim is to identify predisposing factors, bird characteristics and/or spatial or linear behaviors that directly interfere with their presentation; Macroscopic aspects of 141 seizures with cachexia were studied, each one was monitored and according to the condition of the carcass, classified in degree of affectation from 1 to 3, being 1 mild, 2 moderate and 3 severe. 40 carcasses were sampled for microbiological analysis in the processing plant and a retrospective analysis was made with the company's database from the year 2021 for the analysis of the incidence and prevalence of seizures for this reason, 29.11% of the seizures carried out between the year 2021 and May 2023 were due to cachexia, 59% belong to the RossAp genetic line; 50.2% of the seizures due to cachexia were female birds. There is no evidence of linear behavior in the incidence of this seizure; the Lebrija area presents the highest prevalence of cachexia. 3% of the inspected cachexia were classified as type 1, 39% type 2 cachexia and 58% type 3; 67% of the seizures due to cachexia had other simultaneous diseases, mainly cyanosis. In the microbiological analyses, *E. coli* was isolated.

Keywords: air sacculitis, dehydration, emaciation, seizures, bone tuberosity, public health.

Capítulo 1

1.1. Planteamiento del problema

La caquexia es un proceso consecutivo de desnutrición severa a la cual se le asocian diferentes factores ya sean enfermedades infecciosas, parasitarias, micóticas y virales o déficit alimenticio, que conlleva a la atrofia muscular con características macroscópicas en la canal como lo son protuberancias óseas del dorso, cadera y quilla; además de una deshidratación marcada lo cual difiere pérdida de sales minerales y excesiva agua.

En la planta de beneficio, el 29.11% de los decomisos efectuados desde enero del 2021 hasta mayo del 2023 fueron dictaminados como caquexia, estos representaron 0.19% de las aves transportadas en este mismo periodo de tiempo, monetariamente se estima que estas canales costarían cerca de tres mil millones de pesos si se facturaran al precio del kilo de pollo actual, sin considerar los costos de granjas. Estas canales son declaradas como no aptas para el consumo a través de la observación e inspección macroscópica, sin embargo, dentro de los decomisos puede haber aves que sí tengan la posibilidad de procesar y destinar para consumo humano por no tener compromiso sanitario pero que están siendo descartadas por no tener herramientas de diagnóstico que apoyen la inspección visual.

1.2. Justificación

La caquexia representa un decomiso con alto porcentaje de participación en la planta de beneficio, por lo cual es necesario identificar las características específicas de estas aves y determinar los factores predisponentes en granjas que derivan a este proceso de emaciación y/o desnutrición y la no aptitud para consumo. Durante años, la inspección en planta se ha realizado mediante monitoreos visuales y descarte por hallazgos macroscópicos, por lo que es necesario identificar si en estas canales clasificadas como caquexias por su tamaño y características, existen procesos microbiológicos asociados a una contaminación bacteriana, viral o micótica, de manera que permitirá tomar medidas adecuadas para disminuir la condena en planta de aves pequeñas pero sanas.

Por medio de este trabajo y a través de la caracterización de las caquexias se busca identificar los factores predisponentes y desencadenantes de esta condición de acuerdo a los hallazgos en las aves, canales decomisadas en planta de beneficio y dictaminada como caquexia con el fin de retroalimentar a granjas de pollo de engorde y conseguir así disminuir secuencialmente el porcentaje de aves decomisan por esta condición.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo principal

Identificar los factores de riesgo en el pollo de engorde dictaminados como caquexia en la planta de beneficio avícola a través de análisis retrospectivo desde el 2021 hasta 2023 y caracterizar los hallazgos macroscópicos y microbiológicos de canales evaluadas in situ.

1.3.2. Objetivos Específicos

Caracterizar las canales dictaminadas como caquexia, por medio de inspección ante mortem y post mortem.

Identificar las variables cuantitativas causantes de prevalencia e incidencia de caquexia en planta de beneficio.

Analizar retrospectivamente la prevalencia e incidencia de decomisos por caquexia en los últimos 2 años y 4 meses teniendo en cuenta las variables establecidas.

Identificar el patrón cronológico con relación a los decomisos efectuados por caquexia en planta de beneficio.

Determinar la composición bioquímica de las canales con caquexia por medio de análisis microbiológico.

Capítulo 2

2.1 Introducción

Dentro de la producción mundial de carnes, la de pollo ocupa el 40% del total producido cada año. Esto demuestra la importancia del producto como una de las proteínas de origen animal mayormente consumidas en diferentes partes del mundo gracias a sus propiedades nutricionales y aspectos económicos favorables. Se reporta que en las últimas seis décadas la avicultura mundial ha crecido exponencialmente. La carne de pollo pasó de 9 a 133 millones de toneladas entre 1961 y 2020. En el 2019, la avicultura de pollo de engorde registró una producción de 133'164.127 millones de toneladas (Cuellar, 2022).

La avicultura en Colombia ha experimentado un notable crecimiento en las últimas cinco décadas, pasando de producir 30 mil toneladas de carne de pollo en 1961 a más de un millón en 2012. Este crecimiento representa un promedio anual del 7,1%. Sin embargo, la llegada de la pandemia en 2020 trajo consigo desafíos significativos para el sector avícola colombiano. El aislamiento masivo y las restricciones de transporte de insumos y productos impactaron negativamente la producción avícola.

El año 2022 fue especialmente desafiante para el sector, ya que a pesar de un modesto crecimiento del 2,9%, solo se logró una recuperación parcial del ritmo de producción interrumpido. Dos factores principales contribuyeron a esta situación: la pandemia del COVID-19 y los bloqueos de vías. Ambos eventos afectaron la cadena de suministro de la avicultura, dificultando el transporte de insumos necesarios para la producción avícola y la distribución de productos finales.

Ante este panorama, es crucial analizar y comprender los efectos que la pandemia y los bloqueos de vías han tenido en la avicultura colombiana. Es fundamental identificar estrategias para superar estos desafíos y restablecer el crecimiento sostenido del sector. En este contexto, resulta necesario investigar y abordar los factores específicos que han afectado la producción avícola, incluyendo las repercusiones en la cadena de suministro y las medidas necesarias para mitigar los impactos negativos.

En este estudio nos focalizamos en la caquexia, un problema frecuente que afecta a la producción avícola hace años, este es un proceso consecutivo de desnutrición severa ha llevado al decomiso de canales en la planta de beneficio. El objetivo es determinar las características macroscópicas de las canales decomisadas por caquexia, lo cual permitirá identificar factores predisponentes y desencadenantes de esta condición, así como tomar medidas adecuadas para reducir los decomisos.

En orden de ideas se debe garantizar la seguridad de los alimentos. Para esto se requiere un compromiso de los sectores sanitarios los cuales deben de ir de la mano con la producción y transformación que en este caso sería del ave en planta de beneficio, siendo parte esencial la correcta inspección sanitaria, para así dictaminar los diferentes decomisos como lo son caquexia, aerosaculitis, cianosis, colibacilosis, dermatosis, los cuales son totales.

Por otro lado, según Vieira (s.f) tiene diversas definiciones la caquexia, teniendo en común una enfermedad asociada, al igual que baja ingesta de alimentos con nutrientes necesarios, lo que hace de esta un decomiso obligatorio en planta de beneficio.

La caracterización macroscópica de la caquexia es ideal para alcanzar, el mejoramiento a la hora de hacer los decomisos en planta de beneficio y dictaminar no apta para el consumo o así evitando que sea procesada, disminuyendo costos de producción al igual que una posible contaminación cruzada.

A través de este análisis detallado de las características macroscópicas de las canales decomisadas por caquexia, buscamos generar conocimiento valioso para retroalimentar a las granjas de pollo de engorde y reducir progresivamente el porcentaje de aves decomisadas por esta condición. De esta manera, contribuiremos a la mejora de la industria avícola colombiana y a garantizar un suministro de pollo de calidad a nivel nacional.

2.2 Revisión bibliográfica

2.2.1 Marco legal

La realización de una investigación en el ámbito de la avicultura, específicamente en relación con la caquexia y los decomisos en Avidesa Mac Pollo, se encuentra respaldada por un marco legal que promueve la seguridad alimentaria, la protección de los consumidores y el control de enfermedades en el sector avícola.

En Colombia, el marco legal relevante para la investigación en este campo se compone de diversas normativas y regulaciones establecidas por entidades como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Ministerio de Salud y Protección Social.

La normatividad legal abarca todas las resoluciones por las que se rigen y mantiene las plantas de beneficio ya sean avícolas o cárnicas, las cuales ayudan a mejorar los resultados de inocuidad alimentaria y velan por la salud pública ya que de ello depende todo el país, tanto así que tienen visitas constantes de inspectores los cuales, *brindan* acompañamiento al igual que observaciones para que estas mejores y no incumplan la norma.

2.2.1.1 Resolución 0242 del 2013 Ministerio de Salud y Protección Social. Esta normativa establece los lineamientos técnicos y criterios sanitarios para la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos de origen animal. Esta resolución busca garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos, así como proteger la salud de los consumidores.

2.2.1.2. Resolución 003753 de 2013 Ministerio de Salud y Protección social. Tiene como objetivo asegurar la calidad, inocuidad y seguridad de la carne y los productos cárnicos comestibles a lo largo de la cadena. Establece lineamientos técnicos para la inspección, vigilancia y control, así como disposiciones relacionadas con la trazabilidad, etiquetado y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos.

2.2.1.3 Resolución 4287 de 2007, Ministerio de la Protección Social. Establece un marco regulatorio completo que abarca desde el beneficio y procesamiento de las aves de corral hasta la comercialización y exportación de la carne y productos cárnicos. Su objetivo es asegurar que estos productos cumplan con los requisitos sanitarios y de inocuidad, protegiendo así la salud de los consumidores y promoviendo la calidad en la cadena de producción y comercialización de las aves de corral.

2.2.1.4 Resolución 2008000714 de 2008, INVIMA. Establece los requisitos y procedimientos para implementar el Plan Gradual de Cumplimiento en las plantas de beneficio y despiece de aves, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los estándares sanitarios y de inocuidad. Además, las notas de vigencia brindan información actualizada sobre la aplicación y evolución de la resolución a lo largo del tiempo.

2.2.1.5. Decreto 60 de 2002. Busca promover la aplicación del sistema HACCP en las fábricas de alimentos, estableciendo requisitos y reglamentos para su implementación y reglamentando el proceso de certificación. El objetivo es garantizar la seguridad alimentaria y promover buenas prácticas en la producción de alimentos mediante la identificación y control de los peligros en cada etapa del proceso.

2.2.2 Antecedentes

La avicultura en Colombia representa un aporte del 36.5% en el Producto Interno Bruto (PIB) pecuario; a su vez, representa un 14.3% en el PIB Agropecuario; por último, participa con el 0.7% del PIB Nacional. Esta cifra demuestra el alto valor económico y fortaleza del sector avícola en el desarrollo del país y su solidez económica. Las cifras del sector de pollo de engorde para 2021 indican que se produjeron 1 671 581 toneladas de carne de pollo. Además, se registró un consumo per cápita de 34.2 Kg/año (Cuellar, 2022).

Por otro lado, las mejoras a nivel sanitario ofrecen un panorama favorable para los próximos años en la avicultura de Colombia. por esto mismo se hacen estudios rigurosos para determinar que se reiteren estas enfermedades al igual que tratar otros problemas como son el de la caquexia, cianosis los cuales tienen alta tasa de decomiso en planta de

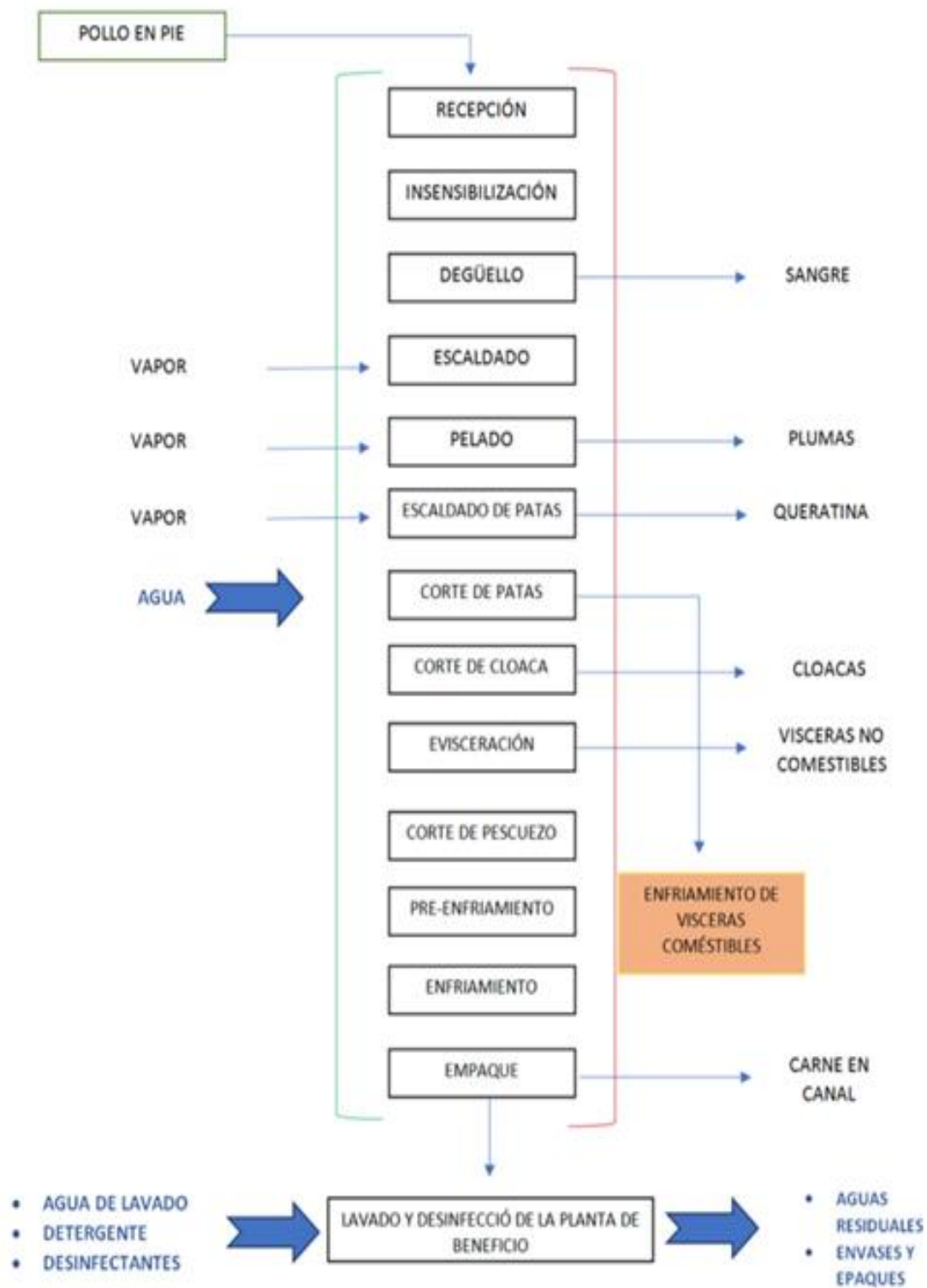
beneficio de igual manera, recientemente el país fue declarado como libre de la enfermedad de Newcastle gracias a un programa riguroso de erradicación, lo cual abre las puertas a la exportación de productos avícolas. Anteriormente, el país ya cuenta con un estado sanitario como país libre de Influenza aviar. Así mismo, el mundo científico alcanza nuevos conocimientos de diversos puntos, pero cronológicamente la ciencia biológica trae nuevos hallazgos para el ser humano. La avicultura también se enfrenta a este contexto, donde diferentes investigadores y técnicos han buscado soluciones a los diversos problemas que han surgido en el sector. Estos problemas han causado pérdidas significativas y, a su vez, nuevos desafíos han surgido, especialmente en relación a enfermedades aviares (Palmeira, 2006).

2.2.3. Planta de beneficio

En las plantas de beneficio se efectúa la transformación del pollo en pie en canal o por presas esto bajo la normatividad ambiental, Decreto. 1076 de 2015, así como la normatividad aplicable al sector correspondiente a recurso suelo, recurso agua y saneamiento básico, recurso aire, residuos peligrosos, residuos sólidos, biodiversidad y gestión ambiental lo que permite realizar el manejo de desechos adecuadamente (Fenavi, 2021).

Figura 10.

Planta de beneficio para aves de corral



Nota: diagrama de flujo de la adecuada distribución de una planta de beneficio avícola. Fuente: Fenavi, 2021.

2.2.4. Inspección ante y post mortem

Desde el primer momento las aves son sometidas con base en la Resolución 0242 del 2013 en el capítulo II, Artículo 47, que legisla sobre los requisitos sanitarios para el funcionamiento de plantas de beneficio, dando valoración ante mortem, en busca de la presencia de aves en mal estado como la observada en la figura 11 ; para de esta manera descartar cualquier tipo de afección aparente, ya sean en cresta, barbilla (edema, cianosis), cabeza (inflamación, maltrato), secreciones nasales, pico, piel (dermatitis, desgarros, alopecia abscesos), plumas, patas y extremidades, cloaca, ruidos respiratorios (estornudos, sibilancias, estertores), al igual que su estado general si está deshidratado, deprimido, con estupor o caquexia que es la condición del pollo más pequeño respecto al lote en general puede estar acompañado de pronunciamiento de la quilla y grado de deshidratación.

Figura 11.

Ave descartada del proceso de beneficio por mal estado general.



Nota: pollo con caquexia, decaído con aspecto pálido y en malas condiciones. Fuente: Manrique, 2023.

Todos los hallazgos obtenidos durante el registro son de importancia para evaluar el estado sanitario de las granjas, identificando enfermedades subclínicas en las aves, al igual que permite cuantificar la severidad de las lesiones que representan manifestaciones de alguna enfermedad en proceso (Palmeira, 2006).

En la inspección post mortem de las aves se hace una observación externa donde se identifican fracturas, hematomas, lesiones de piel, condiciones de caquexia, y cianosis las dos últimas mencionadas serán decomisadas en su totalidad. Según Palmeira (2006) la posibilidad de que los procesos patológicos se acompañan de cambios en la conformación corporal, principalmente ascitis y caquexia, que son motivos suficientes para el rechazo inmediato del ave, incluso antes de su evisceración, impidiendo la visualización de lesiones en los órganos internos. Internamente se observa la canal, identificando aerosaculitis, salpingitis (hembra), y colibacilosis, siendo libre de lo anterior mencionado no tendrá ninguna novedad sanitaria. Se realiza examen de vísceras por palpación, se verifica consistencia, tamaño, forma, color, aspecto y en ciertas ocasiones olor (MinSalud, 2023).

2.2.5. *Caquexia*

Según Michele (2014) recientes investigaciones han puesto el énfasis en que el estado de la caquexia reemplaza el denominado tejido adiposo blanco por grasa parda en el que se produce un incremento de gasto de energía. Este fenómeno de pardeamiento de grasa blanca, ocurre antes de la atrofia muscular del estado caquético ya instaurado, esto es inducido por distintos mediadores de la inflamación y la citoquina interleuquina-6 (IL-

6). Se considera que es un proceso de larga duración con un proceso celular riguroso y continuo.

Los decomisos de canales efectuados en planta de beneficio de pollos de engorde varían desde caquexia, cianosis siendo estos dos reiterativos y con alto porcentaje. Se puede decir que la caquexia es un síndrome metabólico complicado caracterizado por atrofia muscular relacionado con enfermedades crónicas y terminales en humanos, como lo son el cáncer SIDA u La pérdida de peso de animales adultos o la disminución de la velocidad de crecimiento en animales jóvenes es la característica más importante de la caquexia. La caquexia es diferente de la desnutrición, el desgaste muscular debido al envejecimiento, la malabsorción de nutrientes y el hipertiroidismo, se asocia con mayor morbilidad. Aunque existen muchas limitaciones en los estudios epidemiológicos o de intervención y diferencias, los conceptos anteriores son consensuados (Petruzzelli et al., 2014).

Figura 12.

Aves con sintomatología de caquexia



Nota: muestra de 3 aves recolectadas en las líneas de inspección, con las características correspondientes para entrar dentro de la categoría de aves caquécticas; como la observación de la quilla del esternón (flechas negras) debido a la pérdida de masa muscular. Fuente: Manrique, 2023.

La caquexia como se observa en la figura 12; se caracteriza por ser uno de los procesos que más provocan decomiso total de las canales mostrando la atrofia de los músculos, coloración violeta de la carne, evidencia de esternón y ausencia casi total de grasa. La caquexia se considera un decomiso originado por causas de manejo irregular durante toda la fase de crianza del ave y está relacionada con la calidad de los pollitos, temperatura ambiental, manejo inicial inadecuado, sanidad, consumo de alimento y agua, refugio y carga animal en la primera semana (Cayres, 2016).

Se puede evidenciar una controversia entre la desnutrición y la caquexia. El bajo consumo de alimentos genera adaptaciones fisiológicas a este estado, queriendo decir que la tasa de reducción del metabolismo basal y el aumento del catabolismo lipídico, pero se preserva el tejido magro. La caquexia, por lo contrario, es un trastorno metabólico sinérgico que resulta de una reducción exagerada en el consumo de alimentos, bajo metabolismo basal, pero con un aumento en el consumo de tejido muscular en comparación con las reservas de lípidos (Petruzzelli et al., 2014).

Los pollos de engorde tienen tasas de crecimiento muy rápidas por lo mismo su tasa de conversión alimenticia es alta y tiene bajos niveles de actividad, por ello necesitan ingerir una gran cantidad de alimento para cubrir sus requerimientos. Con la tendencia actual de criar pollos en alta densidad y galpones con ambiente controlado, la competencia por el espacio de los bebederos y comederos aumenta mucho más, llevando a que el lote tenga mayor desuniformidad y alta caquexia (Palmeira, 2006).

Los pollos de engorde exhiben un crecimiento acelerado, lo cual se refleja en su alta tasa de conversión alimenticia y en su baja actividad. Esto implica que requieren consumir una cantidad considerable de alimento para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, la práctica actual de criar pollos en alta densidad y en galpones con control ambiental intensifica la competencia por el espacio en los bebederos y comederos. Como resultado, se observa una mayor falta de uniformidad en el lote y un aumento en los casos de caquexia.

Además, la alta densidad de crianza y el ambiente controlado en los galpones de pollos de engorde también pueden contribuir a otros desafíos. Por un lado, la falta de espacio en los bebederos y comederos puede generar estrés en las aves, lo que afecta negativamente su bienestar y desempeño. Esto puede resultar en una mayor susceptibilidad a enfermedades y una disminución en la eficiencia de alimentación.

Por otro lado, la falta de uniformidad en el lote, debido a la competencia por los recursos alimentarios, puede tener implicaciones tanto económicas como sanitarias. Los pollos con menor acceso a alimento pueden presentar un crecimiento más lento y menor desarrollo muscular, lo que afecta su calidad y valor comercial. Además, la alta caquexia en el lote puede ser indicativa de problemas de salud, como enfermedades subyacentes o deficiencias nutricionales, que requieren una atención especializada.

En este sentido, es crucial implementar estrategias de manejo adecuadas para garantizar un acceso equitativo al alimento y agua, así como para monitorear de cerca la salud y el bienestar de las aves. Esto incluye el diseño de sistemas de alimentación y abastecimiento de agua eficientes, así como la implementación de programas de control y prevención de enfermedades. Además, es importante llevar a cabo un monitoreo regular de la uniformidad del lote y tomar

medidas correctivas cuando sea necesario, con el objetivo de minimizar los efectos negativos de la competencia por los recursos alimentarios en los pollos de engorde.

El diagnóstico de caquexia generalmente se observa en animales que tienen antecedentes de enfermedades crónicas, ya sean de origen neoplásico o infeccioso. Es importante distinguir esto de la desnutrición, que es la pérdida de peso debido a la falta de nutrientes. En la producción de pollos de engorde, es poco común encontrar pollos con síntomas de caquexia, ya que se trata de animales jóvenes. Además, aquellos individuos que presentan esta condición suelen ser sacrificados por los propietarios de las granjas para evitar pérdidas económicas.

Los pollos de engorde con un peso muy bajo suelen estar asociados con procesos crónicos que pueden derivar de la contaminación del huevo o durante su incubación. Uno de estos procesos es la onfalitis, causada por bacterias como *Escherichia coli* u otros organismos contaminantes. En la mayoría de los casos, las aves se encuentran en buen estado de salud en el momento del sacrificio, pero su peso se encuentra por debajo del promedio del lote.

Es importante tomar medidas preventivas y de control para evitar la aparición de enfermedades y mantener un adecuado estado nutricional en los pollos de engorde. Esto implica garantizar condiciones higiénicas óptimas durante la incubación, implementar programas de control de enfermedades y llevar a cabo un monitoreo regular del crecimiento y desarrollo de las aves. De esta manera, se puede minimizar la presencia de condiciones como la caquexia y sus impactos en la producción avícola.

2.2.6. Principios para evaluar aves caquéticas

Primeramente, en la inspección ante mortem se evalúa la condición del viaje, siguiendo la Resolución 0242 del 2013, capítulo 2 artículo 51, 53, donde se evalúa además de otros ítems la caquexia y si es reflejada en todo el viaje este será retenido o pasará a sacrificio bajo condiciones especiales. Suele ser compleja esta evaluación, por la alta tasa de sacrificio de la planta, la posibilidad que los procesos patológicos se acompañan de cambios de conformación como lo son la ascitis y caquexia, los cuales son motivos suficientes para el rechazo inmediato, esto incluso antes de su evisceración.

Llegado a zona de evisceración se hace inspección post mortem donde se visualiza pronunciamiento de quilla, peso mucho menor al promedio del lote relacionado con la masa muscular esta es típica de este síndrome debido a la gran proporción de musculatura pectoral, deshidratación marcada, sobre escaldado ya que por su tamaño suele llegar bajo esta condición y adicional con algún daño por maquinaria.

2.2.7. Variables de calidad de la carne de pollo

La calidad de los alimentos varía según los cambios químicos y físicos que se asocian a propiedades intrínsecas o variables ambientales. La reducción de calidad puede ocurrir debido a diferencias enzimáticas producidas por enzimas intrínsecas o agentes microbianos (Perez, 2015).

El término calidad de la carne engloba un conjunto de propiedades inherentes a la carne apta para el consumo. La interacción de varios factores bajo las condiciones bajo las cuales se produce la carne puede afectar la calidad de la carne, como el sistema de

producción, la raza, el genotipo, la alimentación, el manejo previo al sacrificio, el aturdimiento, el método de sacrificio, la refrigeración y las condiciones de almacenamiento (Cayres, 2016).

De acuerdo con Cayres (2016), la calidad de la carne está influenciada por diversos factores, que van desde la temperatura del tejido muscular hasta la velocidad de enfriamiento posterior al sacrificio. A bajas temperaturas, se reducen las tasas de reacciones bioquímicas que pueden afectar la calidad del producto final. Para evaluar la calidad de la carne, se emplean parámetros físico-químicos, tales como apariencia, textura, jugosidad, pH, sabor, entre otros. Así mismo, se realizan análisis microbiológicos para detectar la presencia de microorganismos patógenos, y se consideran aspectos sensoriales para evaluar la percepción del consumidor. Estos diferentes criterios de evaluación nos permiten obtener una visión integral de la calidad de la carne y asegurar que cumpla con los estándares requeridos tanto desde un punto de vista científico como del consumidor.

En la carne de ave se han encontrado varias especies de microorganismos. Estos microorganismos pueden dividirse en dos grupos generales, los que son capaces de producir enfermedades en humanos denominados patógenos y por otra, la alteración de la carne como microorganismos alterantes (Monteville et al, 2012), como indicadores microbiológicos para evaluar la seguridad, las variables de saneamiento durante el procesamiento y mantenimiento de la calidad en aves de corral, se han utilizado microorganismos y distintos grupos microbianos entre los que se pueden destacar Anaerobios mesófilos, coliformes, psicrófilos, *Escherichia coli* (negativo para campylobacter), *salmonella* sp. (negativa en 25 gramos) y *staphylococcus*

coagulasa positivos son algunos de los microorganismos que se pueden encontrar en muestras de alimentos (Perez, 2015).

El pollo provee una carne blanca que posee numerosos nutrientes indispensables para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento del organismo aportando calidad nutricional, debido a su alto contenido en proteínas, bajo contenido en lípidos, colesterol y ácidos grasos saturados minerales como hierro de tipo hemínico, zinc de buena disponibilidad, fósforo, potasio, selenio, y vitaminas del complejo B (principalmente Niacina, Piridoxina, Ácido Pantoténico y Cobalamina). Se considera un alimento de fácil digestión, siendo bastante indicado en la alimentación de niños, ancianos y convalecientes (Ganlliner et al., 2016).

Capítulo 3

3.1. Metodología

3.1.1. Enfoque

El estudio está planteado en direccionamiento retrospectivo analizando la base de datos histórica de la compañía donde según Müggenburg., et al (2007) se interpretan los datos obtenidos para así reconstruir un concepto claro de los casos presentados.

Por otro lado, el estudio es de tipo descriptivo no es experimental según (García y Mesenguer, 2017) consiste en hacer observación sistemática donde se evalúa las variables significativas encontradas dentro de los fenómenos y situaciones que se está investigando con el objetivo de evidenciar el comportamiento de las mismas, donde por medio de los resultados se relaciona las variables analizadas dentro de la investigación para así

evidenciar los caracteres propios de la caquexia en canal que se debe decomisar; también se emplearon métodos estadísticos con el fin de plasmar la información histórica, teniendo una relación clara entre las variables y el decomiso efectuado por caquexia.

En la investigación se estudiaron datos en tiempo real por medio del drive tomando diferentes variables de forma natural de esta forma se relaciona a un estudio de campo el cual se realizó en diferentes zonas de la planta avícola descriptivo y analítico

3.1.2. Población

24.912.452 aves destinadas al sacrificio proyectadas en los meses febrero, marzo, abril y mayo de diferentes granjas en planta de beneficio avícola de Floridablanca, Santander de acuerdo a las características del mercado objetivo de la compañía, las aves que ingresan a plantas de beneficio oscilan en edades desde 37 días hasta más de 55 días de edad dependiendo de las condiciones y características del mercado y eventualidades que se presentan en granja se deben sacrificar.

3.1.3. Muestra

Se considero como muestras, las canales de aves de corral dictaminadas como decomiso por caquexia en las plantas de beneficio. Para un reporte de 141 aves, de las cuales se tomaron 40 aves al azar para la realización de estudios microbiológicos.

3.1.4. Variables

Características macroscópicas de las canales: se refiere a las observaciones y medidas específicas relacionadas con el aspecto visual de las canales, como la apariencia externa, color, textura, integridad de la piel, presencia de lesiones, entre otros.

Línea genética: se refiere a la variedad genética de las aves de corral, como Cobb, Cobb M, Hubbard, RossAp, entre otras.

Sexo: se refiere al género de las aves de corral, como macho o hembra.

Tipo de pollo: se refiere al propósito de cría de las aves de corral, como pollos de engorde con enfoque campesino o tradicional,

Cronología: se refiere al periodo de tiempo en el que se realizó el análisis de las canales.

Ubicación geográfica: Se refiere a la localización geográfica de las granjas de donde fueron traídas las aves.

Edad: se refiere a los días mantenidos en granja que son de 37 hasta 54 días de edad con peso de lote promedio 2100 gr a 4155 gr, que son las necesidades comerciales y requisitos de los clientes que requieren de pollos con características macroscópicas y morfológicas determinadas con pesos promedios acordes a la edad de 37 días.

3.1.5. Recolección de datos

Se toman datos mediante un driver in situ, de manera que se recolecta y analiza información cuantitativa y cualitativa de las canales muestreadas. Este enfoque de recolección de datos en el lugar de estudio garantiza la obtención de información precisa

y actualizada sobre las características macroscópicas de las canales dictaminadas como decomiso por caquexia.

El driver in situ se utiliza como una herramienta de medición directa, permitiendo registrar de manera precisa los diferentes atributos y variables de interés en las canales, como el aspecto visual, la integridad de la piel, las lesiones presentes, entre otros. Además, de los datos cuantitativos, también se recopilan datos cualitativos que proporcionan información detallada sobre las características observadas en las canales.

El uso de esta herramienta de recolección de datos in situ asegura una recopilación eficiente y sistemática de la información, minimizando los posibles sesgos y errores asociados con la interpretación subjetiva. también, permite obtener una muestra representativa de las canales muestreadas, lo que garantiza la validez de los resultados y la generalización de los hallazgos a la población en estudio.

Posteriormente, los datos recolectados a través del driver in situ son sometidos a un análisis estadístico y descriptivo para identificar patrones, tendencias y relaciones entre las variables estudiadas. Esta información contribuye a la comprensión de las características macroscópicas de las canales dictaminadas como decomiso por caquexia, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la implementación de medidas preventivas y de control en la planta de beneficio.

Capítulo 4

4.1. Resultados

4.1.1. Consolidación de Datos Estadísticos

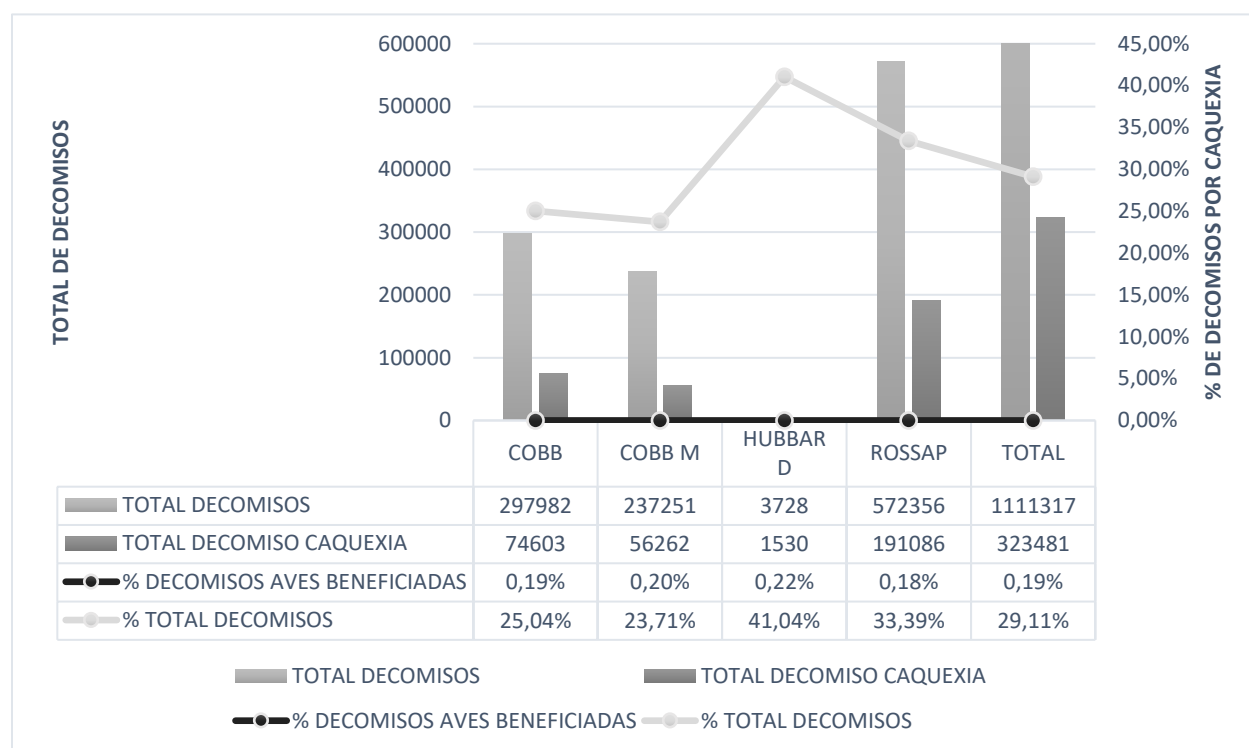
Se realizó un análisis exhaustivo de las bases de datos de la compañía, las cuales se encuentran almacenadas de forma virtual en la plataforma SAP. Se extrajeron datos estadísticos relevantes correspondientes al periodo comprendido desde el año 2021 hasta el mes de mayo de 2023.

En el análisis, se evaluó la incidencia y prevalencia de las caquexias que fueron dictaminadas en la planta de beneficio. Además, se buscó establecer correlaciones entre estos datos y diversas variables, tales como la línea genética de las aves, su sexo, el tipo de pollo, la cronología de los casos y la ubicación geográfica de las granjas.

Este análisis de datos permitió obtener información detallada y actualizada sobre la frecuencia y distribución de las caquexias en relación a las diferentes variables estudiadas. Los resultados obtenidos brindan una visión más precisa y completa de los factores que pueden estar relacionados con la aparición y desarrollo de esta condición en las aves de la compañía. Esta información resulta fundamental para orientar futuras estrategias de prevención y control, así como para optimizar los procesos de producción y garantizar la calidad de los productos avícolas.

Figura 13.

Decomisos por caquexia según línea genética



Nota: decomisos por caquexia divididos según la línea genética según pollos el manejo de pollo de engorde (Cobb, Cobb M, Hubbard y Rossap) . Fuente: Manrique, 2023.

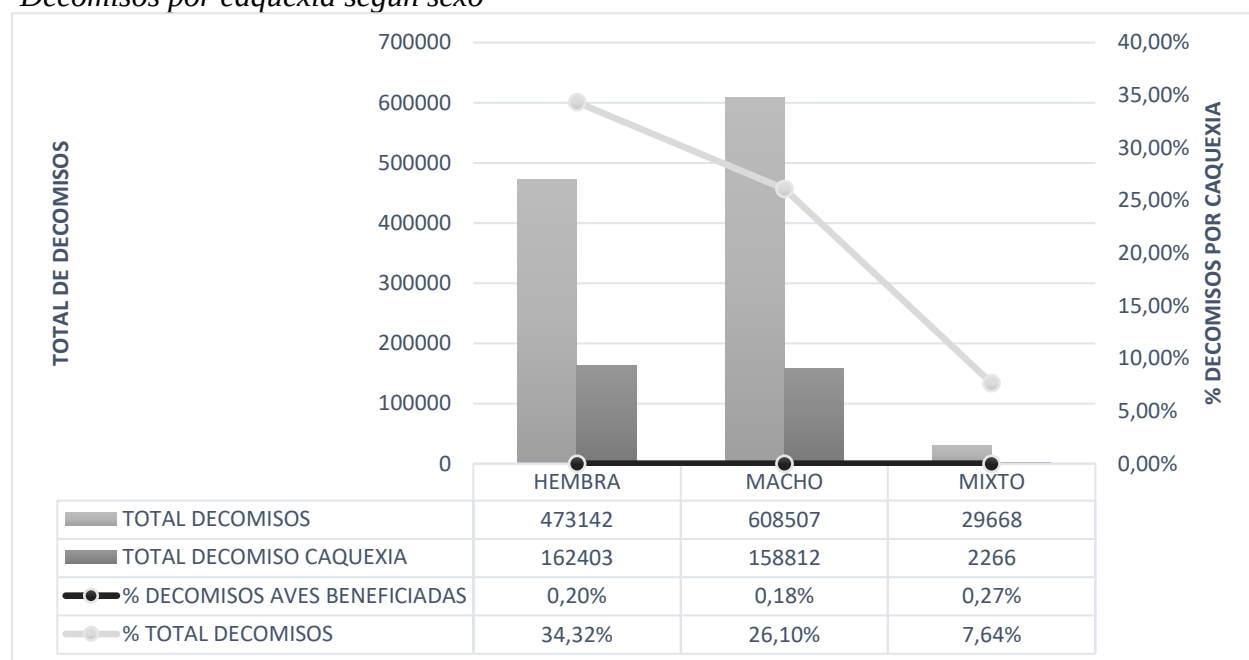
La figura 13, muestra que durante el periodo comprendido entre el año 2021 y mayo de 2023, se realizó un análisis de los decomisos efectuados, determinándose que el 29.11% de ellos fueron atribuidos a la caquexia. Dentro de las aves beneficiadas, se observó que el 0.19% de las pertenecientes a la línea genética Cobb, el 0.20% a la línea genética Cobb M, el 0.22% a la línea genética Hubbard y el 0.18% a la línea genética RossAp, fueron decomisadas debido a la caquexia.

En relación a las aves de la línea Cobb, se determinó que el 25.04% de los decomisos totales fueron a causa de la caquexia. Para las aves de la línea Cobb M, este porcentaje fue del

23.71%, mientras que para las aves de la línea Rossap fue del 33.39% y para las aves de la línea Hubbard fue del 41.04%.

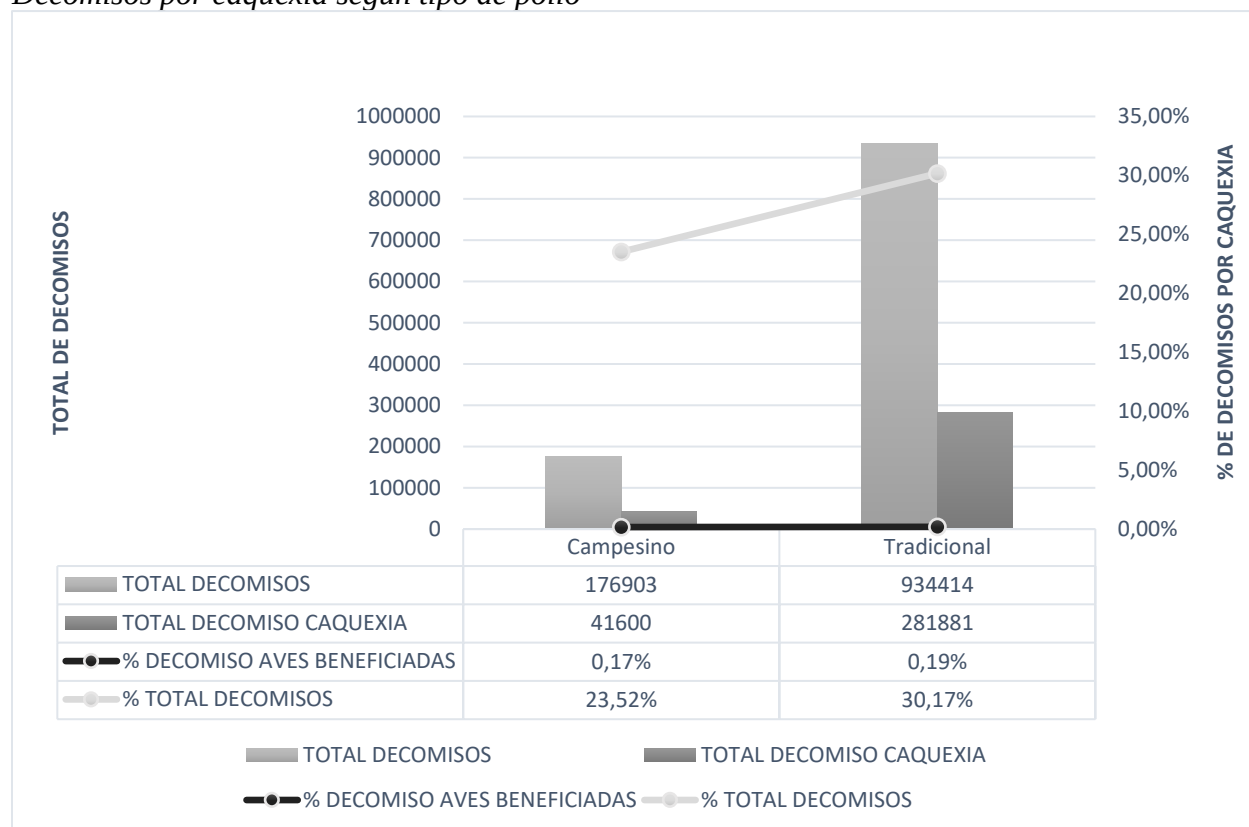
Figura 14.

Decomisos por caquexia según sexo



Nota: decomisos por caquexia divididos según el sexo de las aves (machos, hembras y mixtos). Fuente: Manrique, 2023.

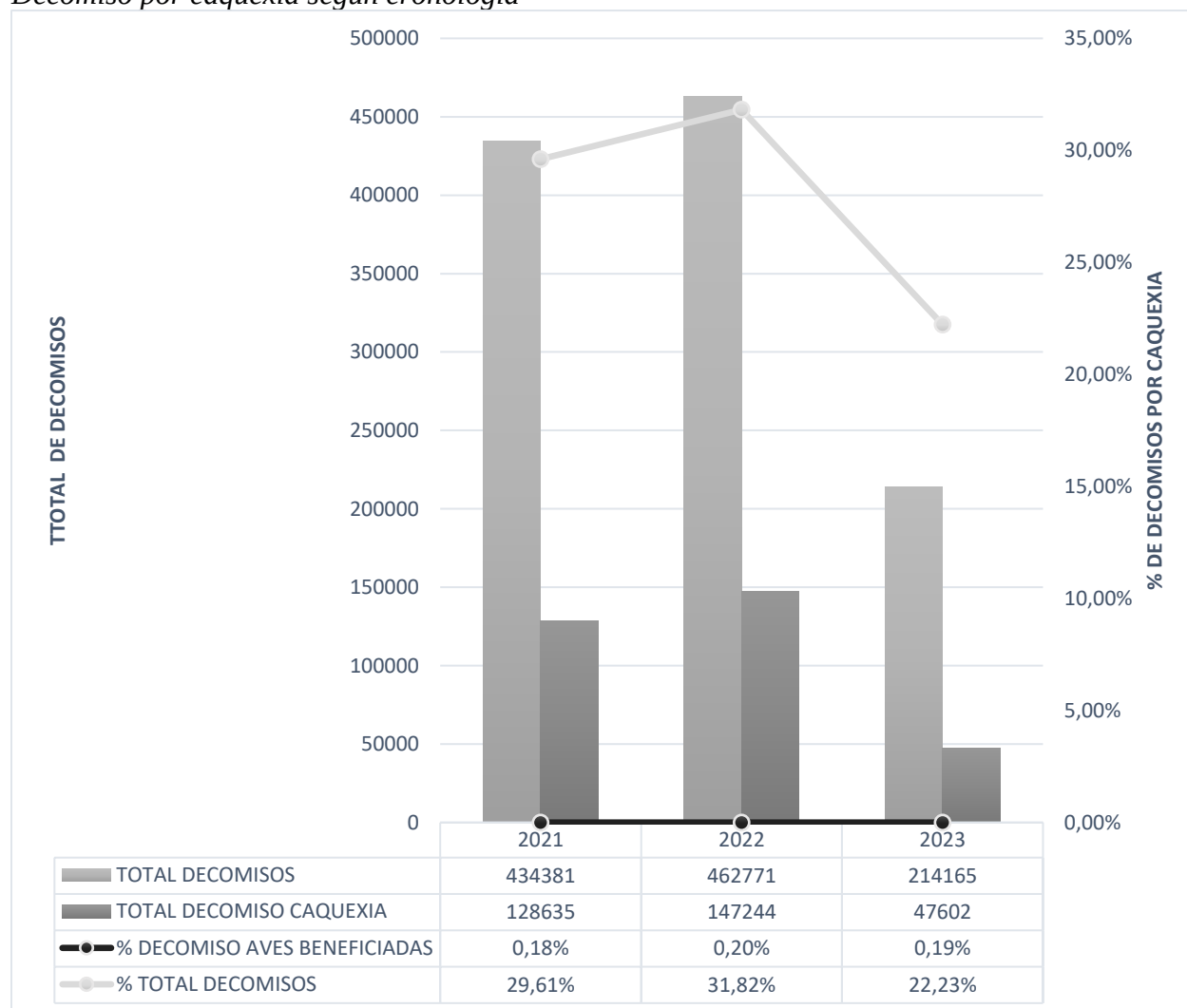
La figura 14, muestra que el 0,20% de las aves beneficiadas de sexo hembra, fueron decomisadas por caquexia. El 0,18% machos y el 0,27% lotes mixtos (hembras y machos). Del 100% de los decomisos efectuados el 7,64% fueron de pollos mixtos, 26,10% machos y 34,32% hembras. se evidencia una variación en lotes mixtos por lo que su prevalencia es la menor con respectos hembras y machos, debido a la poca circulación en planta de beneficio.

Figura 15.*Decomisos por caquexia según tipo de pollo*

Nota: el decomiso por caquexias según el tipo de pollo (campesino-tradicional). Fuente: Manrique, 2023.

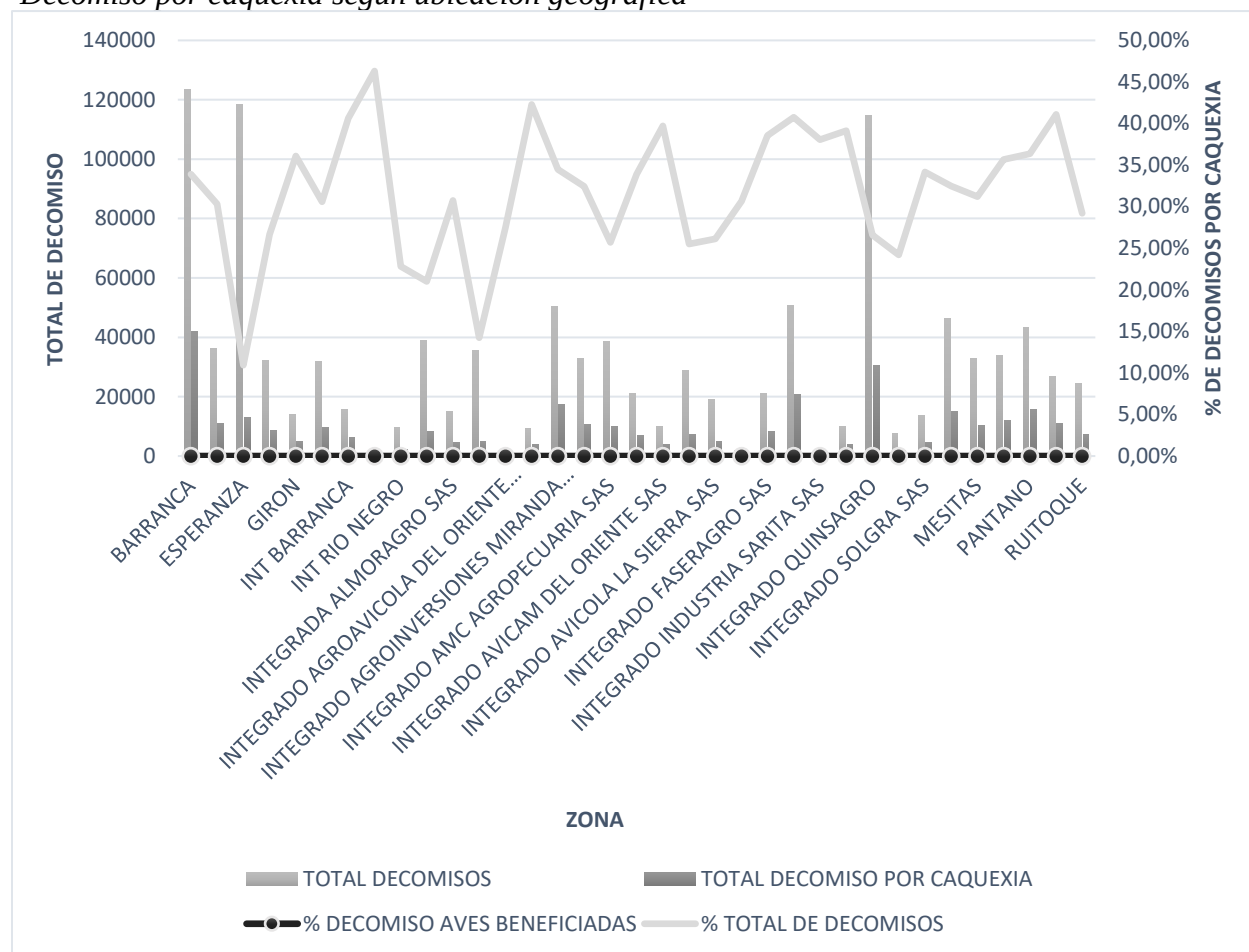
La figura 15, muestra que el 0,17 % de las aves beneficiadas corresponde a tipo de pollo campesino, el 0,19% a tipo tradicional. Del 100% de los decomisos efectuados el 23,52% equivale a caquexia relacionada con pollo campesino y el 30,17% a pollo tradicional.

Mientras que la figura 16, refleja que el 18% de las aves beneficiadas en el 2021 fueron decomiso por caquexia, el 0,20% del 2022 y el 0,19% en lo que va del 2023. Del 100% de los decomisos efectuados durante el año 2021 el 29,61% equivale a caquexia, el 31,82 % en el año 2022 y el 22,23% en lo que va corrido del 2023.

Figura 16.*Decomiso por caquexia según cronología*

Nota: decomisos por caquexia divididos en el tiempo cronológico (año 2021- mayo del 2023). Fuente: Manrique, 2023.

La figura 17, muestra como varía el porcentaje de decomiso por caquexia en diferentes ubicaciones geográficas como lo son Barranca con 0,13% siendo la mínima y Piedecuesta con 0.35% siendo la máxima según número aves beneficiadas. Del 100% de los decomisos efectuados el 10,93 % fue por caquexia en la zona de Esperanza siendo la de menor rango y el 46,31% de la zona de Lebrija siendo el de mayor rango.

Figura 17.*Decomiso por caquexia según ubicación geográfica*

Nota: decomisos por caquexia divididos según la región de donde se habían criado las aves de corral⁰.

Fuente: Manrique, 2023.

Las canales seleccionadas varían entre edad de 37 hasta 54 días de edad con peso de lote promedio 2100 gr a 4155 gr. para el muestreo de caracterización de las caquexias fueron previamente inspeccionadas y dictaminadas por sus hallazgos macroscópicos por el médico veterinario oficial. y así asociar la correlación con diferentes patologías como son colibacilosis, aerosaculitis, salpingitis, ascitis, cianosis y dermatosis.

4.1.2. Datos de Recolección de Muestreos en Planta de Beneficio

Se toman datos mediante un driver in situ, que permitirá recolectar y analizar información cuantitativa y cualitativa de los canales muestreados.

En el estudio realizado se caracterizó la caquexia de la siguiente manera; la caquexia tipo 1 (figura 18) caracterizada por canales pequeñas o medianas, con estado corporal acorde al tamaño, pero con peso promedio inferior al lote no se evidencian huesos y/o tuberosidades marcadas, sin proceso de deshidratación evidente. De este tipo de caquexia en la caracterización realizada, se encontraron 4 canales equivalentes a 2,84% de las muestras estudiadas.

Figura 18.

Caquexia tipo 1 en canal de pollo de engorde



Nota: canal de pollo de engorde que presenta caquexia tipo 1. Fuente: Manrique, 2023.

Figura 19.

Caquexia tipo 2 en canal de pollo de engorde



Nota: canal de pollo de engorde que presenta las características correspondientes con un ave con caquexia tipo 2. Fuente: Manrique, 2023.

La caquexia tipo 2 (figura 19) se caracteriza por la presencia de canales pequeñas o medianas, con prominencia en grado intermedio de tuberosidad coxal y esternón o quilla, deshidratación y atrofia muscular moderada. De este tipo de caquexia en la caracterización realizada se evidenciaron 55 canales equivalentes al 39,01% de las muestras estudiadas.

Mientras que la caquexia tipo 3 (figura 20) son canales pequeñas, con atrofia muscular severa, deshidratación marcada, tuberosidades y quilla marcadas o pronunciadas. De este tipo de caquexia en la caracterización realizada se evidenciaron 82 canales equivalentes al 59,16% del total de muestras.

Figura 20.

Caquexia tipo 3 en canal de pollo de engorde

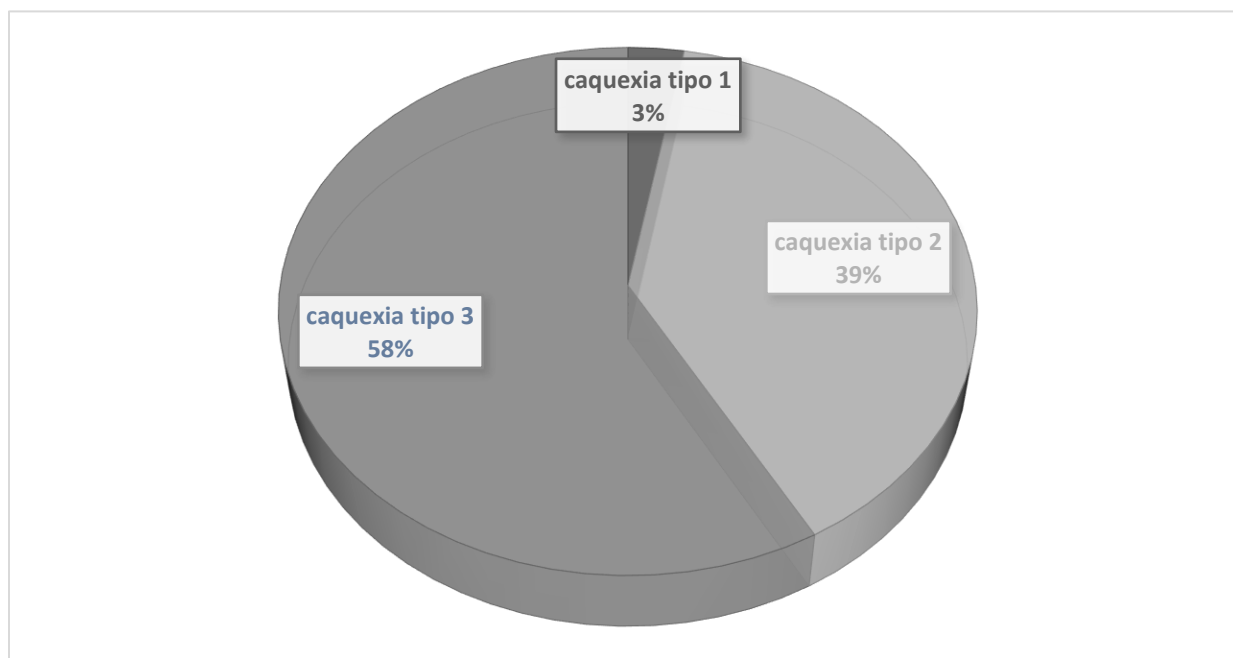


Nota: canal de pollo de engorde que presenta características compatibles con una caquexia tipo 3. Fuente: Manrique, 2023

La figura 21, indica que el 100% del estudio efectuado según la clasificación descrita el 3% de los decomisos fueron caquexia tipo 1, el 39% caquexia tipo 2 y el 58% tipo 3, de tal manera que la incidencia fue de la caquexia tipo 3 con un 58% durante el tiempo realizado. lo anterior se muestra en la siguiente gráfica:

Figura 21.

Clasificación de aves decomisadas según el tipo de caquexia

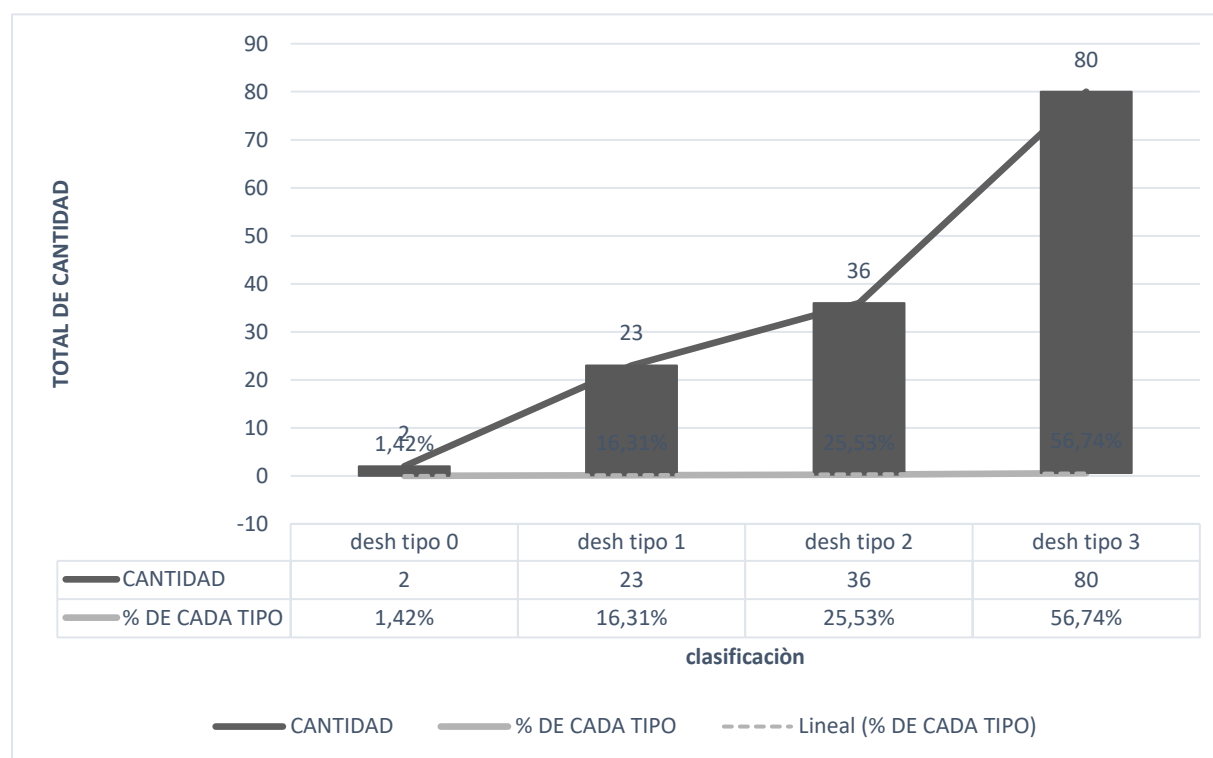


Nota: porcentajes según clasificación efectuada en recolección de driver insitu, donde la caquexia tipo 3 tiene mayor incidencia de decomisados efectuados durante la caracterización. Fuente: Manrique, 2023.

Para dar esta clasificación se tuvieron en cuenta parámetros como la deshidratación, que según los datos analizados tuvo mayor % la deshidratación tipo 3 (severa) con 80 canales equivalentes al 56,74%, seguido deshidratación tipo 2 (moderada) con 36 canales equivalentes al 25,53%, deshidratación tipo 1 (leve) con 23 canales equivalente al 16,31% y deshidratación 0 (nada) 2 canales equivalentes al 1,42%.

Figura 22.

Prevalencia de deshidratación en aves de corral caquexias



Nota: prevalencia de deshidratación encontrada en diferentes aves decomisadas por caquexia. Fuente: Manrique, 2023.

Otra característica importante en los decomisos efectuados por caquexia es la prominencia de la quilla, en este caso se clasificó de la siguiente manera quilla tipo 3 (figura 23): es la que sobresale aproximadamente de 0,2 cm a 0,8 cm sobre la musculatura de la pechuga caracterizándose por ser visualizada encima de la piel del ave.

La quilla tipo 2 (figura 24) Es la que sobresale igual o menos de 0,2 cm sobre la musculatura de la pechuga, se visualiza una leve prominencia en piel que recubre la canal.

La quilla tipo 1 (figura 25): es la que se siente al tanto el hueso del esternón leve, y no sobresale de la musculatura de la pechuga y no se visualiza a simple vista.

Figura 23.

Canal de pollo de engorde con presencia de quilla tipo 3



Nota: canal de pollo de engorde, en la que se observa una quilla tipo 3 sobresaliendo de la pechuga (señalada por la flecha roja). Fuente: Manrique, 2023.

Figura 24.

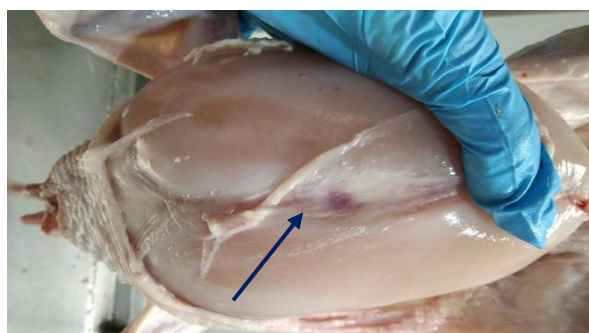
Canal de pollo de engorde Presencia de quilla tipo 2



Nota: canal de pollo de engorde, en la que se observa una quilla tipo 2 en la pechuga (señalada por la flecha amarilla). Fuente: Manrique, 2023.

Figura 25.

Canal de pollo de engorde con presencia de quilla tipo 1.

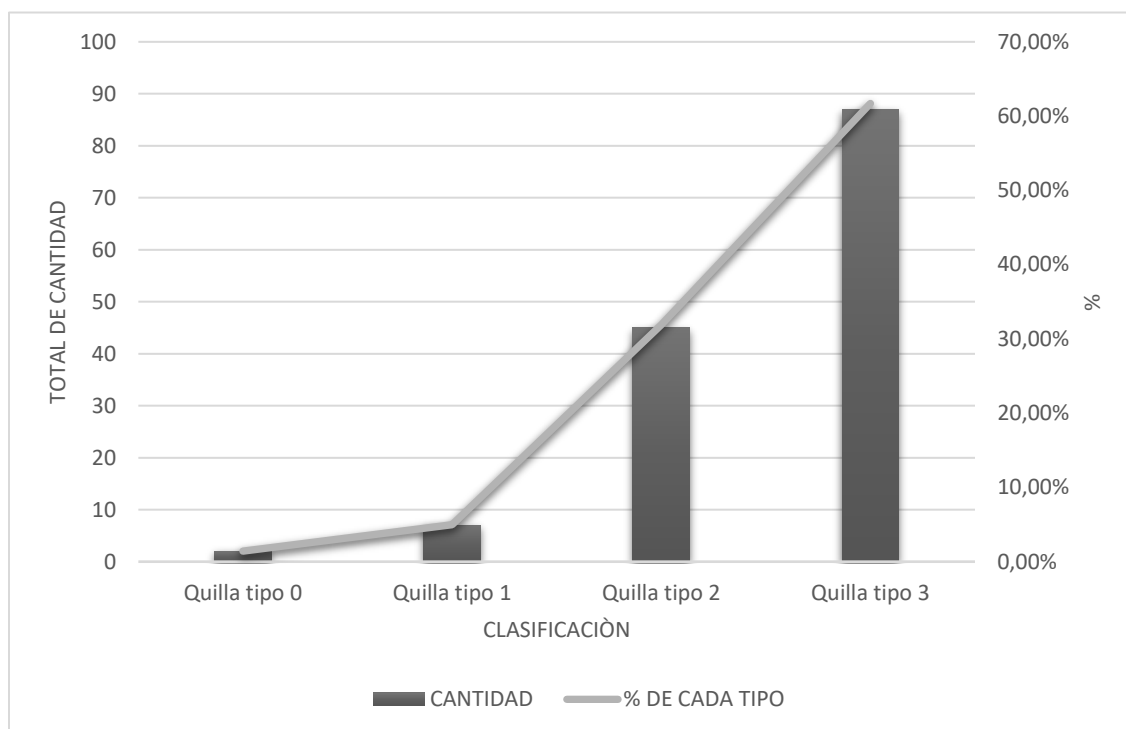


Nota: canal de pollo de engorde en la que se observa de una quilla tipo 1 en la pechuga (señalada por la flecha negra). Fuente: Manrique, 2023.

De lo anterior descrito se clasificó el durante el estudio como se observa en la figura 28; que la: quilla tipo 3 (severa) 87 canales con 62%, quilla tipo 2 (moderada) 45 canales con 32%, quilla tipo 1 (leve) 7 canales con 5% y quilla tipo 0 (nada) 2 canales con 1%.

Figura 26.

Prevalencia de los diferentes tipos de quilla en las aves decomisadas con caquexia

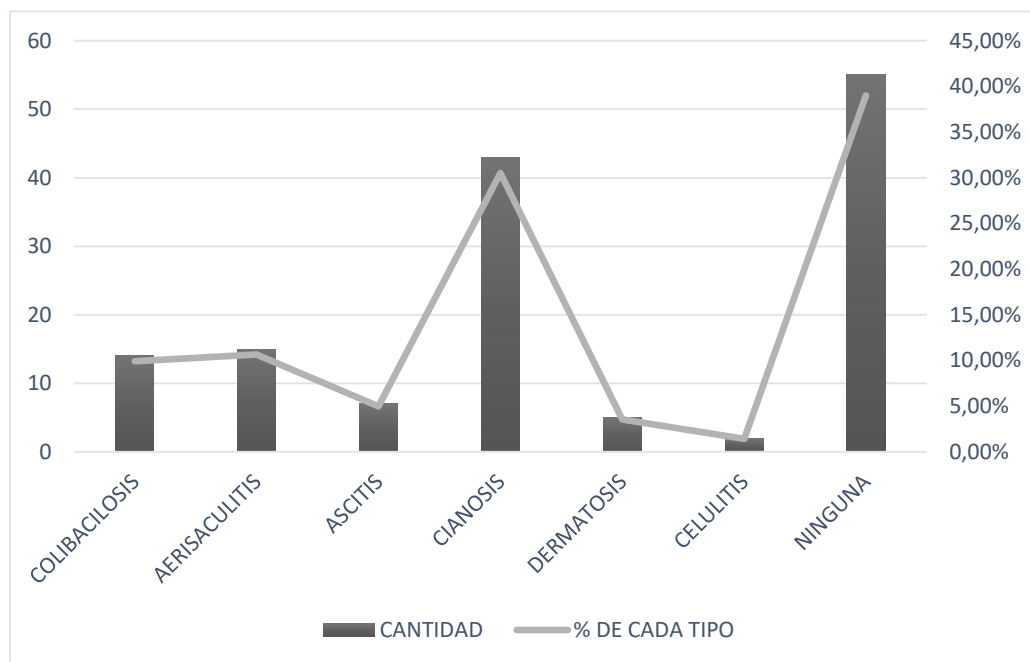


Nota: la anterior figura muestra el porcentaje de prevalencia en la cantidad de aves decomisadas por caquexia. Fuente: Manrique, 2023.

LA figura 27, muestra una gráfica que indica que de las 141 canales estudiadas presentaron enfermedades asociadas: 15 aerosaculitis equivalente al 10,64% de la muestra, 5 por dermatitis con 3,55%, 43 cianosis con 30,50%, 7 por ascitis con 4,96%, 14 colibacilosis con 9,93%, 2 celulitis con 1,42%, 55 sin enfermedad aparente con 39,1% del estudio en total, además tuvieron un peso desde 452 gr hasta 1755 gr, y promedio de 972 gr presentaron medidas de [Cm Alto x Ancho] 14 x 11 cm mínimo y 25 x 11 cm máximo, variando entre estas medidas como se ilustra en la figura 28.

Figura 27.

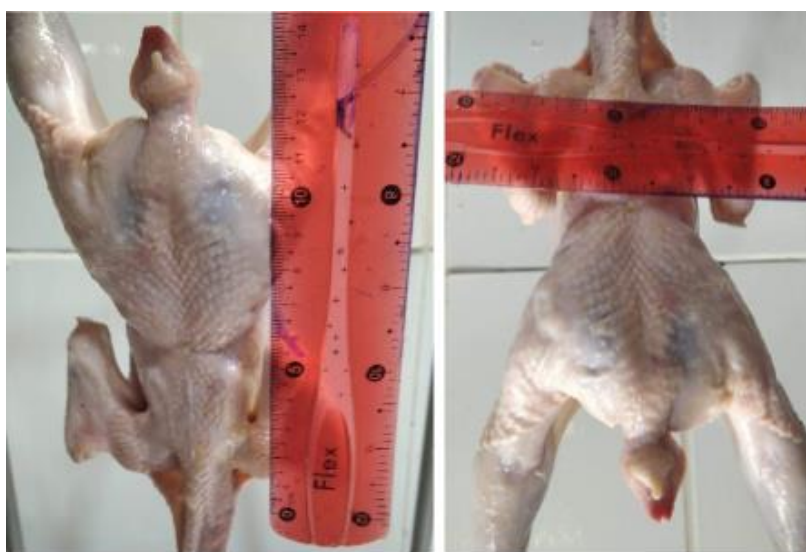
Enfermedades asociadas a la presencia de caquexia en aves.



Nota: enfermedades asociadas a la presencia de caquexia en pollos de corral (cianosis, aerosaculitis, colibacilosis, ascitis, dermatosis y celulitis) Fuente: Manrique, 2023.

Figura 28.

Medidas tomadas en una canal con presencia de caquexia



Nota: aves de pollo de engorde en canal, con caquexia, empleando diferentes las medidas del mismo para el informe de decomisos. Fuente: Manrique, 2023.

Durante la simulación del proceso de preenfriamiento e hidratación de las canales en la planta de beneficio, se utiliza aves decomisadas por caquexia una muestra representativa al azar. Para garantizar la precisión de la simulación, se emplean recipientes especialmente diseñados que cumplen con los parámetros establecidos para temperaturas, concentración de hipoclorito y tiempos de recorrido.

En el prechiller, se sumerge cada canal en agua a una temperatura controlada de 10-11.5 °C. Esta temperatura óptima permite lograr un preenfriamiento efectivo. Además, se añade hipoclorito de sodio en una concentración de 50 ppm para asegurar la desinfección adecuada durante este proceso. El tiempo de recorrido establecido es de 17 minutos, lo cual permite una adecuada transferencia de calor y enfriamiento uniforme de las canales.

Posteriormente, las canales pasan al chiller, donde se sumergen en agua a una temperatura controlada de 0 a 1 °C. Esta etapa de enfriamiento final contribuye a mantener la calidad y frescura de la carne. Al igual que en el prechiller, se utiliza hipoclorito de sodio en una concentración de 50 ppm para garantizar la higiene y seguridad alimentaria. El tiempo de recorrido en los chillers es de 80 minutos, asegurando que las canales alcancen la temperatura adecuada y estén listas para su procesamiento.

4.1.3. Recopilación de muestras en planta de beneficio.

Primero se hace la simulación de prechiller y chillers anterior descrita, seguidamente se toman los decomisos dictaminados por caquexia en la zona intermedia, (10 canales por cada ciclo de muestreo) se llevan en bolsas individuales marcando con cinta en cada una de sus alas, dónde cinta azul es pollo bueno de referencia, cinta roja

pollo caquético tipo 3, pollo sin patología asociada caquético tipo 2 cinta verde, pollo caquético tipo 3 con aerosaculitis cinta negra y pollo caquético tipo 2 con aerosaculitis cinta blanca, luego se llevan a zona limpia donde se encuentra la simulación de prechiller y chillers allí se dejan el tiempo estipulado, haciendo continuo movimiento de las canales para así igualar el procesamiento de las mismas, luego se disponen en bolsas previamente marcadas según correspondan se envían con una orden de análisis microbiológico y bromatológico se realizó con intervalo de 30 días, analizando en total 40 canales en el transcurso del estudio. (Anexo 3)

4.1.4. Análisis microbiológico

Las canales fueron recolectadas con guantes de nitrilo previamente esterilizados, se realiza desprese manual y se envía aleatoriamente colocando en bolsas plásticas estériles, las muestras son rotuladas y enviadas al laboratorio que tiene convenio con la compañía. Las pruebas se hacen sobre, anaerobios mesofilos, coliformes, psicrófilos, *Escherichia coli*, *Campylobacter* negativo, *Salmonella* sp. en 25 gr negativa y *staphylococcus* coagulasa positivos.

Mediante estas pruebas se pudo obtener información detallada sobre la presencia de microorganismos y la calidad sanitaria de las muestras analizadas. Esto proporciona una base sólida para evaluar y garantizar la inocuidad de las canales en relación a los criterios establecidos en los estándares de calidad y seguridad alimentaria.

En el análisis Microbiológicamente, no hubo diferencia significativa entre los resultados en conformidad con la legislación vigente se encontraron Anaerobios

mesófilos, coliformes, psicrófilos, *campylobacter* negativo, *Salmonella* sp. en 25 gr negativa y *staphylococcus* coagulasa positivos. se encontraron dentro del rango para que la carne fuera apta para su consumo, previamente bajo el proceso de prechiller y chillers que baja la carga bacteriana totalmente; *Escherichia coli* por el contrario presentó una elevación en las canales caquéticas enfermas muestreadas con aerosaculitis de esta manera se asocia con contaminación bacteriana por *Escherichia coli*. (Anexo 4)

4.1.5 Análisis bromatológico

El muestreo se realiza sobre el lote definido que cumpla con las características establecidos para la canal sea apta para la toma de muestras, además de tener la documentación requerida, estas se deben extraer en forma aséptica, en lo posible remitir la muestra en su envase intacto y estériles, evitando cualquier posibilidad de contaminación, por medio de la utilización de implementos desinfectados, prestando especial atención en no contaminar el producto con los mismos o con el exterior del envase, además de que las bolsas conteniendo la muestra deben estar correctamente identificadas (etiqueta adhesiva, marcador indeleble). Se tomaron 40 muestras de canales caquéticas donde se tomarán, análisis de proteína, lípidos, residuo mineral fijo, humedad y volátiles, pH y reacción para sulfuro de hidrógeno en el laboratorio que tiene convenio la compañía.

4.2 Discusión

Partiendo de los resultado obtenidos en el estudio se puede concluir que no hay una sola etiología causante de la aparición de caquexia en las canales de los pollos de corral, además de que esta puede ser o no patológica, por esto es de gran importancia

realizar una inspección macroscópica de forma detallada de la totalidad de la canal y las vísceras, en busca de características que nos indiquen la presencia de un agente etiológico en la misma, teniendo en cuenta de que en caso de sospecha es imprescindible realizar las correspondientes pruebas diagnósticas que confirmen la existencia del patógeno.

Según los resultados analizados en cuanto a la línea genética tiene prevalencia Hubbard ya que presento el mayor porcentaje de decomiso durante los años 2021 a mayo del 2023, por caquexia según los decomisos efectuados, según Navarro (2006) la línea Hubbard tiene buen rendimiento en canal, además presenta buena ganancia de peso en los primero 42 días, lo cual no se relaciona con el alto porcentaje de decomisos por caquexia dado que la edad correspondía entre 48 y 52 días en el caso de esta línea genética, los pesos por caquexia según el estudio in situ a través del driver fueron de 1.000 gr a 534 gr los cuales evidencia una baja, respecto al peso según Navarro (2006), el cual tiene que ser de 1500gr mínimo de rendimiento en canal.

La industria avícola de carne según Obaldia & Perales (2015) prefiere a pollito macho por su velocidad en conversión alimenticia además de su acelerado crecimiento, a la granja llegan el 50% machos y el 50% hembras de igual forma llegan a la planta de beneficio, según el análisis retrospectivo se evidencia que el mayor porcentaje de decomisos fueron hechos a lotes de sexo hembras, al igual que la información recogida en el drive, evidencio el 50% de los decomisos estudiados los cuales tenían pesos de 1460gr a 534gr con edades entre 43 a 51 días lo que permite evidenciar que tenían el tiempo ideal para su desarrollo.

Según Palmeira (2006) la caquexia era el principal rechazo total por tres años consecutivos en planta de beneficio donde realizo el estudio, lo cual indaga que se puede presentar de manera exponencial el decomiso por caquexia, tanto así que en los resultados de la cronología del año 2022 respecto al año 2021 fue progresivo de tal forma que se quiere tomar medidas y hallar factores predisponentes, según Pierotti (2020) las principales causas de decomisos en rio grande estado de Brasil de 2006 a 2019 fueron caquexia con 16,31%, mientras que en el estudio de la planta de beneficio avícola representa el 29,11% desde el 2021 hasta mayo del 2023 siendo de esta manera más elevado siendo un problema que genera pérdidas económicas constantes.

La aparición de grados más severos de caquexia, afirman que es un síndrome asociado con la enfermedad y no con el hambre, según el estudio realizado 58% de las canales muestreadas dio como resultado caquexia tipo 3, la cual no se asociaba directamente a una patología, al igual que tampoco se puede concluir que tenían privación de alimentos ya que el 10% de estos llegaban con buches pletóricos.

Según Ferreira et al., (2022) las aves son 85% agua, cuando se pierde el 10% de esa agua, los casos de deshidratación son severos de tal manera que, en el estudio realizado de las 141 canales estudiadas, 80 presentaron este tipo de deshidratación, si se extiende puede presentarse nefrosis y con un 20% el ave puede morir, de tal manera que un suministro de agua adecuado conduce a una mejor ganancia de peso y bienestar del ave.

La deshidratación en la zona de sacrificio se puede reconocer por la permanencia prolongada del pliegue cutáneo, adicional la piel del ave suele volverse más gruesa y

difícil de romper de consistencia blanda y color azulado ya asociándose a una cianosis, conllevando a problemas a la hora del sacrificio como lo es corte de vena yugular llegando a eviscerado como un mal matado.

La caquexia suele presentar problemas a la hora del sacrificio tanto así que se evidencias falencias en el bienestar animal, como lo son el mal aturdido ya que el ave es desuniforme respecto al lote y no recibe el mismo choque eléctrico, según Palmeira (2006) también modifican las características organolépticas de las canales ya que el estrés generado al no ser aturdidas cambia la consistencia de la carne.

Según Cayres (2016) la quilla del esternón se evidencia por la malformación y reducción de la musculatura de la canal y ausencia casi total de toda la grasa, característico de aves con caquexia, donde la quilla tipo 3 (severa) según en el estudio realizado de las 141 canales estudiada 87 (62%) presentaron esta característica, evidenciando la severidad de la misma, tanto así que se asocia con el manejo irregular a lo largo del desarrollo del ave, calidad de los pollitos, manejo inicial, consumo de agua y alimento, al igual que los factores ambientales.

La caquexia puede ser causada por diferentes orígenes en aves de corral, clasificándose en patológica y no patológica, identificada en este trabajo el 3% fue caquexia tipo 1, en los resultados obtenidos gracias a las pruebas microbiológicos, se sugiere no condenar a las canales caquécticas a la zona de decomisos, sino se remitan hasta la inspección final donde, se le se revisen en busca de signos macroscópicos de afectación infecciosa (abscesos, depósito de fibrina, adherencias, cambios de color, olor y consistencia, entre otros) para de esta manera si realizar la deposición del cadáver a la

zona de descarte ya que un porcentaje puede que pasen a zona de procesamiento ya que los prechiller y chillers bajarían cualquier carga microbiana no vista macroscópicamente.

Los pollos de engorde por lo general tendrían menores posibilidades de presentar síntomas típicos de la caquexia, ya que según Velásquez (2020), al nacer los pollitos se les debe proporcionar alimento que cumpla con los requerimientos nutricionales, agua, se disponen en un lugar cómodo. Estas prácticas promueven el desarrollo temprano del consumo y optimizan el desarrollo del sistema digestivo, los órganos y los huesos para soportar el peso corporal durante el crecimiento.

Por lo general, los pollos caquéticos no sufren de inapetencia por el contrario pueden llegar a planta de beneficio con el buche lleno estos más allá de inapetencia tienen es una mala metabolización lo cual según Mello et al., (2015) tienen alta conversión alimenticia, por lo que su glucosa está dentro del rango normal respecto a pollos de engorde sanos los cuales suelen tener hipoglucemia.

La carne de pollo aporta vitaminas principalmente del complejo B, destacando la Niacina o vitamina B3 que es fundamental para el metabolismo de las grasas y azúcares en el cuerpo, así como para mantener las células saludables. También contiene minerales como el magnesio, potasio, fósforo y zinc. El magnesio, por ejemplo, es necesario para el buen funcionamiento de músculos y nervios. Es un gran aliado para nuestro sistema inmunitario e imprescindible para garantizar un latido constante de nuestro corazón. Considerando a nivel nutricional las canales caquéticas, según Costa et al., (2003), las caquexias contienen altos niveles de triglicéridos séricos, los cuales no cumplirían con el aporte nutricional debido causando así afectaciones a los consumidores, por ello no es

aconsejable hacer caso omiso a estos decomisos ya que afecta directamente la salud pública.

Según la resolución 0242 del 2013 capítulo II artículo 53, determina el decomiso total de la caquexia, ya que no cumple con los requisitos de bioseguridad, y aporte nutricional al consumidor caracterizándose por su bajo rendimiento a nivel de jugosidad ya que por lo general la caquexia tipo 3 (severa) se relaciona con el 80% de deshidratación lo que difiere a la hora del consumo, así esta no curse con ninguna patología asociada.

Según Vieira et al., (2003) la inspección sanitaria post mortem que concluye como decomiso caquexia, puede que esté relacionada con enfermedades como marek, colibacilosis de tal manera que macroscópicamente son desapercibidas, por esto se recomienda la necropsia de las mismas para así descartar cualquier patología contaminante, en el análisis microbiológico se aisló *E. coli*. la cual es causante de patologías como aerosaculitis, colibacilosis, salpingitis y celulitis bajo vientre y bajo pechuga; causa de decomiso total el cual se da por el agente patógeno *E. coli* que tiene resistencia a la hora del procesamiento de prechiller y chillers.

Los riesgos sanitarios de la carne de pollo están en que contengan bacterias patógenas como *salmonella*, *campylobacter* y *Listeria monocytogenes* según Perez (2015), diferentes estudios manifiestan la incidencia relativamente elevada de *Salmonella* y *Campylobacter* en carne de pollo de la misma forma en el análisis microbiológico no tuvo hallazgos significativos en este sentido se evidencio que no está directamente relacionado con la caquexia.

El peso promedio de las canales caquéticas fue de $0,452\text{kg} \pm 1,752\text{kg}$ entre todas las producciones que llevaron las aves a la planta de beneficio, indicando que la caquexia se dio bajo las mismas condiciones de estrés, independientemente del manejo de los integradores y también por el mismo linaje genético según Lopez (2009) los resultados de la investigación han demostrado que canales caquéticas, pueden llegar comerciarse como aves aptas para el consumo humano, analizando estos desde criterios microbiológicos establecidos en el Reglamento Técnico de Identidad y Calidad para Carne de la planta de beneficio, por lo que sería un peligro para el consumo, estando dentro de los límites máximos de tolerancia bacteriana.

Capítulo 5

5.1. Conclusiones

Se caracterizo las canales decomisadas en planta de beneficio como caquexia, por medio de inspección ante mortem y post mortem, las cuales no se relacionaban a enfermedades a vista macroscópica, pero tenían prevalencia de bacteria *E.coli* después de su previo proceso en prechiller y chillers.

Las aves que se considera que tienen caquexia, pero no se ha probado que sea causa de una enfermedad infecciosa o parasitaria, se debe considerar como carne deshidratada y no apta para el consumo, por lo que es de gran importancia saber diferenciar los parámetros que nos indican si una canal es apta o no para el consumo, debido a que el decomiso inadecuado de canales termina siendo una pérdida monetaria para los productores además de afectación directa a la salud pública.

Se evidencio que la caquexia afecta el bienestar animal de forma directa ya que a la hora del sacrificio causa falencias en su insensibilización, el ave pasa totalmente despierta de forma que no cumple con los requisitos mínimo de muerte sin dolor; esto se relaciona directamente con las características organolépticas de las canales ya que el estrés generado cambia la consistencia de la carne.

Es de gran importancia tener un protocolo completo y detallado a la hora de tomar las diferentes muestras para la realización de los exámenes complementarios que se le realizarán a la misma, teniendo en cuenta que se tomen de forma aséptica y los envases estén totalmente desinfectados, de manera que microorganismos o suciedad ambiental puedan llegar a contaminar la muestra, generando variaciones en los posibles resultados que podamos obtener de las mismas.

5.2 Recomendaciones

Se evidencia el alto decomiso generado por caquexia y que este está de forma prevalente he incidente en el estudio; de tal manera que confiere un llamado a granja, el cual causa pérdidas económicas exageradas generando un déficit monetario de manera que se establece a una mejora del manejo de granja, para que así se disminuya este decomiso por caquexia en planta de beneficio.

Adicional se requiere hacer estudios continuos de los decomisos por caquexia para evidenciar si este prevalece he incide durante el tiempo de sacrificio en planta de beneficio, de forma que si se presenta más en diferentes variables como lo son raza, sexo y zona de ubicación de las granjas; tomar medidas necesarias en cada una de estas características propias.

5.3 Referencias

- Alarcon, M. (2021). *Determinación Del Índice De Confort Mediante El Uso De Termohigrómetros En El Área De Recepción De Pollo De Engorde En La Planta De Beneficio*. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/493501c8-43b0-4ffb-91a6-6281c04d3308>
- Aldelis. (13 de Agosto de 2020). *Calidad, Composición Y Valor Nutricional De La Carne De Pollo*. Obtenido de aldelis.com/carne-pollo-propiedades-beneficios/
- Aldrin, C., Soares, P., Lopes, J., Pereira , N., & Soares, A. (16 de 04 de 2014). *Glicemia No Jejum Pré-Abate Em Frangos Normais E Acometidos De Caquexia*. Obtenido de <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7590>
- Andaluz, J. (2022). *Análisis De Los Principales Suplementos Nutricionales, Utilizados En El Desarrollo Productivo De Pollos De Engorde En La Etapa Inicial. Los Rios, Ecuador: Universidad Técnica De Babahoyo*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13109/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000222.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ardila, J. (2021). *Mac Pollo*. Obtenido de *Manual Para La Evaluación, Descripción Y Análisis De Las Bajas Ante Mortem (Bam) En Planta De Beneficio:* <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/80fff821-ec6c-45be-8e27-3d131fb8510f/content>

- Aves, H. d. (3 de Septiembre de 2018). *¿Quieres Saber Todo Sobre El Pollo De Engorde? Descúbrelo Aquí*. Obtenido de <https://hablemosdeaves.com/pollo-de-engorde/>
- Cayres, N. (26 de Agosto de 2016). *Avaliação Microbiológica, Físico-Química E Anatomopatológica De Frangos De Corte Com Caquexia*. Obtenido de <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/1586>
- Cuellar, J. (22 de Junio de 2022). *Veterinaria Digital*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/panorama-del-sector-avicola-de-colombia-cifras-y-retos/>
- De Obaldía, S., Jose, A., Perales, R., & Lucas, E. (2018). Evaluación de los parámetros productivos entre pollos mixtos, machos y hembras de la línea Arbor Acres plus®. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/4543ffc9-b15c-41f9-8687-d012eb5f19b1/content>
- Disney, M., & Gutierrez, J. (2007). *Evaluación De La Calidad Del Agua Microbiológica Y Fisicoquímica*. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1178&context=zootecnia>
- FENAVI. (2022). *Gestion Ambiental En Plantas De Beneficio De Aves De Corral* . Obtenido de <https://fenavi.org/publicaciones-programa-ambiental/cartilla-gestion-ambiental-en-plantas-de-beneficio-de-aves-de-corral>

- Ferreira, D., Fernandes, K., Ribeiro, J., & Souza, C. (23 de Septiembre de 2022). *Diferentes Sistemas De Criações Na Incidência De Ascite, Caquexia E Celulite Em Frangos De Corte*. Obtenido de <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3081>
- García, M & Meseguer, M. (2017). Capítulo 3, Los métodos de investigación. Pág 1-16.
<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-135806/12%20metodologc3ada-1-garcia-y-martinez.pdf>
- Gallinger, C., Federico, F., Pighin, D., Cazaux, N., Trossero, M., Marso, A., & Sinesi, C. (2016). *Determinación De La Composición Nutricional De La Carne De Pollo Argentina. versión On-line ISSN*.
doi:http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372016000300003&lng=es&tlng=es
- Hoyos, D., Alvis, N., Jabib, L., Garces, M., Perez, D., & Mattar, S. (2008). *Utilidad De Los Microorganismos Eficaces (Em®) En Una Explotación Avícola De Córdoba: Parámetros Productivos Y Control Ambiental*. Obtenido de
<http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v13n2/v13n2a13.pdf>
- Lopez, J. (2009). *Causas Más Frecuentes De Decomiso*. *Selecciones Avícolas*, 7;16. Obtenido de
<https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2009/3/4619-calidad-causas-mas-frecuentes-de-decomiso-en-mataderos-de-aves-de-galicia.pdf>
- Mello, C., Costa, P., Reis, J., Almosy, N., & Soarez, A. (2003). *Avaliação Das Concentrações Séricas De Colesterol E Triglicérides Em Frangos De Corte Acometidos De Caquexia / Evaluation To Level Of Serum Cholesterol And*

Triglicerides In Broilers Undertaken By Cachexia. Obtenido de

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-346219>

Ministerio de Salud y Protección. (31 de enero de 2013). *Resolución Número -; 0000241 De*

2013. Colombia: Biblioteca Digital . Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-0241-de-2013.pdf>

Müggenburg., M & Pérez., I. (2007). *Tipos De Estudio En El EnfoqueDe Investigación*

Cuantitativa. Obtenido de <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/12/1028446/469-manuscrito-anonimo-891-1-10-20180417.pdf>

NAVARRO, E. (2006). *Análisis Del Rendimiento Productivo De Las Líneas De Pollos De*

Engorde Hubbard Isa Mpk Y Hubbard Isa Ultra Yield En Propokodusa. Instituto

Tecnológico De Costa Rica Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/60991083.pdf>

Palmeira, V. (2006). *Pri Nci Pai S Lesões Macro E Mi Croscópi Cas Em Frangos De Cort E*

Condenados Por Caquexi A Em Abat Edouro: Cont Ri Bui Ção Ao Di Agnóst I Co . San Pablo, Brasil : Uni Versi Dade Est Aduat Pauli St A “Júli O De Mesqui T A Fi Lho”.

Obtenido de

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/95981/borges_vp_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Palomino, L. (2019). *Determinación De La Calidad Microbiológica De Pollo*

Vivo(Hisopados Cloacales), Enjuagues, Productos Crudos Y Productos

Procesados Cocidos De La Empresa Distraves S.A.S. Según Normativa Vigente.

Obtenido de

http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5931/1/Palomino_2019_TG.pdf

Perez, I. (2015). *Calidad Y Seguridad Microbiologica De La Carne De Pollo: Con Especial Referencia A La Incidencia De Salmonella, Campylobacter Y Listeria Monocytogenes En Las Distintas Etapas De La Produccion Y Procesado.*

Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-

CalidadYSeguridadMicrobiologicaDeLaCarneDePolloCon-46794%20(1).pdf

Petruzzelli, M., Schweiger, M., Schreiber, R., Robertson, G., Zechner, R., & Wagner, E. (17 de julio de 2014). *Cell Metabolism*. Obtenido de [https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131\(14\)00276-9](https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131(14)00276-9)

Pierotti, D. (2020). *Principais Causas E A Perda Econômica De Condenações Totais De Carcaças De Aves Em Frigoríficos Abatedouros Supervisionados Pelo Sif No Rio Grande Do Sul De 2006 A 2019. South American Development Society Journal*, 94 - 107. doi:10.24325/issn.2446-5763.v6i16p94-106

Törmä , K., Kaukonen, E., Lundén , J., Laukkanen-Ninios, R., & Fredriksson-Ahomaa, M. (2022). *A Comparative Analysis Of Meat Inspection Data As An Information Source Of The Health And Welfare Of Broiler Chickens Based On Finnish Data.* Food Control, 38, 2-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109017>

Velasquez, Y. (2020). *Efecto De La Harina De Cáscara De Cacao (Theobroma Cacao) En La Producción De Pollo De Engorde.* Pamplona: Universidad de Pamplona. Obtenido de

http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/6219/1/Vel%C3%A1squez_2020_TG.pdf

Vieira, S. (s.f.). *Qualidade De Carcaça De Frangos De Corte. Brasil.*

Xie , H., Rath, N., Huff, G., Huff, W., & Balog, J. (2000). *Effects Of Salmonella Typhimurium Lipopolysaccharide On Broiler Chickens. Poultry Science, 79, 33–40.* Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/P2ZLH0E9/1-s2.0-S0032579119414351-main\[1\].pdf](file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/P2ZLH0E9/1-s2.0-S0032579119414351-main[1].pdf)

ANEXOS

Anexo 1.

Resultados: análisis de muestreos en planta de beneficio

Tabla 1: Resultados de análisis macroscópico realizados a 141 canales de decomiso por caquexia.

Caracterización. (141 canales)	Resultados.	Porcentaje del resultados mas prevalente.
Peso canal. [gr]	452 – 1.755 gr	972 gr
Deshidratación.	Tipo 3 Tipo 2 Tipo 1 Tipo 0	57% 25% 16% 2%
Extensión de esternón. (Quilla)	Quilla tipo 3 Quilla tipo 2 Quilla tipo 1 Ninguna	62% 32% 5% 1%
Observaciones.	Daño máquina y pluma Sobre escaldado Ninguna	45% 23% 32%
Clasificación según tipo de caquexia.	Tipo 3 Tipo 2 Tipo 1	58% 39% 3%

Fuente: Manrique, 2023.

Anexo 2.

Resultados: análisis comparativo

Tabla 2: Resultados de análisis comparativo entre estudio retrospectivo y estudio in situ de canales decomisadas por caquexia.

Variables.	Análisis retrospectivo.	Análisis in situ Febrero- mayo.	Resultados en porcentajes de forma comparativa.
	2021 – Mayo 2023	Febrero- Mayo	Porcentajes A. Retrospectivo - A. in situ
Edad [días]	42 – 55 días	42 - 51 días	70% - 60%
Sexo	Hembras	Hembras	50% - 55%
Línea genética	RossAp Hubbard	RossAp	59% - 58%
Tipo de pollo	Tradicional	Tradicional	90% -95%
Peso ave viva [gr]	2.800 - 3200	2.980 – 3.100	70% - 65%
Zona [municipio]	Lebrija.	Sabana de torres.	46% - 60%
	Piedecuesta.	Mesa de los santos.	41% - 30%
	Barranca.	Lebrija .	40% - 10%

Fuente: Manrique, 2023.

Anexo 3.

Resultados: recopilación de muestras en planta de beneficio

Figura 25.
Recolección e inspección de decomisos por caquexia.



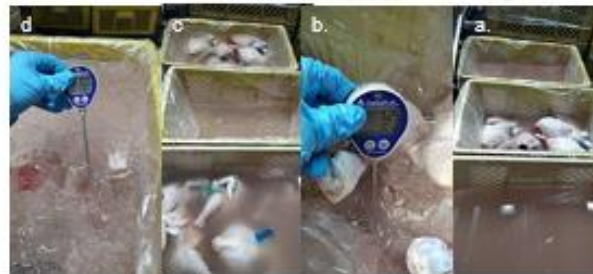
Figura 28.
Muestras listas para enviar a laboratorio.



Figura 26.
Simulación de prechiller.



Figura 27.
Simulación de chillers.



Fuente: Manrique, 2023.

Anexo 4.

Resultados: análisis microbiológico

Tabla 3: Resultados de análisis microbiológicos realizados a 40 canales de decomiso por caquexia

Microorganismo	Criterio de aceptación	Resultados
<i>Salmonella spp.</i>	n=5, c=2; 25g	n=5, c=2; 21g, ausencia
<i>Estafilococo áureus</i> (UFC/g)	n=5, c=2, m=5x10dos, M=5x10 ³	n=5, c=2, m=5x10dos, M=5x10 ⁰
<i>Clostridium perfringens</i> (UFC/g)	n=5, c=2, m=1x10dos, M=1x10 ³	n=5, c=2, m=1x10dos, M=1x10 ¹
<i>Escherichia coli</i>	10 ⁴ UFC/g.	10,6 x 10 ⁷ UFC/g

Fuente: Manrique, 2023.