

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERIA



ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

Organización del proceso productivo en pollos de carne

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar por el Título Profesional
de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

Bach. Alicia Rojas Grández

ASESOR

PhD. Marco Antonio Mathios Flores

Yurimaguas, 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA



ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

Organización del proceso productivo en pollos de carne

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar por el Título Profesional
de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

Bach. Alicia Rojas Grández.

ASESOR

PhD. Marco Antonio Mathios Flores.

Yurimaguas, 2023

MDJ-02. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

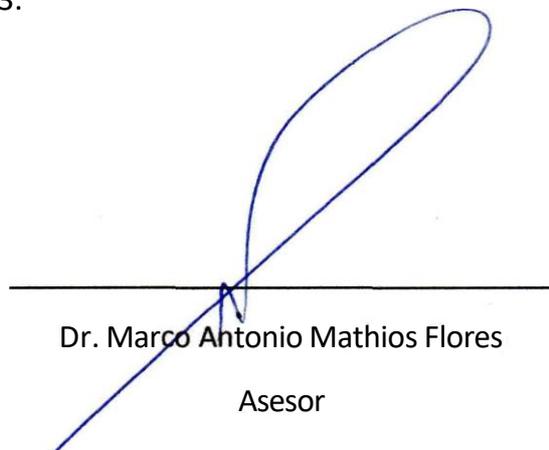
Mg. Jorge Cáceres Coral, Coordinador de la Facultad de Ingeniería, del programa de estudios de Ingeniería en Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas.

DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulada: **“ORGANIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN POLLOS DE CARNE”**, constituye la memoria que presenta el Bachiller **ALICIA ROJAS GRANDEZ**, para aspirar al título de Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**. Ha sido realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Yurimaguas, a los 22 días del mes de mayo del año 2023.



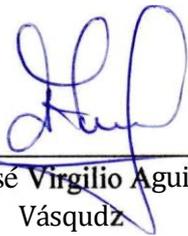
Dr. Marco Antonio Mathios Flores
Asesor

ORGANIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN POLLOS DE
CARNE

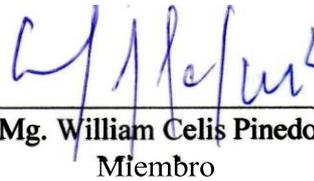
TRABAJO DE SUFICIENCIA
PROFECIONAL

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista

JURADO CALIFICADOR



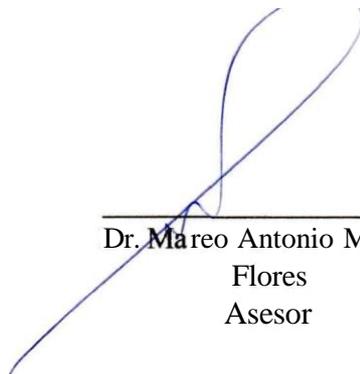
Dr. José Virgilio Aguilar
Vásquez
Presidente



Mg. William Celis Pinedo
Miembro



Mg. Jorge Cáceres Coral
Miembro



Dr. Mareo Antonio Mathios
Flores
Asesor

Yurimaguas, 11 de enero del 2023

Dedicatoria

A mi papá (*en memoria*).

A mi madre e hijo, por tanto, amor
incondicional.

Agradecimientos

A mi asesor el PhD. Marco Antonio Mathios Flores por el apoyo, soporte y sugerencias para la mejora de mi trabajo académico.

A mis docentes de la facultad de Zootecnia, Agronomía, Ciencias Biológicas y Acuicultura de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas, por las enseñanzas.

A mis amigos y compañeros por su apoyo en diversas situaciones de mi vida académica y personal.

Al Ing. Carlos Vela García, por sus sugerencias.

Tabla de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimientos.....	iii
Lista de Gráficos	vi
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Cuadros	viii
Introducción	10
CAPÍTULO I: Situación general de la producción de pollos de engorde en el Perú y el mundo.	12
Producción de pollos de engorde en el mundo.....	12
Principales empresas productoras y exportadoras de carne de pollo en el mundo	13
Producción de pollos de engorde en el Perú	14
Principales empresas productoras de carne de pollo en el Perú.....	17
Principales empresas productoras de carne de pollo en Alto Amazonas	18
CAPÍTULO II: Aspectos generales del proceso productivo	20
Terminologías y conceptos.....	20
Producción.....	20
Línea de producción	21
Control de calidad	21
Clasificación del proceso productivo	22
Proceso productivo continuo.....	22
Proceso productivo intermitente.....	23
Proceso productivo por grandes proyectos o pedidos	24
Organización del proceso productivo.....	24
CAPÍTULO III: Organización del proceso productivo en pollos de engorde.....	32
Entradas.....	32
Capital	32
Adquisición de terreno, insumos, materiales y otros.....	32
Mano de obra.....	35
Compra de los pollitos BB	35
Otras entradas.....	36
Procesos.....	36
Líneas de producción	36
Genética.....	36

Manejo (aspectos generales)	39
Bioseguridad y Sanidad.....	45
Bienestar animal.....	49
Captura y transporte	51
Matanza y otros procesos	53
Salidas	55
Calidad de la carne y producto final.....	55
Manejo de los residuos generados en la producción	57
Conclusiones	61
Recomendaciones	62
Referencias bibliográficas	63
Anexo 1. Encuesta de producción avícola	76

Lista de Gráficos

	Pág.
Gráfico 1. Producción de la carne de pollo en el Brasil, desde el año 2010 al 2020.....	12
Gráfico 2. Producción de la carne de pollo en el Perú, desde el año 2000 hasta el 2018...	15
Gráfico 3. Producción de la carne de pollo en el Perú, desde el año 2018 hasta el 2021...	16
Gráfico 4. Consumo per cápita de pollo en el Perú, desde el año 1990 hasta el 2020.....	17
Gráfico 5. Producción y comercialización de carne de pollo en Yurimaguas.	19

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa de procesos de primer nivel para una Organización Productiva	28
Figura 2. Organización del proceso productivo en pollos de engorde	29
Figura 3. Representación de la cadena productiva de la avicultura de carne.....	31
Figura 4. Insumos y suministros para la crianza de pollos de carne.	36
Figura 5. Síntomas de desconfort de aves por el exceso de calor.....	41
Figura 6. Etapas del programa de bioseguridad.....	46

Lista de Cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Dimensiones recomendadas de galpones abiertos en regiones calientes.....	33
Cuadro 2. Duración de las principales enfermedades en pollos de carne	46
Cuadro 3. Relación de la cantidad de residuos generados y el número de aves.....	60

Introducción

La producción de pollos de carne ha aumentado con el tiempo, especialmente en los últimos años en todo el mundo conforme el aumento de la población, debido, a que es un producto rico en nutrientes, con ciclo productivo bastante corto (Desiere et al., 2018), y su precio es bastante accesible en el mercado, en relación con la carne de otras especies, tales como bovino, ovino, porcino, pescado, etc. (Zhao et al., 2022). El precio accesible de la carne de pollo, promueve, el aumento de su consumo per cápita. Por la tanto, a medida que incrementa su demanda, crece más la producción, para satisfacer el mercado interno, externo, como los países desarrollados que exportan carne de pollo al mundo (v.g. Estados Unidos, China y Brasil; Shahbandeh, 2021).

La producción de carne de pollo, está constituido por un conjunto de procesos y actividades que son necesarios para transformar la materia prima en el producto final (Cobb, 2019). Para obtener un producto aceptable para el mercado “carne de calidad”,

Ante lo expuesto, el presente trabajo tiene por objetivo describir la organización del proceso productivo en pollos de carne, a través de información relevante, basada en hechos científicos, sobre cada proceso que lo conforma. Para eso es necesario que los profesionales de la producción avícola de carne, conozcan el orden y secuencia de cada proceso productivo, además de saber el rol que cada uno desempeña. Además, esta revisión nos trae un panorama actual sobre la situación de la producción de carne de pollo a nivel nacional y mundial.

El trabajo comprende tres capítulos. El Capítulo I trata sobre la Situación general de la producción de pollos de engorde en el Perú y el mundo, el Capítulo II sobre los Aspectos

generales del proceso productivo, y el Capítulo III sobre la Organización del proceso productivo en pollos de engorde.

CAPÍTULO I: Situación general de la producción de pollos de engorde en el Perú y el mundo

Producción de pollos de engorde en el mundo

En América Latina solo seis países contribuyen con el 98% de las exportaciones de productos pecuarios, entre ellos tenemos Brasil, Argentina, Colombia, Chile, México y Paraguay. Brasil lidera la producción en el sector avícola con 71.6% seguido de Argentina (Díaz, 2014). Brasil es uno de los mayores productores de carne de pollo en América Latina y el mundo con una producción creciente y variable desde el año 2010 al 2020, con producciones de 12230 y 13845 mil toneladas respectivamente (Gráfico 1; ABPA, 2021).

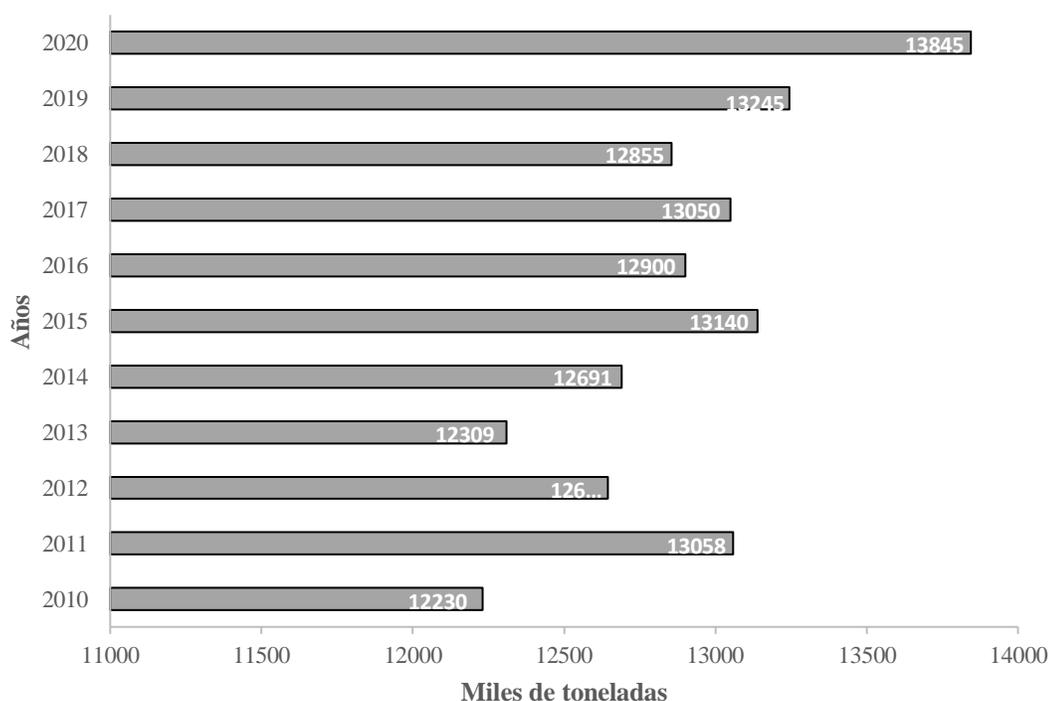


Gráfico 1. Producción de la carne de pollo en el Brasil, desde el año 2010 al 2020.

Fuente: ABPA, (2021).

Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos-USDA (Shahbandeh, 2021), existen tres países que lideran las producciones y exportaciones de pollo en el mundo,

estas son, Estados Unidos, China y Brasil con producciones de 20 239 000, 14 600 000 y 13 880 000 toneladas en el año 2020. Sus principales destinos de exportación son México, China, Rusia y Medio Oriente, entre otros. Otro país considerado como mayor productor y exportador después de los tres antes mencionados, es La Unión Europea (comprende 28 países) con una producción de 12 200 000 toneladas de carne de pollo. Por otro lado, están los pequeños productores y exportadores, entre ellos Rusia, India, México, Tailandia, Turquía y Argentina con un promedio de su producción de 3566 mil toneladas en el año 2020, y por último el país con menor producción en la lista es Malasia, con apenas 1 790 000 toneladas.

Principales empresas productoras y exportadoras de carne de pollo en el mundo

En el año 2020 las principales empresas que produjeron más carne de pollo en el mundo de acuerdo con Clements, (2020), fueron:

- Sadia, Perdigão, Seara e Frangosul (Brasil).
- Tyson Foods, Pilgrim's Pride Corp, Sanderson Farms Inc (EE. UU).
- Guangdong Wen's Food Group Co., Ltd., Beijing DQY Agriculture Technology Co., Ltd. (China).
- Plukon Food Group, LDC, PHW Group, 2 Sisters Food Group (Unión Europea).
- CP Group, Suguna Foods, Doyoo Groups, Sunner Development Co (Tailandia).
- Pilgrim's de México, Industrias Bachoco (México).

En lo que respecta al consumo per cápita de la carne de pollo de los principales países productores, de acuerdo al Fondo Nacional Avícola de Colombia (FENAVI, 2021) en los

Estados Unidos, Brasil y China, cada habitante consumió cerca de 61.9, 64 y 10.7 kg de carne de pollo en el año 2020. A pesar de que China sea uno de los principales productores, su consumo per cápita es menor en comparación a los otros países, esto se debe a que a la principal carne consumida es el cerdo con un consumo per cápita de 28.6 kg/habitante en el año 2020. Siendo así, las grandes cantidades de pollo producida por China son exportadas al extranjero, al igual que Brasil y Estados Unidos.

Igualmente, importante, al igual que Perú, todos los demás países del mundo han tenido un impacto negativo en la industria avícola debido a la pandemia de COVID-19, causando grandes pérdidas económicas. Por ejemplo, en Bolivia, en Chuquisaca, una de las provincias que tienden a incrementar la producción de pollo en el país, han vivido una grave crisis de insostenibilidad en todas las áreas de producción, desde el que produce, distribuye y vende. Esto se debe a la imposibilidad de comerciar, comprar nuevos rebaños, pagar insumos de producción, etc. (Quevedo, 2021).

Otro aspecto importante a mencionar es que la producción de pollo de EE. UU. a principios de 2020 fue bastante sólida en los primeros tres meses del año, un 5.4% más que en 2019 (USDA, NASS 2020). Sin embargo, la producción cayó bruscamente en comparación con el primer trimestre, lo que provocó una grave interrupción en la industria de pollos de engorde. Una de esas distorsiones es que provoca algunas pérdidas, como la reducción de la demanda de los consumidores, afectando el proceso productivo de los avicultores (Maples et al., 2021)

Producción de pollos de engorde en el Perú

Según una nota técnica del Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI, 2020), la producción de carne de aves de corral del país alcanzó las 1 582 000 toneladas en 2018,

superando a 2017, con un incremento del 8%. Por otro lado, si se compara la producción obtenida en el año 2000 con la del 2018 (Gráfico 2), se puede observar un aumento del 239%, lo que indica un crecimiento continuo, debido a un mayor consumo por la población, por lo que la preferencia puede ser atribuida a los valores nutricionales y al menor precio de la carne de pollo, encontrados en el mercado local respecto a otras carnes.

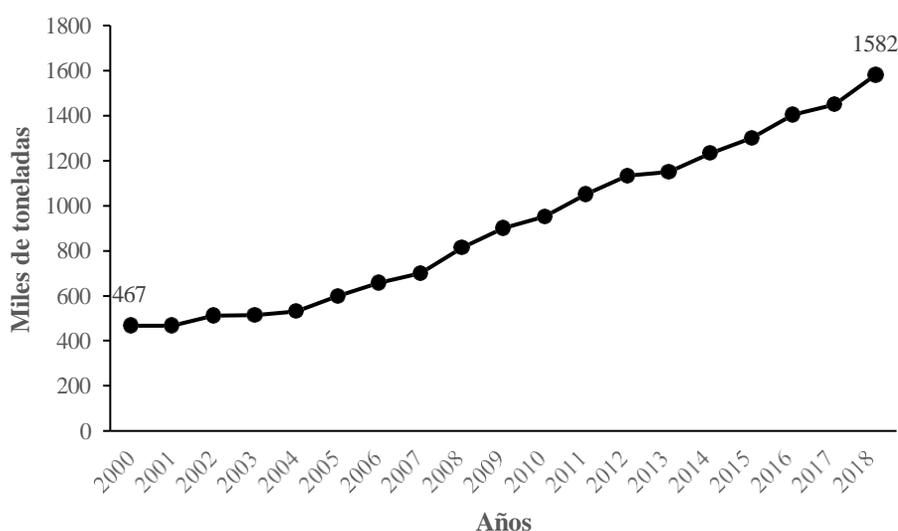


Gráfico 2. Producción de la carne de pollo en el Perú, desde el año 2000 hasta el 2018.

Fuente: Adaptado de MIDAGRI, (2020).

La producción nacional de pollo muestra incrementos anuales representativos, por ejemplo, en 2018-2019 y 2019-2020 aumentó 5.2% y 4.4%, respectivamente, con una producción de 1 713 000 toneladas y 1 789 000 toneladas. Sin embargo, en el período 2020-2021, la producción disminuyó un 2% con una producción de 1 754 000 de toneladas en comparación con el período anterior (Gráfico 3). La producción en el periodo 2020-2021 se vio afectada por la crisis del coronavirus “COVID-19”, que afecta negativamente a diversos procesos productivos en la industria y la alimentación, claro la producción de pollos de carne no fue la excepción (MIDAGRI, 2020).

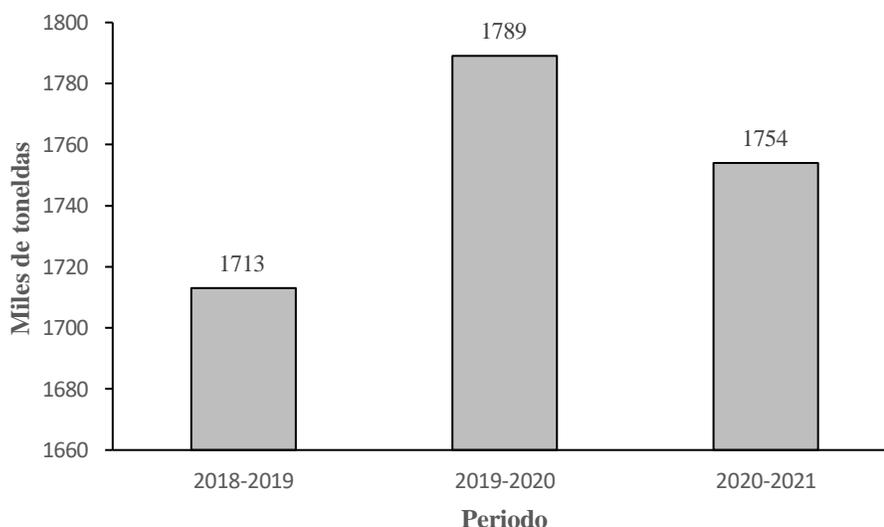


Gráfico 3. Producción de la carne de pollo en el Perú, desde el año 2018 hasta el 2021.

Fuente: Adaptado de MIDAGRI (2021).

En cuanto al impacto negativo del COVID-19 en la producción pecuaria, se estima que la pérdida en la producción de pollos superó los S/ 750 millones durante el período de cuarentena. Estas pérdidas se deben a la reducción de la demanda por la falta de liquidez económica de los consumidores, pero también al cierre de establecimientos comerciales y granjas, donde muchos pequeños agricultores se vieron obligados a repartir pollos vivos para la gente, principalmente por falta de abastecimiento de insumos y compradores de sus productos (Minagri, 2020).

A pesar de los problemas recientes en el sector avícola, el pollo sigue siendo la carne preferida por los peruanos, representando el 53% de consumo total de carnes, seguida del pescado, vacuno, porcino y ovino con 31, 8, 6, y 2% respectivamente (MIDAGRI, 2021). El 53% de consumo del pollo, está asociado al consumo per cápita, ya que en el Perú en el año 2013 fue de 39 kg/habitante (Asmat, 2014) y en el 2019 de 51.14 kg/habitante. No obstante, así como la producción se vio afectada por la pandemia del COVID-19, también el consumo per cápita,

siendo en el 2020, de 49.83 kg/habitante, siendo menor al año anterior con una reducción del 0.07%.

En el gráfico 4, se puede observar la evolución del consumo per cápita desde el año 1990 al 2020, en la cual es evidente el incremento al pasar de los años. De acuerdo a otro reporte realizado por el Minagri (2020) el consumo de carne de pollo en los últimos 30 años tuvo un crecimiento sostenido mayoritario de 5.5%, con excepción de algunos años con ligeras disminuciones. El incremento del consumo per cápita desde el año 1990 hasta el 2020 es de 341%, lo que indica que hasta el año 2020 se consumió cinco veces más pollo que en el 1990.

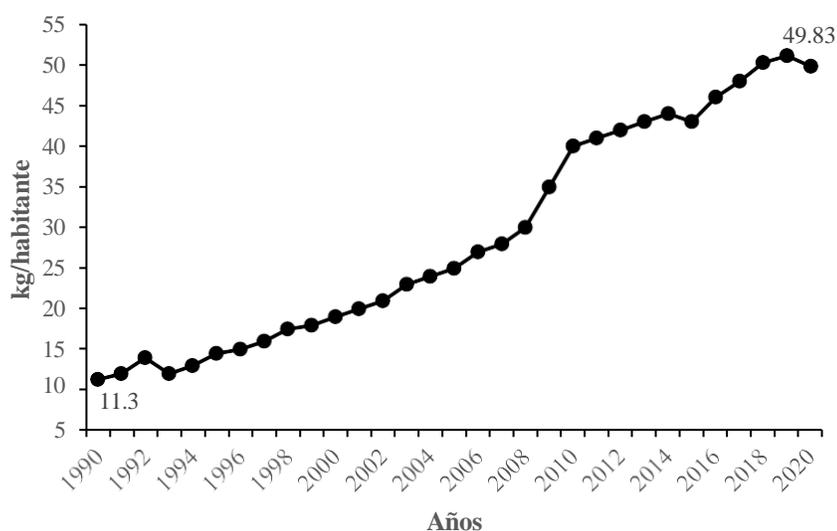


Gráfico 4. Consumo per cápita de pollo en el Perú, desde el año 1990 hasta el 2020.
Fuente: Adaptado de MIDAGRI (2021).

Principales empresas productoras de carne de pollo en el Perú

Según Mejía et al., (2018) y Fermín (2021), en el Perú, existen muchas empresas dedicadas a la producción avícola, sin embargo, solo algunas de ellas se destacan en cuanto a la cantidad de unidades producidas al mes y al año. Por ejemplo, las empresas:

San Fernando, Redondos, Santa Elena, Chimú y Rico Pollo, producen anualmente, 168 000 000, 96 000 000, 74 000 000, 60 000 000, 48 000 000 unidades, con porcentaje de participación en el mercado nacional de 24%, 14%, 11%, 9% y 7% respectivamente.

Principales empresas productoras de carne de pollo en Alto Amazonas

Para determinar y conocer la cantidad de empresas que se dedican a la producción y comercialización de pollos de carne en la ciudad de Yurimaguas, como complemento informativo de la presente monografía, se realizó una encuesta (Anexo 1) en los principales centros avícolas y productores independientes de la ciudad. Se realizó a 20 establecimientos (entre empresas y personas naturales). En el gráfico 5, se puede observar que el 10% de los encuestados, son productores de pollos (el proceso productivo comienza desde la recepción de los pollitos BB, hasta su procesamiento y comercialización), que en la etapa final de producción comercializan su producto para el mercado y principales pollerías de la ciudad. El 40% compra pollo vivo proveniente de avícolas de la Región de San Martín o de la ciudad de Trujillo, tales como:

- Agropecuaria las Palmas. S.A.C.
- La Campiña. E.I.R.L.
- Don Pollo. S.A.C.
- Agropecuaria Chimú S.A.C.
- Grupo Rocío.S.A.C.
- Pérez Trading. E.I.R.L.

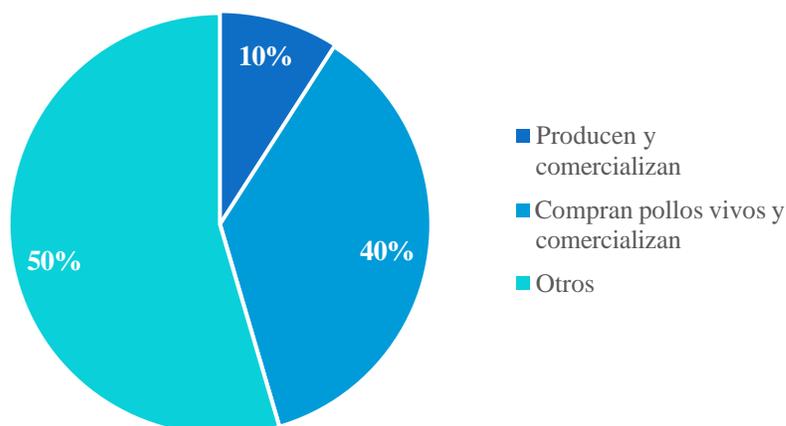


Gráfico 5. Producción y comercialización de carne de pollo en Yurimaguas.

El 50% de los entrevistados se dedican a la crianza de pollos, gallinas y otras especies de aves, bajo sistemas extensivos (pastoreo) y semi-intensivos (al pastoreo y ración). Las empresas en Yurimaguas que se dedican exclusivamente a la producción y comercialización de la carne pollo y que representa el 10%, son, Agropecuaria el Rancho y el Fundo Santa Rosa. Las avícolas, cuyo proceso productivo comienza desde la compra de pollos vivos hasta su comercialización y distribución, son:

- La Patagonia, vende y comercializa en mercados de la ciudad, en el distrito de Lagunas y pueblos ribereños.
- Avícola Kim, vende y distribuye para Lagunas y San Lorenzo.
- Inverselva, vende y comercializa pollo vivo en Yurimaguas.
- Avícola Arilith, vende para el mercado central de la ciudad.
- Avícola Pio Pio, distribuye al mercado central.
- Avícola Montilla, distribuye al mercado central de la ciudad y para pueblos ribereños.
- Avícola tibi, vende para Yurimaguas y Shucshuyacu

CAPÍTULO II: Aspectos generales del proceso productivo

Terminologías y conceptos

Cada área de conocimiento está formada por diferentes campos del saber o estudios realizados a lo largo de los años. Lo que todas estas áreas del saber tienen en común es que, cada una de ellas están formadas por términos, conceptos y definiciones que tienen el objetivo de facilitar la comprensión y aprendizaje de una determinada técnica, metodología o asunto en específico. Por lo que a continuación serán descritos los principales términos que serán utilizados a lo largo de esta revisión.

Proceso

Es un conjunto de pasos o tareas realizadas secuencialmente en una acción para que la suma de un conjunto de procesos (también conocido como proceso productivo o cadena productiva) produzca un producto o servicio. Por ejemplo, en la producción de pollos de engorde, existen diferentes procesos que se inician desde la incubación hasta el procesamiento de la carne para el consumo (Cobb, 2019).

Sarna, (2018) define proceso como un conjunto de secuencias horizontales de actividades que interactúan entre sí, y es donde se transforma las materias primas (al que denomina “Entradas”) en resultados o productos (al que denomina “Salidas”), con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes o partes interesadas.

Producción

Se define como un conjunto de técnicas o métodos utilizados para convertir materias primas o insumos en bienes o productos terminados en un proceso de

fabricación (Buffa, 1983). En otras palabras, se refiere a la creación o transformación de algo a partir de insumos básicos. Por lo que, la palabra producir, significa hacer o fabricar a partir de un componente en específico (Frish, 1963). Por ejemplo, para producir carne de pollo, obvio está que se necesita del pollo, sin embargo, para obtener el producto final de calidad es necesario tener en cuenta factores como, genética del ave, alimentación, sanidad entre otros.

Línea de producción

La línea de producción es el conjunto de operaciones, donde los procesos son organizados secuencialmente para obtener un producto. En otras palabras, la línea de producción organiza el proceso en fases que están asignados de forma individual o por grupo de trabajo (García-Sabater, 2020). Por ejemplo, en la industria avícola, el proceso desplume y eviscerado, o empaque sería una línea de producción, debido a que siguen una orden secuencial (Meleán-Romero et al., 2008).

Control de calidad

Es la responsable por monitorear todos los pasos de un plan de calidad en un proceso productivo, con la finalidad de prevenir, detectar, analizar y corregir cualquier desviación o error que se pueda producir en cada etapa (Gutiérrez, 2014). El control de calidad está agrupado en tres sectores, tales como:

- ingeniera de la calidad, que tiene la función de definir los métodos de control, estudia los costos y evalúa los proveedores;
- Inspección de calidad, es donde se detecta las principales fallas de cada proceso con respecto a la calidad, es donde se evalúa las causas y se establecen medidas preventivas o correctivas.

Clasificación del proceso productivo

Según Mahmoud, (2014) existen varios tipos de proceso productivo, que pueden ser clasificados como: continua, en lotes (también conocido como intermitente) y grandes proyectos o pedidos.

Proceso productivo continuo

El proceso productivo continuo, por ejemplo, se organizan según la secuencia de operaciones de producción, desde la adquisición de la materia prima hasta la obtención del producto final. En otras palabras, se caracteriza por poseer una planta y equipos especializados, prácticamente el manejo de materiales es completamente automatizado, sigue una secuencia programada de operaciones (Paz y Gómez, 2012).

Las ventajas de la producción continua son la estandarización del producto, mayor eficiencia de producción, tiempos de ciclo más cortos, costos de producto más bajos debido al volumen de producción y mano de obra reducida debido a la automatización del equipo. Sin embargo, cada proceso tiene limitaciones, y una de ellas es la gran inversión en la construcción de la línea de montaje y la falta de flexibilidad en el volumen de producción (Koelkebeck, 1988) San Fernando es un claro ejemplo de empresa avícola peruana con producción continua a gran escala.

En un estudio realizado por Olortegui, (2021) en la empresa avícola nacional San Fernando, hizo una descripción general del proceso productivo, señalando apenas las líneas de producción después de la fase final del engorde en los corrales, tales como: descargue de pollos, el colgado, eviscerado, pelado, enfriados de carcaza, empaque, selección de carcasas, recepción de tinajas de productos terminados y despachos de las carcasas de pollo. También menciona líneas auxiliares del proceso, tales como: corte de

carcasas y fileteo de piernas y pechugas. Un claro ejemplo de la organización de un proceso productivo continuo.

Proceso productivo intermitente

A su vez, en la producción en serie, la producción se realiza por lotes, lo que significa que después de recibir el producto final en la línea de producción, se puede producir otro producto en las mismas condiciones, equipo o máquina que produjo el producto (Prado, 2020). Mahmoud (2014) también lo define como un proceso caracterizado por la producción de un número limitado de productos que periódicamente se producen y almacenan para la venta.

Para Paz y Gómez (2012) una de las principales ventajas de este proceso es menor inversión en planta y maquinaria, el costo por unidad de producto es baja cuando se compara con la producción por orden de trabajo. Sus principales limitaciones son los mayores costos de instalación de maquinarias y equipos, la planificación y el control de la producción son complejos debido a su alta flexibilidad. Además, en este proceso no es necesario por prioridad mano de obra calificada para el manejo de ellos equipos o maquinarias del sistema.

Meleán-Romero et al. (2008), realizaron un estudio analítico-descriptivo en una granja de pollos en Zuliana, Venezuela, sobre la organización de su proceso productivo. De a la organización de la granja, los autores lo clasificaron como proceso productivo en lotes. El criterio tomado por los autores, fueron: factores productivos (v.g. tecnología de producción y mano de obra o fuerza de trabajo); mano de obra no calificada para el manejo de equipos y maquinarias; excepto por la contratación de profesionales de producción y sanidad animal (v.g. zootecnistas y veterinarios).

Proceso productivo por grandes proyectos o pedidos

Por último, está el proceso productivo por grandes proyectos o pedidos, en la cual una empresa que adopta este tipo de proceso debe considerar las necesidades específicas de sus clientes, considerando un inicio y fin bien marcados. Generalmente este tipo de procesos, posee precios más altos, debido a que ningún hecho es totalmente personalizado (Leão, 2021).

Organización del proceso productivo

La organización del sistema productivo está relacionada con el sistema de producción (Extensiva, Semi-intensiva o Intensiva), mercado interno o externo y recursos económicos por parte del productor o empresa (Porto, 2019). Para organizar los procesos de producción de cualquier área de conocimiento, es necesario analizar y reflexionar sobre las actividades primarias y secundarias necesarias para la transformación de la materia prima en producto final. Luego de identificar cada actividad, es indispensable agruparlas y organizarlas secuencialmente de acuerdo a una orden lógica (Borrero-Tinón et al., 2014). Por ejemplo, la producción de pollos de carne comienza desde los procesos de selección de la línea o raza hasta la comercialización del producto final. Según Alonso, (2014) los procesos en la organización de un sistema productivo pueden ser clasificados en tres grupos, los cuales son: procesos clave u operativos, proceso de soporte o apoyo y procesos estratégicos.

Los procesos clave u operativo están relacionados con la recepción de productos o la prestación de servicios y son diseñados para satisfacer las necesidades y/o expectativas de los clientes (Coto, 2013). Por ejemplo, los primeros pasos para iniciar la producción de pollos de engorde, comenzaría por definir el tipo de producto o servicio a ofrecer (v.g. venta de pollitos

BB, pollos vivos, eviscerados o procesados por cortes); luego identificar quiénes serán tus clientes, proveedores de insumos, material biológico, calefactores, comederos, bebederos, etc. (Bernal, 2019); y por último organizar los procesos para la obtención del producto final.

Los procesos de soporte o apoyo son los recursos que ayudarán a que los procesos clave se lleven a cabo. En otras palabras, los procesos de apoyo facilitan el desarrollo de las principales actividades de los procesos clave. Según PKF (2014) los procesos de soporte son agrupados de la siguiente forma:

- Gestión económica-financiera, el cual serían todos los procesos relacionados con el área contable, gastos administrativos, control de presupuesto, compra y venta, punto de equilibrio, etc.;
- Gestión de los recursos humanos, que está relacionado con todo lo que respecta a personal, o sea, contrataciones, capacitaciones, gestión de riesgos laborales, etc.;
- Gestión de sistema de información, son todos los procesos relacionados con la comunicación e información dentro de la organización;
- Servicios generales, son otros procesos secundarios pero indispensables, tales como gestión de la vigilancia, limpieza y mantenimiento de los sectores de producción, etc.

López et al., (2017) Describe los procesos estratégicos, son todos aquellos procesos que sea agrupan en los sectores de dirección, organización, planificación y estrategias de la organización. Los autores agrupan los procesos estratégicos de la siguiente forma:

- Planificación estratégica, es donde se agrupan los procesos que se usan para la elaboración de un plan de trabajo, sea a corto, mediano o largo plazo,

considerando la misión, visión y valores de la empresa, organización o emprendimiento;

- Organización, se refiere a la estructuración y diseño de los puestos de trabajo, asignación de responsabilidades, creación de un organigrama o flujo de los procesos, etc.;
- Planificación operativa, es la que analiza y diseña las diferentes actividades y tareas del proceso productivo.

La investigación descriptiva de Alonso (2014) sobre la gestión de empresas por procesos, muestra que luego identificar, seleccionar y clasificar los procesos en grupos, es necesario utilizar herramientas de diseño como el uso de mapas de procesos, para facilitar su identificación, comprensión y explicación. La figura 1 se observa la organización de un proceso productivo de pollos de engorde mediante el uso de un diagrama de flujo, además nos trae una reflexión sobre el factor principal que impulsa los procesos, “el cliente o consumidor”. A partir de este factor, se genera la demanda, y de la misma, la necesidad de la oferta del producto en el mercado. De esta forma los procesos de cualquier área de producción siguen un flujo que son impulsados por un mismo factor y que termina por el factor que lo inició.

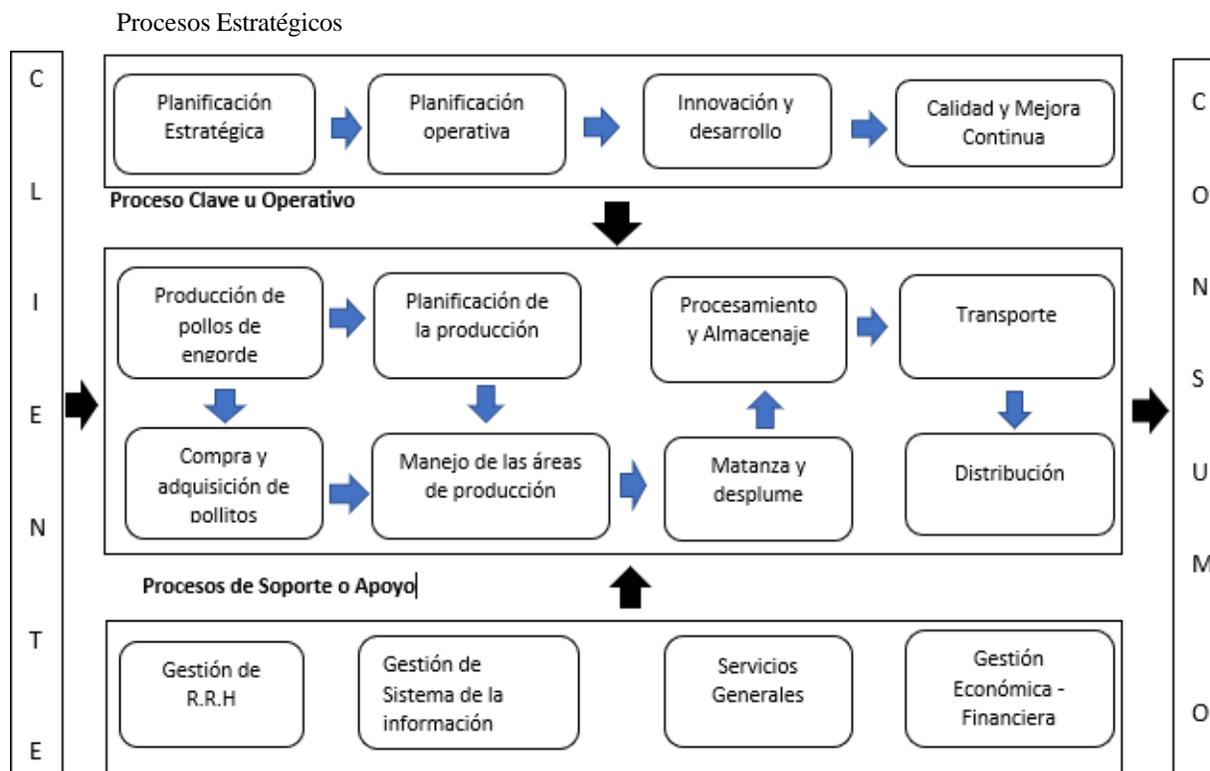


Figura 1. Mapa de procesos de primer nivel para una Organización Productiva.

Fuente: Adaptado de Alonso (2014).

Además del modelo de organización de un proceso productivo descrita por Alonso (2014), existen otras formas de organizarlo, como por ejemplo el modelo descrito por Sarna, (2018), que clasifica los procesos en tres grandes grupos, como Entradas, Procesos y Salidas. Para Sarna (2018) las entradas y salidas previstas de un proceso pueden ser tangibles (como, por ejemplo, equipos, materiales o componentes) o intangibles (como energía o información). En otras palabras, el proceso productivo necesita de un recurso que proporcione la energía necesaria para transformar una Entrada en Salida. Por otro lado, según este modelo, los productos también pueden ser no deseados, lo que quiere decir que no necesariamente el producto final será carne de pollo, sino que también desechos, tales como, la cama con estiércol, plumas, residuos de la

matanza, etc. por lo que, sin un plan de manejo de residuos pueden ser un importante agente contaminante.

En la figura 2, se observa el mapa de la organización del proceso productivo en pollos de engorde, construido a partir de la estructura organizacional propuesta por Sarna, (2018). En el mapa se observa los principales componentes y actividades por cada proceso productivo, y es el modelo que mejor simplifica los procesos de un sistema de producción de pollos de carne. Por lo que, en el próximo capítulo del presente material informativo, será basado en el presente modelo, y la descripción de cada proceso será complementada con trabajos científicos relevantes y actualizados.

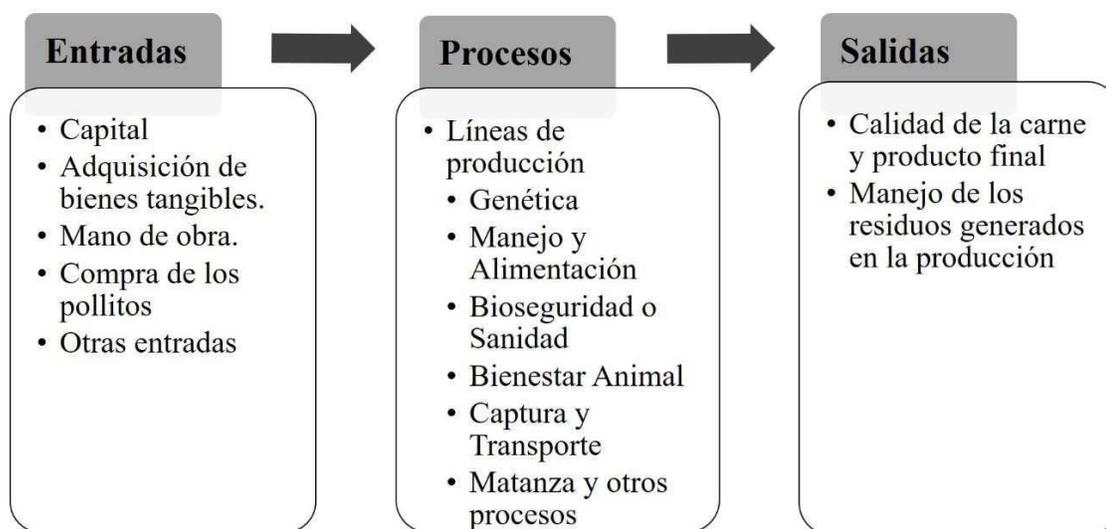


Figura 2. Organización del proceso productivo en pollos de engorde.

Fuente: Adaptado de Sarna (2018).

Otras formas de organizar el proceso productivo de pollos de carne pueden ser citadas, como el propuesto por Voila y Triches (2015; figura 3), donde la cadena productiva o proceso productivo están caracterizados por sus principales pilares, tales como: el sector de ponederas “abuelas”, sector de matrices, sector de incubación/nacimientos, galpón, el matadero, minoristas, mayoristas y consumidor final. También existen componentes auxiliares o complementarios en el

proceso, tales como: investigación y desarrollo, medicamentos, compra o producción de insumos y equipamientos.

- El sector de ponederas “abuelas”, es donde se alojan las gallinas ponederas que darán origen a las matrices.
- El sector de matrices es donde se producen los huevos que darán origen a los pollos de carne comerciales.
- El sector de incubación claro está alberga los huevos fértiles para que sean incubados, y que luego de la eclosión, serán sexados, donde las hembras serán destinadas para otro sector, y los machos para el galpón.
- Es en el galpón donde se realiza la crianza, y las aves permanecen en ella de 35 a 45 días.
- El sector de matanza y procesamiento (matadero) es el quinto sector de la cadena productiva, de donde sale el producto final, fresco, congelado, entero o en cortes.
- El sexto pilar son los minoristas y mayorista, que son los que se encargan de la distribución y venta del producto en el mercado local o nacional.
- El sexto pilar, es el consumidor, conformado por el mercado nacional o en algunos el internacional.

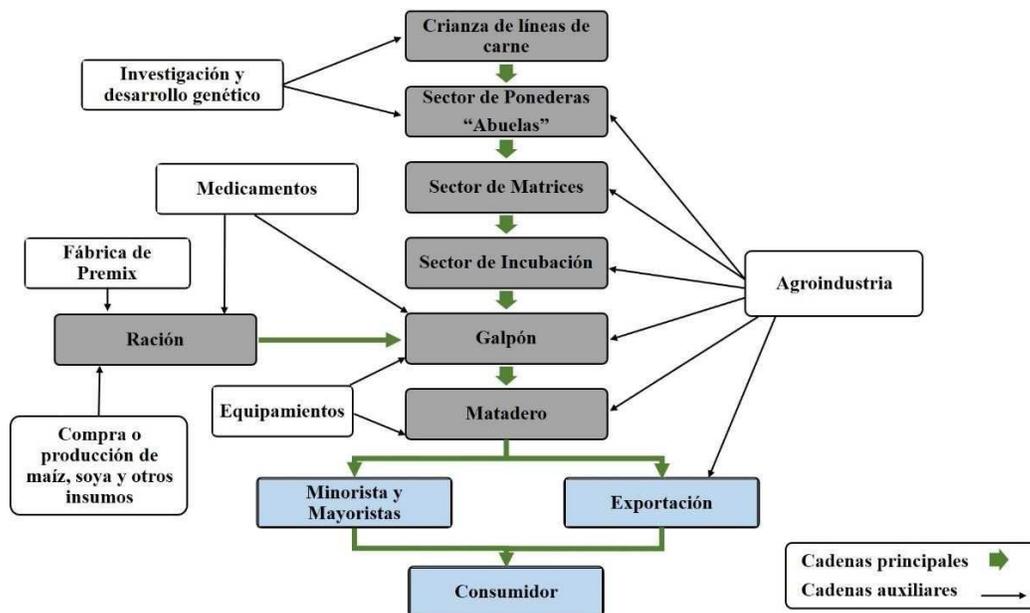


Figura 3. Representación de la cadena productiva de la avicultura de carne.
Fuente: Voila y Triches (2015).

CAPÍTULO III: Organización del proceso productivo en pollos de engorde

Entradas

Capital

El capital se expresa como el gasto de depreciación anual de los artículos comprados y todo el equipo (los valores de los activos tangibles o intangibles disminuyen cíclicamente; Hoffmann et al., 1987), lo que representa la contribución de los activos fijos (también conocido como capital fijo) a la producción. En otras palabras, son todos los componentes físicos del proceso de fabricación, como incubadoras, calefactores, bebederos y alimentadores manuales o automáticos, que cuando se combinan con otros ingredientes (como mano de obra y equipos, materias primas, etc.), permitirá el desarrollo de la producción (Cunha, 2014).

Adquisición de terreno, insumos, materiales y otros

Uno de los primeros pasos para comenzar una actividad avícola y otras actividades pecuarias es la selección y adquisición del área o terreno donde se llevará a cabo la actividad. La selección del terreno debe cumplir con las exigencias de las normas sanitarias y medioambientales establecidas en un determinado sector. El terreno de preferencia debe estar aislado de la ciudad y estar rodeado de vegetación, además de ser de fácil acceso en cualquier época del año. Tiene que estar en un local con topografía plana o levemente ondulada (Avila et al., 2007).

Los materiales para la construcción de los galpones también son indispensables y el tipo o calidad de estos dependerán del sistema de producción adoptado (v.g. extensivo,

semi-intensivo o intensivo), cuyos materiales pueden ser de madera, metálica o de concreto. De acuerdo a las recomendaciones de Fernandes et al., (2014) la construcción del galpón también está relacionado con las características mencionadas por Avila et al., (2007), y pueden tener varios tamaños (Cuadro 1).

Con respecto a la posición del galpón, la más recomendada es de Este-Oeste, esto con la finalidad de que la incidencia solar no impacte en un lado del techo, así evitando que la radiación choque directamente sobre los galpones abiertos, y las dimensiones para recomendadas para climas calientes está en el cuadro 1. En cuanto a los techos o cobertura en general, deben ser grandes, que tengan buena capacidad reflexiva y aislamiento térmico de los rayos solares, y los tipos de cobertura pueden ser de fibrocemento, aluminio, galvanizada, tejas de barro y termo acústicas. Las cortinas deben instaladas en las laterales de galpón y estas pueden ser de color amarilla, azul o blanca, el material puede ser de rafia (Paulino et al., 2019).

Cuadro 1. Dimensiones recomendadas de galpones abiertos en regiones calientes.

Ancho	Largo
m	
Hasta 8	2.8
8 a 9	3.15
9 a 10	3.50
10 a 12	4.2
12 a 14	4.9

Fuente: Fernandes et al., (2014).

En cuanto a los equipamientos, son indispensables la compra de bebederos y comederos, estos pueden ser del tipo pendular, tipo presión y niple; manual tipo tubular, automático de corriente y automático tipo helicoidal. Es importante también la instalación de ventiladores, para el control de la temperatura en los interiores del galpón. En avícolas industrializadas es común el uso de ventiladores de escape para tener una mejor calidad de aire y temperatura (Abreu, 2022).

En sistemas de producción semi-intensivas e intensivas, las raciones son almacenadas en *silos* que pueden ser de madera, metal, fibras o de concreto (POULTEC, 2022). En pequeños sistemas la ración puede ser almacenada en bidones o baldes. Para hacer la mezcla de los insumos se usa los mezcladores mecánicos para reducir el tiempo de mezcla y así obtener una ración bastante homogénea (Bonilla, 2009). Los insumos utilizados para la preparación de las raciones, también es una entrada en el proceso productivo y para su adquisición en el mercado se debe tener en cuenta la calidad, precio o insumos alimenticios alternativos para garantizar la rentabilidad del proceso (Mohammed et al., 2021).

También es necesario la adquisición de tanques o reservorios de agua, para garantizar el flujo de agua en el galpón. En regiones más calientes son utilizados los nebulizadores o aspersores de agua, que deben estar distribuidos por todo el galpón y estar cerca a los ventiladores. Para la llegada de los pollitos al galpón es indispensable tener calefactores, estos pueden ser en forma de campanas a gas o a leña. También es necesario una balanza, que será útil para acompañar el peso de las aves desde la fase inicial hasta la terminación. Termohigrómetros para medir la temperatura dentro del galpón (Cobb, 2019).

En general, la tecnología de producción de pollos de engorde ha evolucionado con el tiempo al grado que hoy en día existen diversas innovaciones, diferentes modelos de aviarios y diferentes aplicaciones. Sin embargo, es importante evaluar los factores meteorológicos en el área donde se llevarán a cabo las actividades de producción para modelar el galpón que mejor se adapte a las condiciones ambientales específicas. En este sentido, una correcta instalación es fundamental para rentabilizar económicamente la producción, por lo que los avicultores deben tener en cuenta las condiciones ambientales del lugar, con un control constante de temperatura, humedad relativa, radiación solar, velocidad y calidad del aire, etc. (Paulino et al., 2019).

Mano de obra

La contratación de personal es otra entrada en el proceso, y es indispensable tener un tu plantel mano de obra calificada para ciertas actividades o sectores específicos, tales como la parte administrativa o contable (registros de los gastos, estado de situación financiera, cálculos de los costos de producción, estado de gestión, análisis económicos, etc.; Castro et al., 1998), y la parte técnica (gestión de la producción de pollos, el manejo en general desde la llegada de los pollitos hasta la venta de los pollos vivos (caso las metas del sistema sea hasta la venta) o hasta el procesamiento de las carcasas para su distribución al mercado. También es necesario la contratación de personal para la ejecución de servicios generales, como la vigilancia, limpieza y mantenimiento del galpón, etc. (Céspedes et al., 2018).

Compra de los pollitos BB

La compra de los pollitos es la principal entrada para el proceso. Por lo tanto, la selección de la línea de carne y la cantidad de estos representan los bienes tangibles, que

forman parte de los costos de producción y que son indispensables en el análisis económico. Además, de la compra de los pollitos, en la figura 4, se observa otros aspectos que deben ser considerados en la crianza de pollos de carne (León-Bedoya y Seminario-Murgia, 2019).

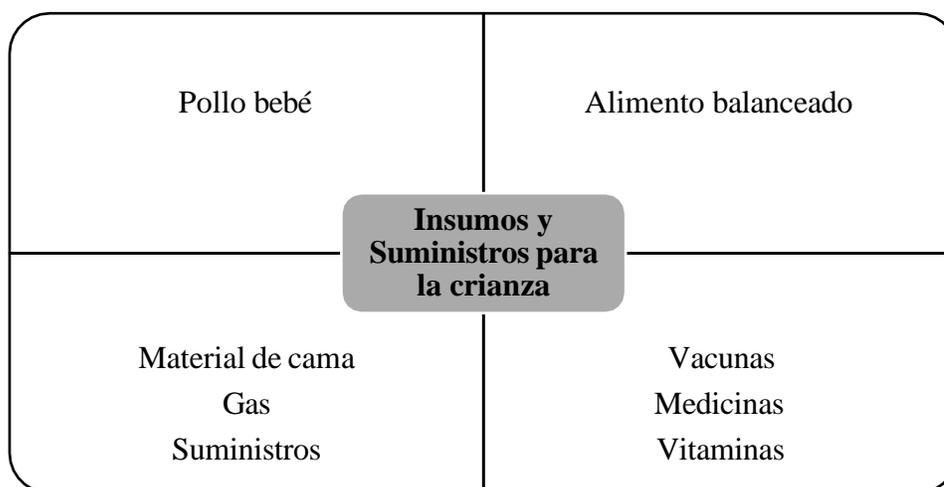


Figura 4. Insumos y suministros para la crianza de pollos de carne.
Fuente: León-Bedoya y Seminario-Murgia (2019).

Otras entradas

En este ítem consideramos otras entradas, como la compra de matrices, caso la producción comience desde esta etapa, también la compra de huevos fértiles, caso la producción comience desde la incubación y manejo de los pollitos después de la eclosión hasta su salida del sistema como producto final.

Procesos

Líneas de producción

Genética

A pesar que hoy en día el acceso a la información se ha tornado algo tan fácil, aún permanece el mito que ha ganado mucha popularidad a lo largo del

tiempo “el uso de hormonas en los pollos”, que según cuentan, se usa para que las aves ganen peso con mayor facilidad y en corto tiempo. Afirmación que técnicamente no tiene procedencia por muchos motivos:

- Primero, que en algunos países como en Brasil por ejemplo el uso de tireostáticos, androgénicos, estrogénicos, sustancias β -agonistas en la producción animal, es ilegal (Venancio, 2015);
- Segundo, que desde el punto de vista técnico las hormonas poseen características proteicas, si esta es utilizada en la ración de los pollos, esta es digerida como cualquier otra proteína de los alimentos que componen la ración (Araújo et al., 2014), por eso lo más recomendable sería inyectar, sin embargo, por ser una proteína que tiene una alta y rápida degradación tendrían que ser aplicadas dosis diarias para que puedan permanecer en el torrente sanguíneo (García y Gomes, 2019). Esta actividad claramente no sería rentable por varios motivos, tales como mano de obra para la aplicación de las hormonas, compra de las hormonas, etc.
- El tercer motivo, y el más importante es que hoy en día los mayores responsables por el crecimiento, ganancia de peso y desempeño en general, de los pollos de carne es la nutrición animal y la evolución genética (Laughlin y MIBiol, 2007). Esta evolución que parte de un cruzamiento y alteraciones del medio ambiente, llevaron a una selección de rasgos económicamente importantes, incluidos el peso corporal, la tasa de crecimiento, la eficiencia

alimenticia y, en última instancia, los rasgos asociados con las características del procesamiento de carcasas, que cuando combinados con una nutrición y alimentación adecuada pueden generar aumentos en la productividad y la eficiencia de la producción de carne (Tavares y Santos, 2016).

Muchos programas de mejoramiento genético han generado líneas de pollos que poseen mejor crecimiento y ganancia de peso, y que surgieron a partir del cruzamiento de diversas razas (Siegel, 2014).

Las líneas más populares de pollos de carne que conocemos en la actualidad, son Híbridos resultado del cruzamiento de los machos de las razas White y Red Cornish y las hembras de las razas Plumouth Rock o New Hampshire (Sarker et al., 2001), esta son:

- Cobb Vantres,
- Hybro,
- Ross,
- Anak-2000,
- Arbor Acres,
- Hub Chicks,
- Steggles,
- Lohmann, etc.,

De acuerdo a Kareem-Ibrahim et al. (2021) las líneas Arbor Acre, Cobb y Ross son las que presentan mejor ganancia de peso, con ganancias diarias

promedio de 44 g/día y ganancia total de peso al término de la fase final de 3, 3.1 y 2.9 kg a las 8 semanas de edad, respectivamente. Sin embargo, en un estudio realizado por (Udeh y Akporahuarho, 2015) evaluando el desempeño productivo de tres líneas de carne, reportaron que la línea Arbor Acre es superior a las líneas Ross y Marshal en cuanto al peso final en las 8 semanas, alcanzado pesos promedios de 2.3, 1.8 y 2 kg respectivamente. El consumo promedio de alimento de las aves del estudio de Udeh y Akporahuarho en la tercera semana de vida es de 93 g/día y a la octava de semana de 139 g/día.

El peso corporal a los 49 días, conversión alimenticia de las líneas Ross 308 y Cobb 500 es de 2.4, 2.5 kg; 2.1 y 2.2 kg. La línea Cobb 500 presentan mayor valor en el factor europeo (es una combinación de parámetros productivos tales como peso, conversión alimenticia, periodo de engorde, y porcentaje de aves vivas) y son económicamente más eficientes que Ross 308 con 6.18 %, además presentan mayor potencial de crecimiento (Hristakieva et al., 2014). Así fue confirmado por Hossain et al. (2011) evaluando el desempeño productivo de tres líneas más utilizadas para la producción de carne de pollo en Bangladesh, tales como Coob 500, Hubbard clásica y MPK, en la que la línea Cobb 500 tuvo mejores respuestas en términos de peso corporal, conversión alimenticia, ganancia neta y menor costo de producción cuando comparado con las líneas Hubbard y MPK.

Manejo (aspectos generales)

Antes de recibir los pollitos en el galpón debe ser realizado la limpieza y desinfección. Esta puede ser manual o con el uso de equipos, con la finalidad de

reducir la carga microbiológica del ambiente y de esta manera prevenir que en el plante entrante se propague las enfermedades. En algunas avícolas la cama de los pollos que fue del anterior lote, son reutilizados, en caso que se opte por la reutilización la cama, esta debe pasar por un tratamiento y desinfección. Además, cuando los pollitos llegan al galpón no ocupan toda el área de la misma, más si, un pequeño espacio con la finalidad de concentrar a los pollitos recién llegados, de tal forma que facilite el control de temperatura (Oliveira, 2019).

Los pollitos en la fase inicial de crecimiento necesitan de calefacción (mediante el uso de calefactores; Ferraz et al., 2017) para evitar problemas de hipotermia, y en la fase final es recomendable reducir la temperatura del galpón (mediante el uso de ventiladores, aspersores de agua, y placas de evaporación; Cordeiro et al., 2010) para evitar la hipertermia (Tinôco, 2001). Para escoger el tipo de calefactor se debe tener en cuenta el costo de producto, la cantidad de calor que puede producir, además de sus efectos sobre la calidad del aire y de la cama de los pollos (Damasceno et al., 2010).

En la fase final del engorde algunas técnicas deben ser deben ser realizadas para disminuir el impacto negativo del estrés térmico sobre el desempeño de los pollos, tales como el flushing (el cambio constante del agua de los bebederos), retirar la comida de los comederos en los horarios más calientes del día para ser suministrados en los horarios más frescos, no sobrepasar la densidad limite aves del galpón (Abreu y Abreu, 2011). En la figura 5 se observa cuáles son las características de las aves cuando es afectada por las altas temperaturas.

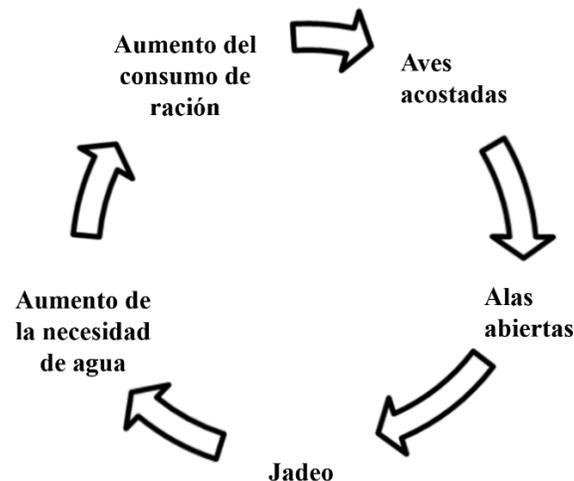


Figura 5. Síntomas de disconfort de aves por el exceso de calor.

Fuente: Paulino et al. (2019).

Los pollos de carne o engorde, crecen muy rápido, y ese crecimiento está asociado a que ingiere buena cantidad diaria de alimento (apetito voraz) y óptima conversión alimenticia, todo esto para atender sus exigencias nutricionales. Por tal razón el productor debe asegurarse de realizar un buen manejo, así como de adquirir los comederos o bebederos adecuados. Por otro lado, si se habla de un sistema de producción semi-intensiva, en donde los galpones son semi-climatizados, la densidad es alta, y esto podría aumentar la competencia por espacio en los comederos, esto consecuentemente puede reducir la ingesta de alimento y aumentar el número de lesiones sobre la piel y patas de las aves (Mendes y Komiyama, 2011).

Es importante realizar el monitoreo del peso del ave, generalmente debe ser hecho semanalmente, siempre tomando las muestras (cerca de 100 aves/galpón) de forma aleatoria, se registran los pesos para posteriormente compararlas con otras evaluaciones. Cuando el peso de las aves a lo largo de las

semanas está por debajo de lo esperado el plan de manejo de la granja debe ser evaluado, a fin de encontrar la falla (Oliveira, 2019). Para la evaluación productiva de los pollos, existen algunos índices zootécnicos indispensables que deben ser evaluados, tales como consumo de la ración, ganancia de peso, conversión alimenticia y tasa de mortalidad (Paula et al., 2014).

Alimentación (aspectos generales)

En la fase inicial, por lo general los pollitos de 0 a 10 días de edad son alimentados con dietas que de 20 a 21% de PB y 2900 kcal/kg de energía metabolizable de la MS. Las dietas de la fase final pueden presentar contenido de PB de 18% y 3200 kcal/kg de energía metabolizable (Juárez, 2017).

Independiente cual sea la especie producida, la alimentación representa del 60 a 70 % de la producción animal debido a los costos durante toda la fase de producción (Natsir et al., 2018). El maíz y la soya son los principales ingredientes o insumos utilizados para elaboración del alimento balanceado de las aves, insumos que tienen una grande variación de precios en el mercado, debido a que mayor parte del maíz y la soya que se comercializa son importados (Vieira y Lima, 2005). Por esta razón principal, la ciencia animal ha realizado varios estudios a lo largo de los años para reducir los costos de producción, encontrar alternativas al maíz o la soja y otros ingredientes dietéticos. A continuación, veremos algunos trabajos científicos sobre los alimentos alternativos para la sustitución del maíz y soya en la alimentación de pollos de engorde.

El frejol guandú o frejol de palo (*Cajanus cajan Linneo*), es una leguminosa arbustiva de porte alto (Martínez et al., 2003) que presenta contenido de proteína

bruta (PB) de 22% (Daysi, 1979). También presenta algunos factores antinutricionales como los taninos condensados con concentraciones de 0.026% (León y Angulo, 1991). Debido a su alto contenido de proteína, el frejol guandú puede sustituir a la torta de soya en la dieta de pollos de carne en 7% hasta 50% (modificables de acuerdo a la fase de alimentación del pollo bebé), no es recomendable más del 50% debido a su concentración de taninos condensados, que podrían reducir el consumo de alimento y conversión alimenticia (Abd El-Hack et al., 2018).

El Kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) es una leguminosa, cuyo habito de crecimiento es rastro, que presenta alta palatabilidad (Sánchez et al., 2012) y alto contenido proteico, alrededor de 20% a 23% de su materia seca (MS; Heuzé et al., 2016; Cuibin et al., 2020). El Kudzu puede ser utilizado en la alimentación de bovinos (Gulizía y Downs., 2020) sin embargo, en estudios de la década de los 40, las hojas (en la forma de heno) han sido incluidas en un 9% en la dieta de pollitos de la línea Cobb, en el Estado de Mississippi, USA, obteniendo optimo resultados de peso y conversión alimenticia (Polk y Geiger, 1945).

En estudio realizado por Gulizía y Downs., (2020) utilizando Kudzu en la dieta de pollos Cobb 700, se observó que la adición del 6% de la harina de hoja de Kudzu, reduce el peso de los animales y consumo de alimento en la fase de engorde. Los autores enfatizan que el Kudzu tiene alto contenido de nutrientes, tales como 3% de calcio y 26.9 % de proteína y vitaminas como la riboflavina, sin embargo, también presenta factores antinutricionales aun desconocidos que afectan el desempeño del pollo de carne.

Como fuente energética y sustituto parcial del maíz, la harina de yuca (*Manihot sculenta crants*) puede ser incluida en la dieta hasta un 7.5% en dietas de pollos de la línea Cobb 500, en los periodos de 10 a 42 días, sin comprometer el desempeño zootécnico, rendimiento de carcasas, etc. Las ganancias de peso de los pollos de 10 a 21 días pueden llegar a 652 g con una conversión alimenticia de 1.37 (Ferreira et al., 2021).

En el Perú y en otros países la almendra de la palma (*Elais guineensis*) es utilizada para la extracción de aceite, sin embargo, hoy en día existen estudios sustituyendo parcialmente el maíz en la dieta de pollos. Por ejemplo, en pollos de la línea Anak CP 707, fue utilizado bagazo de almendra de palma con una sustitución de 12.5; 25; 37.5 y 50% con la finalidad de evaluar el efecto sobre el consumo de alimento, peso vivo, conversión alimenticia, grasa abdominal y concentración de colesterol en la carne. Los resultados demostraron lo siguiente: inclusión desde 25% aumenta el consumo de alimento y el peso vivo; inclusiones del 37 y 50% aumentan la conversión alimenticia; inclusiones del 12.5% deja a la carne más tierna y succulenta; todos los niveles de inclusión disminuyen el contenido de colesterol de la carne (Natsir et al., 2018).

Por lo tanto, hay muchos artículos científicos que exploran diferentes alternativas de alimentación para la producción de pollos de engorde, y los trabajos citados son solo algunos de ellos, pero, así como la alimentación es importante en el proceso de producción, también lo es el mantenimiento de la salud animal. Algunos asuntos sobre este tema en las granjas avícolas se discutirán en la siguiente sección.

Bioseguridad y Sanidad

Además del manejo de la alimentación en la granja de pollos de engorde, se debe prestar mucha atención a los procedimientos para asegurar la salud de las aves, así como a los factores que afectan el sistema de producción. Un programa de bioseguridad animal tiene como objetivo el control de factores que puedan suponer un riesgo para la salud de las aves, y esto se logra mediante programas de limpieza y descontaminación del entorno de producción, programas de vacunación, etc. (Andreatti-Filho y Patrício, 2004; Amaral et al., 2014).

El programa de bioseguridad está compuesto por varias etapas, como se muestra en la figura 6, las mismas que en sinergismo tienen el mismo fin, tal como la reducción y ausencia de microorganismos patogénicos. El programa de bioseguridad, además de controlar, su principal función es “prevenir” y evitar la proliferación de enfermedades, y su uso en el plantel debe ser constante, debido a que el patógeno que las causa tienen diferente tiempo de incubación (Cuadro 2).

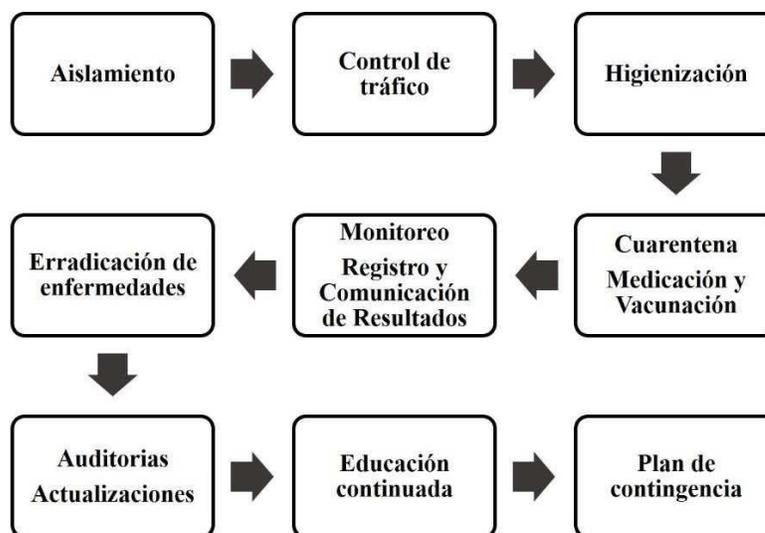


Figura 6. Etapas del programa de bioseguridad.
Fuente: Adaptado de Sesti (2005).

Cuadro 2. Duración de las principales enfermedades en pollos de carne

Enfermedad	Duración
Gumboro	Meses
Coccidiosis	Meses
Cólera aviar	Semanas
Marek	Meses
Coriza	De horas a días
Newcastle	De días a semanas
Micoplasmosis	De horas a días
Salmonelosis	Semanas
Tuberculosis aviar	Años

Fuente: Galindo, 2021.

Con respecto al aislamiento, es recomendable instalar las cabañas a una distancia mínima de un kilómetro de la zona urbana, alejada del tráfico, ruido, etc., en un lugar bastante tranquilo, lejos de fincas u otros aviarios, protegidas por barreras naturales y físicas (Amaral et al., 2014). Además, no se recomienda construir los galpones cerca de ríos o lagos ya que esto atrae a otras aves y el riesgo de contaminación de las instalaciones puede ser alto (USAID, 2010).

El control de tráfico se refiere a evitar la circulación constante de personas sin equipos de protección dentro del galpón o evitar las visitas en determinados horarios según la fase de crecimiento del plantel. De forma general el acceso de personas debe ser restringido, a menos que sea para realizar supervisiones técnicas, las cuales deben pasar por un protocolo de desinfección antes de la entrada al galpón (Cobb, 2019).

En el sistema de producción, lo más correcto para el control de tráfico sería, que el flujo de vehículos, de personas, equipos y materiales, estén clasificados en áreas limpias y sucias por áreas limpias y sucias, por lo que se determina que todas las personas, equipos, maquinarias, etc., entre por un área donde será desinfectados y que enseguida podrán usar el área limpia para dirigirse al galpón. Luego al final de la visita los visitantes retornan al punto inicial a través del área sucia (Silva, 2018).

Para garantizar la ausencia de patógenos o por la menos la reducción de los mismos, en el aviario, de acuerdo a Vaccinar (2022) se debe seguir los pasos a continuación:

- el sistema “todo dentro y todos fuera” lo que significa alojar las aves de la misma procedencia en el mismo galpón o espacio;
- es importante limpiar y desinfectar los bebederos, comederos, los alrededores del galpón;
- hacer periódicamente el control de ratas y moscas; todo el plantel debe estar sujeto a un programa estricto de monitorización sanitaria de la enfermedad de Newcastle, influenza aviar y salmonelosis;
- el productor debe percatarse de las enfermedades existentes en la región;
- la determinación de un programa de vacunación debe atender las necesidades epidemiológicas de la región y estar de acuerdo con las especificaciones de las instituciones pertinentes;

- las aves enfermas no deben ser vacunadas; las aves que vienen de otro plantel deben ser separadas y pasar por una cuarentena (Jaenisch, 2006).

Independiente cual sea el sistema de producción, extensivo, semi-intensivo e intensivo, el plantel no está libre de enfermedades respiratorias infecciosas, tales como aquellas causadas por bacterias, hongos o virus. En muchos casos los problemas respiratorios son causados por varios factores infecciosos y no solo por uno (Secado, 2019). La influenza aviar (IA), la bronquitis infecciosa (BI) y la Newcastle (NC), son las principales infecciones virales en pollos de engorde (Ali, 2020).

La BI, es causado por un virus altamente infeccioso de las aves comerciales con predilección por el tracto respiratorio superior, que también puede infectar y causar enfermedades en los riñones y el tracto reproductivo. La BI es pandémica y existen muchos serotipos (anticuerpos circulantes específicos) diferentes (Jackwood y Jordan, 2021).

En un estudio realizado por Haji-Abdolvahab et al. (2019), evaluaron la prevalencia y distribución del NC, IA y BI en 233 granjas de pollos de engorde en 31 provincias de Irán (país que presenta alta humedad relativa y altas temperaturas). Según el estudio, la BI fue detectada en 110 granjas, la NC en 63 y la IA en 51. Los autores mencionan que la BI, debido a los serotipos del virus, tales como la variante 2 y 793/B; también recomiendan exámenes epidemiológicos y estrategias de vacunación, para disminuir las incidencias de enfermedades virales.

Con respecto a las vacunas contra la BI, a medida que surgieron nuevos serotipos y variantes, continuamente se produjeron vacunas para combatir serotipos importantes surgidos en USA, tales como: Arkansas (Ark), Connecticut (Conn), Delaware (Del), Georgia98 (GA98), Georgia 08 (GA08) y Georgia 13 (GA13); y 793/B, QX y Q1 en Europa, Asia y América del Sur (Jackwood, 2012). Ahora, el tiempo para la vacunación también es otro factor a tener en cuenta, debido a que depende del tipo de ave a vacunar, pero por lo general los pollitos después de la eclosión son vacunados con por lo menos 1 a 3 serotipos de vacuna viva atenuada contra la BI. Puede ser aplicado un refuerzo a los 14 o 18 días de edad, con la finalidad de aumentar la inmunidad (Jordan, 2017).

Bienestar animal

Según la Real Academia Española (RAE) define la palabra bienestar, como el conjunto de cosas necesarias para vivir bien. Ahora con respecto al animal, según Morales, (2020), el bienestar animal se refiere a su interacción armónica-física con su medio ambiente. En la actualidad es importante que forme parte de la organización del proceso productivo, porque:

- es reglamentario por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), por motivos comerciales, debido a la demanda por parte de los consumidores y de los mercados nacionales e internacionales;
- es productivo, los buenos tratos y cuidados influenciarán en el rendimiento de la producción y su rentabilidad;
- es ético, los animales son seres vivos que deben respetarse de forma individual y colectiva (Botasso, 2019).

Medidas de bienestar animal deben ser integradas con otros factores, tales como manejo, sanidad y el ambiente de producción, para obtener resultados favorables y productos cárneos de calidad. Con respecto a los pollos en la fase inicial el protocolo de bienestar animal, enfatiza que la temperatura hasta los 7 días debe estar alrededor de 31 a 33°C y para aves adultas entre 21 a 23°C, con humedad relativa de 65% y 20% (UBA, 2008). Por otro lado, según FAWC (1992) las aves deben ser capaces de expresar su comportamiento normal, y esto se consigue mediante la densidad en que las aves se alojan en el galpón, por lo que la densidad recomendada es de 39 kg/m² (UBA, 2008) o de 13 a 15 aves/m² (Owada et al., 2007).

El plan de manejo y alimentación deben ser cumplido rigurosamente para evitar, falta de agua y alimento para las aves. Deficiencias nutricionales pueden causar problemas en la calidad ósea y en el bienestar animal del ave. El agua de bebida debe poseer buenas características microbiológicas, que sean aptas para el consumo, y para eso debe garantizar el agua sea potable y que su almacenamiento y distribución sea protegida de los rayos solares. Aguas con alto contenido de sal, pueden comprometer el bienestar animal, causando ascitis en el ave, por el exceso de sal en el agua (Figueira, 2013).

La alta densidad, afecta el comportamiento de las aves y su ingesta de alimento, sin embargo, medidas pueden ser realizadas para evitarlo, tales como intervenciones dietéticas. Los probióticos, prebióticos, simbióticos, productos derivados de plantas, vitaminas, propóleos, aminoácidos, ácidos grasos, etc. se han complementado en las dietas para hacer frente al impacto nocivo del estrés

inducido por una alta densidad de población de pollos de engorde (Sugiharto, 2022).

La literatura confirma que los probióticos podrían aliviar las condiciones de estrés en pollos de engorde (Sugiharto et al., 2017). En este sentido, se espera que los probióticos mejoren el efecto perjudicial del estrés inducido por la alta densidad (AD) en los pollos de engorde. En general, el tratamiento con probióticos pudo contrarrestar el efecto negativo del estrés inducido por la AD en términos de rendimiento del crecimiento, eficiencia alimenticia, características de la carcasa, salud y bienestar de los pollos de engorde. Por otro lado, Khalil et al. (2021) revelaron que el tratamiento con probióticos mejoró el rendimiento de los pollos de engorde, la calidad de la canal y la aceptabilidad sensorial al revertir el efecto de la alta densidad sobre la corticosterona en sangre.

Son muchos factores afectan el bienestar de los pollos de carne, influenciando en la productividad y consecuentemente ocasionando pérdidas económicas, a causa de los elevados índices de mortalidad.

Captura y transporte

Las aves que alcanzaron el peso adecuado para su comercialización son capturadas manualmente o mediante el uso de máquinas (es común en sistemas intensivos). El proceso debe ser realizado con mucho cuidado, para evitar generar estrés, lesiones, o muertes en las aves, provocando consecuentemente pérdidas económicas en el proceso productivo (Castillo y Ruiz, 2010). En el método automatizado, dos operadores capturan cerca de 7 200 pollos/hora, sin embargo, su uso se torna inviable debido a su alto costo, además que los galpones deben ser

adaptados al tamaño de la maquinaria. De tal manera, la captura manual aún no ha pasado de moda y su costo es mil veces más bajo que en el uso de máquinas (Rui et al., 2011).

La captura de las aves por el método manual, es realizado sujetando las piernas o el dorso. Las aves que son capturadas por las piernas pueden sufrir lesiones y comprometer la calidad de la carcasa, lo que no sucede con el método de la captura por el dorso del ave, que es el más utilizado y más eficiente (Cony, 2000). Al finalizar el proceso de captura, para evitar pérdidas económicas por el elevado índice de mortalidad durante el transporte, es necesario verificar el tamaño de las cajas o jvas, densidad de las aves, así como de las condiciones climáticas (Barbosa-Filho, 2008).

Durante el transporte las aves son sometidas a la acción directa de la radiación solar (más intenso en climas tropicales), existe insuficiente ventilación entre los espacios de cada carga, lo que genera un acúmulo de calor en el ave ocasionando un mayor discomfort térmico. Según Barbosa-Filho (2008) la muerte de las aves al llegar al matadero, conocida como death on arrivals (*DOA 'S*) es ocasionada por la salud de los animales, estrés térmico y por los traumas sufridos durante el transporte.

Uno de los traumas sufridos durante el transporte (desde el galpón hacia el matadero), son las vibraciones que el camión produce durante su movimiento en las carreteras. Estas vibraciones varían mucho de acuerdo a las condiciones de las carreteras, siendo más intensas en carreteras con desniveles, con mayor número de baches, etc. Por ejemplo, en un estudio realizado por Inocencio y Nääs, (2019)

evaluaron las vibraciones producidas en carreteras asfaltadas con problemas de calidad (carreteras con parches, carreteras con agujeros, carreteras con fisuras, etc.) en el transporte simulado de pollos de carne. Los autores reportaron que las mayores vibraciones fueron de 1.29 y 2.15 m/s², producidas en carreteras con más imperfecciones.

Antes del transporte, las aves son alojadas en un ambiente o local de espera, en donde son sometidas a un periodo de ayuno de 6 a 8 horas, que sumado con el transporte y espera en el sector de matanza es entorno de 8 a 10 horas. El periodo de ayuno no debe ultrapasar las 12 horas (que cuenta desde la retirada del alimento hasta el momento del sacrificio). Si esto llegara a ocurrir las aves pueden perder peso, ingerir la cama del galpón, alteración del pH post-mortem (reducción del glucógeno muscular, aumentando el pH de la carne) o correr el riesgo de contaminación por Salmonela y Campylobacter (Rodrigues et al., 2016).

Matanza y otros procesos

En mataderos automatizados o convencionales, las aves son colgadas de las patas y colocadas en ganchos. Para evitar el sufrimiento del ave en el sacrificio, estas son insensibilizadas mediante el uso de gases (costo elevado) o por electronarcosis, que consiste en sumergir el ave en recipientes con agua, provisto de leves descargas eléctricas, el cual debe durar 12 segundos como mínimo y 1 minuto como máximo (Cobb, 2019).

Luego de que las aves han sido insensibilizadas, se procede a realizar el sangramiento, mediante una incisión en las vértebras cervicales, seccionando los vasos sanguíneos (Uba, 2008). El proceso de sangramiento puede ser manual o de

forma automatizada. Es importante mencionar que este proceso debe ser bien efectuado, de lo contrario puede comprometer la calidad de la carcasa. El proceso de sangramiento dura alrededor de 3 minutos.

El escaldado debe ser realizado en agua a temperatura de 52°C, para facilitar el desplume y debe durar como máximo 2 minutos (mayor tiempo compromete la calidad de la carne). El proceso de desplume puede ser realizado manualmente o con el uso de algunos equipamientos, tales como las desplumaderas. De todos modos, aunque el proceso de desplume sea automatizado, siempre es realizado de forma manual el desplume de pluma pequeñas que no fueron retiradas por la automatización (Sarcinelli et al., 2007).

Para la evisceración es realizada un corte en la cloaca del ave, y luego la abertura del abdomen. Las vísceras son separadas para posteriormente ser examinadas, principalmente para la verificación de posibles anomalías. Luego que las carcasas estén limpias, estas son sometidas a un pre enfriamiento, que consiste en sumergir a las aves durante 12 minutos en recipientes con agua que estén de 10 a 12°C de temperatura (Cobb, 2019).

En el proceso de enfriamiento las aves son nuevamente sumergidas durante 17 minutos en recipientes con agua a 2°C, y en algunas industrias, para aumentar el proceso de resfriado adicionan en el agua de 2 a 5 ppm de propilenglicol. Luego de este proceso, las carcasas son colgadas, para retirar el exceso de agua, sin embargo, durante las etapas de enfriamiento las carcasas pueden llegar a absorber 8% de agua (Sarcinelli et al., 2007).

Luego las carcasas son clasificadas en pollos enteros o en cortes. En seguida estas son empaquetadas al vacío (esto ocurre solo en las industrias, poco probable en un sistema extensivo) en ambientes destinados a este fin. Al finalizar este proceso las carcasas son almacenadas en ambientes con temperatura de -1 a 1°C y humedad relativa de 80 a 85%. Este procedimiento permite que la carcasa dure de 6 a 8 días (Sarcinelli et al., 2007).

Algo importante a mencionar y a tener cuidado durante todos los procesos mencionados es el riesgo de que las carcasas se contaminen con Salmonela, debido a la falta de un programa de bioseguridad en el sector de sacrificio y procesamiento o por el ingreso de animales infectados no detectados al sector. Si en el sector de sacrificio y procesamiento existe una o más aves infectadas, el riesgo de contaminación cruzada es elevada, así mismo esto puede suceder si el ambiente destinado a este fin, no recibió una inspección previa (Rasschaert et al., 2007).

Salidas

Calidad de la carne y producto final

La calidad de la carne del pollo puede ser afectada por factores, microbiológicos, genética del animal y alimentación. Con respecto a factores microbiológicos, según Temprado, (2005) luego de transformar el pollito en carne, deben tomarse en cuenta varios aspectos, tales con la seguridad alimentaria y la vida útil comercial del producto. Es importante mencionar que el musculo del animal “in vivo” es libre de microorganismos, en otras palabras, es estéril, sin embargo, después del proceso de

matanza y procesamiento y exposición al aire, la carne de pollo puede concentrar un millón de bacterias por centímetro cuadrado o gramo (Souza et al., 2020), por lo que su cocción antes de su consumo es de alta importancia.

Diferentes métodos surgieron a lo largo del tiempo con la finalidad de controlar y reducir la carga bacteriana de la carne de pollo post-mortem. Por ejemplo, en las grandes industrias avícolas, se utiliza la irradiación gamma para controlar la proliferación de microorganismos patógenos. En 1990 en los Estados Unidos se aprobó el uso de 1.5 a 3 kGy (kilogray, cantidad de energía absorbida) para la eliminación de Salmonella en la carne de pollo post-mortem (Federal-Register, 1992). En el Brasil se usa este método para reducir la proliferación de Staphylococcus aureus, Escherichia coli y Salmonella typhimurium en pechugas de pollo destinadas a refrigeración, las dosis de irradiación recomendadas para estos casos son de 6 kGy (Spoto et al., 2000).

Otro factor que afecta la calidad de la carne es la genética del animal, dependiendo que linaje escojas para tu plantel dependerá el resultado final de tu producto. En Brasil se estudiaron 3 linajes de pollos de carne, Cobb 500, Paraíso Pedrés e Isa Label (pollos camperos) y evaluaron la calidad de sus carcasas (referente a sus características físico-químicas). Los autores reportaron que los pollos Cobb 500 presentan mejor rendimiento de carcasas, sin embargo, las otras líneas, presentan mejor textura y coloración del músculo (Santos et al., 2005). En otro estudio comparando el rendimiento de carcasa de las líneas Ross, Master Gris, Label Rouge y Rojo Pesado, fue encontrado que la línea Ross puede llegar a tener un rendimiento de 74% y menor grasa abdominal de 2%. En el mismo estudio en cuanto al rendimiento de cortes la línea Ross tiene mejor

rendimiento de pechuga, con 36.9 % que las otras líneas estudiadas (Madeira et al., 2010).

Además de aspectos microbiológicos y genéticos, la alimentación también es factor potencial que afecta no solo la calidad y rendimiento de la carne, sino el grado de aceptación por parte del consumidor. Por ejemplo, en el departamento de Lambayeque-Perú, evaluaron el efecto de la inclusión de Cúrcuma (*Curcuma longa*), Romero (*Savia rosmarinus*) y Canela (*Cinnamomum verum*) en una proporción de 50:30:20 en el alimento sobre el grado de aceptación de 30 consumidores control. El estudio mostró que el 32% de los degustadores catalogaron a la carne que recibió 0.10% de la mezcla de “muy buena” (Majuan, 2019).

Finalmente, después de varios procesos de transformación, se obtiene el producto final, el cual es la carne de pollo. Este producto después de ser evaluado e inspeccionado por el profesional competente (Mora, 2016) es distribuido para los sectores minoristas y mayoristas, que son los encargados de comercializar el producto, en el mercado local o nacional (dependiendo del sistema de producción que emplees). El Perú, generalmente importa carne de pollo de los Estados Unidos y de Brasil, sin embargo, esporádicamente exporta para Colombia y Bolivia (MIDAGRI, 2021).

Manejo de los residuos generados en la producción

Otros de los productos generados en el proceso productivo de pollos de carne, son los residuos obtenidos al término de la crianza, en la matanza y en el procesamiento de la carne. Los residuos comprenden, la cama del galpón, carcasas de animales muertos, plumas, etc. Para el correcto descarte de la cama del galpón es aconsejable realizarle un análisis químico, para que el manejo sea hecho con mayor precisión (Silveira y Vieira,

2020). Por otro lado, los índices de mortalidad estarán relacionado con las buenas prácticas de manejo durante el proceso, es decir si ejecutado un buen plan de bioseguridad, habrá pocas pérdidas económicas.

La cama del galpón puede ser utilizada con abono para vegetales y hortalizas (previo proceso de compostaje o biodigestión) y las aves muertas deben pasar por un tratamiento ambientalmente correcto y su producto final puede ser usado como abono para arboles (no se recomienda en vegetales, por cuestiones sanitarias; Carvalho et al., 2013). Antes de aplicar al suelo, también se debe conocer la composición de la misma, para evitar contaminación por un desequilibrio en el balance de nutrientes, pues el exceso de nutrientes puede también causar daños ambientales por lixiviación entre otros (Factor et al., 2018). En el cuadro 3 se puede observar la cantidad de residuos generados en 3 galpones con área de 1200, 1500 y 2400 m², así como de la cantidad que se genera por ave.

Cuadro 3. Relación de la cantidad de residuos generados y el número de aves

Galpón	kg de residuos generado/lote	Número de alojadas	kg de residuo generado/ave
1	17157	21600	0.79
2	20747	27000	0.77
3	35717	47000	0.76

Fuente: Massotti (2015).

Conclusiones

- Existen varios modelos para organizar el proceso productivo de pollos de carne. De los tres modelos vistos, la estructura organizacional sugerida por Sarna (2018) de Entradas, Procesos y Salidas, es la que mejor agrupa y simplifica los procesos.

- La organización del proceso productivo está relacionada con el sistema de producción.

- La línea Cobb es la que mejor expresa su potencial genético en varios aspectos productivos y calidad de carne, seguida de la línea Ross.

- Solo el 10% de las avícolas producen pollos de carne, en cuanto el 40% se dedica a comercializar.

- 45.000 aves producen 35.717 kg de residuos desde la fase inicial hasta la fase de terminación.

Recomendaciones

- Definir e identificar el sistema de producción antes de emprender con la producción de pollos de carne.

- Esquematizar los procesos de tu sistema productivo antes de ejecutarlos en el campo.

- Compartir conocimiento sobre la organización del proceso productivo de pollos de carne mediante trabajos de extensión rural.

- Tener en cuenta el control de calidad en la organización del proceso productivo de pollos de carne.

Referencias bibliográficas

- Abd El-Hack, M. E., Swelum, A. A., Abdel-Latif, M. A., Toro, D. M., & Arif, M. (2018). Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) as an alternative protein source in broiler feed. *World's Poultry Science Journal*, 74(3), 541-548. <https://doi.org/10.1017/S0043933918000296>
- ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. (2021). Consumo per capita de carne de frango no Brasil. <https://abpa-br.org/mercados/>
- Abreu, (2022). Ambiência no aviário. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fc6egldw02wx5eo0a2ndxy52c1qcd.html
- Abreu, V. M. N. & Abreu, P. G. (2011). Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(256):1-14. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/901939/1/osdesafiosdaambienciasobreossistemas.pdf>
- Ali, M. Z. (2020). Common respiratory diseases of poultry in Bangladesh: a review. *SAARC Journal of Agriculture*, 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.3329/sja.v18i1.48377>
- Alonso, P. L. (2014). *Gestión de las empresas por procesos* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona. Departament d'Organització d'Empreses, 2014 (Enginyeria en Organització Industrial)). <https://core.ac.uk/download/pdf/41814818.pdf>
- Amaral, P., Martins, L., & Otutumi, L. (2014). Biosseguridade na criação de frangos de corte. *Enciclopédia biosfera*, 10(18). <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/biosseguridade.pdf>
- Andreatti-Filho, R. L.; Patrício, I. S. (2004). Biosseguridade na Granja de Frangos de Corte. In: Mendes, A. A.; Naas, I. A.; Macari, M. *Produção de Frangos de Corte*. 1. ed. Campinas: FACTA, p. 169-177.
- Araújo, W. A. G., Agostinho, T. S. P., Oliveira, D. W., Ton, N. C. (2014). Hormônios na produção avícola: Memes contra fatos científicos. *Revista Eletrônica de Pesquisa Animal*, 2(01), 1-16. https://www.researchgate.net/profile/Wagner-Azis-Garcia-De-Araujo-2/publication/276418498_Hormones_in_Poultry_Production_Scientific_Facts/links/564b3fbc08ae020ae9f7f47f/Hormones-in-Poultry-Production-Scientific-Facts.pdf
- Asmat, C. (2014). El pollo representa el 53% del consumo total de carnes en el Perú. *Gestión*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/pollo-representa-53-consumo-total-carnes-peru-65593-noticia/>
- Avila. S. V., Kunz, A., Bellaver, C., de Paiva, D. P., Jaenisch, F., Mazzuco, H., Trevisol, I., ... & Rosa, P. (2007). Boas práticas de produção de frangos de corte. *Embrapa Suínos e Aves*.

- Circular Técnica*. p, 1-28.
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/433206/1/publicacaos8t285e.pdf>
- Banegas Bonilla, D. J. (2009). Efecto del tiempo y procedimiento de mezclado del alimento balanceado en la producción de pollos de engorde (No. T2733). Escuela agrícola panamericana,. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/358/1/T2733.pdf>
- Barbosa-Filho, J.A.D. (2008). Caracterização quantiquantitativa das condições bioclimáticas e produtivas nas operações pré-abate de frangos de corte. 175f. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, SP.
<http://www.nupea.esalq.usp.br/admin/modSite/arquivos/imagens/222d8179b487b2d095ec4ba63174262f.pdf>
- Bernal, G. V. G. (2019). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de pollo en Girardot, Cundinamarca año 2019 (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/7685/1/T.A_GarciaBernalGreisyVanesa_2019.pdf
- Borrero-Tinón, I., Espín-Andrade, R., & Hevia-Lanier, F. (2014). Procedimiento de organización de la producción para una empresa de bebidas y refrescos. *Dyna*, 81(184), 171-177.
<http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v81n184/v81n184a23.pdf>
- Botasso, N. (2019). Bienestar Animal en Aves. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina. p, 1-20.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/bienestar_animal_en_aves_med_vet_nadia_botasso.pdf
- Buffa, E. S. (1983). *Modern production/operations management* (7th edition); New York, John Wiley & Sons.
- Camacho Castro, R., Turrent Fernández, A., Cortés Flores, J. I., & Díaz Cisneros, H. (1998). Uso y productividad de la mano de obra en unidades familiares de producción del trópico húmedo de México, con productores participantes y no participantes en el desarrollo.... *Terra Latinoamericana* [en línea]. 16(4), 337-349.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57316407>
- Carvalho, S. M. M., Barros¹, M. R., & Bastos, F. J. F. (2013). Resíduos da produção de frangos de corte: incubatório, p, 1-4.
http://www.sbera.org.br/3sigera/obras/ag_tec_04_SabrinaCarvalho.PDF
- Castillo, C.J.C.; Ruiz, N.J. Manejo pré-abate, operações de abate e qualidade de carne de aves. In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 2010, Santos SP. Anais... São Paulo: FACTA 2010. p.171-190
- Céspedes, A.V., Chaves, K. S., Wattler, W., Morales, M., Vignola, R. (2018). Ficha técnica, sector productivo avícola. Universidad de Costa Rica.

<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventos-climaticos/Informe-final-Avicola.pdf>

- Clements, M. (2020). Top world broiler, egg rankings for 2020. https://www.poultrytrends.com/poultrytrends/poultry_trends_2020/MobilePagedArticle.action?articleId=1642238#articleId1642238
- Cobb. (2019). O Manual de Manejo de Frangos de Corte. <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/df5655a7e9/Broiler-Guide-2019-POR-WEB.pdf>
- Cobb. (2019). O Manual de Manejo de Frangos de Corte. <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/df5655a7e9/Broiler-Guide-2019-POR-WEB.pdf>
- Cony, V.A. (2000). Manejo do carregamento, abate e processamento: como evitar perdas? In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, Campinas SP. Anais... Campinas: FACTA. p.203-212.
- Cordeiro, M. B., Tinôco, I. F. F., Silva, J. N., Vigoderis, R. B., Pinto, F. A. C. & Cecon, P. R. (2010). Conforto térmico e desempenho de pintos de corte submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(1):217-224. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000100029>
- Coto, M. F. A. (2013). Identificación y gestión por procesos. CEGESTI, Éxito empresarial, n, 235. http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_235_100613_es.pdf
- Cuibin, R., Zea, O., Palacios, G., Norabuena, E., Collazos, L., & Sotelo, A. (2020). Determinación de la digestibilidad y energía digestible de la harina de kudzu (*Pueraria phaseoloides*) en el cuy (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(4). <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v31n4/1609-9117-rivep-31-04-e19020.pdf>
- Cunha, C. C. D. (2014). Avaliação de desempenho da produção de frangos de corte no Brasil utilizando a Análise Envoltória de Dados e o Índice de Malmquist. Tesis de Maestría en Agronegocio, Universidad de Brasilia, Brasilia, p, 1-81. https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16416/1/2014_Cec%3%adliaCanterodaCunha.pdf
- Daisy, E. (1979). Legumbres Alimenticias. EditoriaiAcribia. España p 128-343
- Damasceno, F. A., Yanagi Junior, T., Lima, R. R., Gomes, R. C. C. & Moraes, S. R. P. (2010). Avaliação do bem-estar de frangos de corte em dois galpões comerciais climatizados. *Ciência Agrotecnologia*, 34(4):1031-1038. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400033>
- Desiere, S., Hung, Y., Verbeke, W., & D'Haese, M. (2018). Assessing current and future meat and fish consumption in Sub-Saharan Africa: Learnings from FAO Food Balance Sheets

- and LSMS household survey data. *Global food security*, 16, 116-126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.12.004>
- Díaz, T. (2014). Contribución de la producción pecuaria a la seguridad alimentaria y nutricional ya la reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(1), 3-4. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193030122002.pdf>
- Factor, T. L., Trani, P. E., Breda Júnior, J. M., Purquerio, L. F. V., & Grangeiro, L. C. (2018). Correção do solo e adubação. Cebola do plantio a colheita, 1, 58-77. https://www.researchgate.net/profile/Luis-Felipe-Purquerio/publication/322387108_Correcao_do_solo_e_adubacao_em_livro_Cebola_do_Plantio_a_Colheita_Soil_liming_and_fertilization_in_Onion_from_planting_to_harvest/links/5a5751f145851547b1bfc43d/Correcao-do-solo-e-adubacao-em-livro-Cebola-do-Plantio-a-Colheita-Soil-liming-and-fertilization-in-Onion-from-planting-to-harvest.pdf
- FAWC-Farm Animal Welfare Council. (1992). Five Freedoms. <https://ci.nii.ac.jp/naid/10024336689/>
- Federal-Register. (1992). Irradiation of poultry products; Final rule. Food Safety and Inspection Service. Fed. Reg. 57:43588–43600, In: McKee, L. (2012). Microbiological and Sensory Properties of Fresh and Frozen Poultry. *Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality*, 373-389. <https://doi.org/10.1002/9781118352434.ch25>
- FENAVI, Fondo Nacional Avícola de Colombia. (2021). Estadísticas sobre la producción de carne de pollo a nivel mundial. <https://fenavi.org/estadisticas/consumo-per-capita-mundo-pollo/>
- Fermín, E. A. P. (2021). Comercialización de pollos vivos en una integración comercial. Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria la Molina, p, 1-40. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4681/poma-fermin-estefany-anais.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernandes, G. A., Fernandes, F. F. D., & Mousquer, C. J. (2014). Nutrição de frangos de corte adequada a regiões de clima quente–Revisão. *Revista Eletrônica Nutritime*, 11(01), 3045-3069. <https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-228.pdf>
- Ferraz, P. F. P., Junior, T. Y., Ferraz, G. A. S. & Damasceno, F. A. (2017). Distribuição espacial do índice de temperatura do globo e umidade em galpão de frangos na primeira semana de vida aquecido por fôrnelha industrial. *Energia na Agricultura*, 32(4):356-363. <http://dx.doi.org/10.17224/EnergAgric.2017v32n4p356-363>
- Ferreira, B. L., Brito, D. A. P., Bayão, G. F. V., Serra, J. L., Sousa, E. M., Santos, W. S. D., ... & Lima, V. (2021). Utilização de níveis crescentes de farelo de raiz de mandioca na dieta de frangos de corte. *Ciência Animal Brasileira*, 22. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v22e-69289>

- Figueira, S., Nascimento, G., Mota, B., Leonídio, A., & Andrade, M. A. (2014). Bem-estar animal aplicado a frangos de corte. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, 10(18).
- Figueira, S., Nascimento, G., Mota, B., Leonídio, A., & Andrade, M. A. (2014). Bem-estar animal aplicado a frangos de corte. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18).
<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/bem%20estar%20animal.pdf>
- Frish, R. (1963). *Las Leyes Técnicas y Económicas de la producción*. Barcelona.
<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=sibur.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=012880>
- Galindo, S. L. R. (2021). Bioseguridad en granjas avícolas.
https://www.adiveter.com/ftp_public/A31307.pdf
- GARCIA, D. A., & GOMES, D. E. (2019). A avicultura brasileira e os avanços nutricionais. *Revista Científica*, 1(1). <http://189.112.117.16/index.php/revista-cientifica/article/view/167>
- García-Sabater, J. P. (2020). Líneas de Producción. Nota Técnica RIUNET Repositorio UPV.
<http://hdl.handle.net/10251/138801>
- Gulizia, J. P., & Downs, K. M. (2020). Comparison of dietary Kudzu leaf meal (*Pueraria montana* Var. *lobata*) and Alfalfa meal supplementation effect on broiler (*Gallus gallus domesticus*) performance, carcass characteristics, and organ parameters. *Animals*, 10(1), 147. <https://doi.org/10.3390/ani10010147>
- Gulizia, J. P., & Downs, K. M. (2020). Comparison of dietary Kudzu leaf meal (*Pueraria Montana* var. *lobata*) and Alfalfa meal supplementation effect on broiler (*Gallus gallus domesticus*) performance, carcass characteristics, and organ parameters. *Animals*, 10(1), 147. <https://doi.org/10.3390/ani10010147>
- Gutiérrez, C. S. (2014). *Control de calidad en la producción industrial*. Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/13153/TFG-I-174.pdf?sequence=1#:~:text=El%20control%20de%20calidad%20es,los%20miembros%20de%20una%20empresa.>
- Haji-Abdolvahab, H., Ghalyanchilangeroudi, A., Bahonar, A., Ghafouri, S. A., Marandi, M. V., Mehrabadi, M. H. F., & Tehrani, F. (2019). Prevalence of avian influenza, Newcastle disease, and infectious bronchitis viruses in broiler flocks infected with multifactorial respiratory diseases in Iran, 2015–2016. *Tropical animal health and production*, 51(3), 689-695. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1743-z>
- Heuzé V, Tran G, Hassoun P, Bastianelli D, Lebas F. 2016. Tropical kudzu (*Pueraria phaseoloides*). *Feedipedia*. [Internet]. Disponible en: <http://www.feedipedia.org/node/257>

- Hoffmann, R., Engler, J. D. C., SERRANO, O., Thame, A. D. M.; Neves, E. M. (1987). Administração da empresa agrícola (Vol. 1). Pioneira..
- Hossain, M. A., Suvo, K. B., & Islam, M. M. (2011). Performance and Economic Suitability of Three Fast Growing Broiler Strains Raised Under Farming Condition in Bangladesh. *International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology*, 1(1-2), 37-43.
<https://www.banglajol.info/index.php/IJARIT/article/view/13931>
- Hristakieva, P., Mincheva, N., Oblakova, M., Lalev, M., & Ivanova, I. (2014). Effect of genotype on production traits in broiler chickens. *Slovak Journal of Animal Science*, 47(1), 19-24. <https://sjas.ojs.sk/sjas/article/view/204/192>
- Innocencio, C. M., & de Alencar Nääs, I. (2019). Impacto da condição da estrada na vibração durante o transporte simulado de frangos de corte. *Energia na agricultura*, 34(4), 491-500. <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/3693/2607>
- Innocencio, C. M., & Nääs, I.D. A. (2019). IMPACTO DA CONDIÇÃO DA ESTRADA NA VIBRAÇÃO DURANTE O TRANSPORTE SIMULADO DE FRANGOS DE CORTE. *ENERGIA NA AGRICULTURA*, 34(4), 491-500.
<https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/3693>
- Jackwood, M. W. (2012). Review of infectious bronchitis virus around the world. *Avian diseases*, 56(4), 634-641. <https://doi.org/10.1637/10227-043012-Review.1>
- Jackwood, M. W., & Jordan, B. J. (2021). Molecular Evolution of Infectious Bronchitis Virus and the Emergence of Variant Viruses Circulating in the United States. *Avian Diseases*, 65(4), 629-634. <https://doi.org/10.1637/aviandiseases-D-21-00104>
- Jaenisch, F. R. F. (2006). *Procedimentos de biosseguridade na criação de frangos no sistema agroecológico*. Embrapa Suínos e Aves.
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58359/1/CUsersPiazzonDocuments258.pdf>
- Jordan, B. (2017). Vaccination against infectious bronchitis virus: a continuous challenge. *Veterinary microbiology*, 206, 137-143.
<https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.01.002>
- Juárez, D. S. C (2017). Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).
<http://repositorio.una.edu.ni/3500/>
- Kareem-Ibrahim, K. O., Abanikannda, O. T. F., & Nwadialo, S. O. (2021). Breed differences in growth parameters of broiler chickens. *Nigerian Journal of Animal Science*, 23(1), 18-27.
<https://www.ajol.info/index.php/tjas/article/view/212005>

- Khalil, F., Ibrahim, R. R., Emeash, H., & Hassan, A. (2021). Probiotic Supplementation Alleviated Stress and Improved Performance, Meat Quality, Sensory Acceptability and Microbiological Status of Broilers. *Journal of Advanced Veterinary Research*, 11(2), 93-101. <https://www.advetresearch.com/index.php/AVR/article/view/667/464>
- Koelkebeck, K. W. (1988). Pros y contras de los sistemas de producción continua. *Selecciones avícolas*, 31(4), 0107-108. https://ddd.uab.cat/pub/selavi/selavi_a1989m4v31n4/selavi_a1989m4v31n4p107.pdf
- Laughlin, K., & MIBiol, C. (2007). The evolution of genetics, breeding and production. Temperton Fellowship Report, 15. <http://pt.staging.aviagen.com/assets/Sustainability/LaughlinTemperton2007.pdf>
- Leão, T. (2021). Sistema de produção: o que é, como funciona e como implantar. <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/sistema-de-producao/>
- Leon, A. & Angulo (1991). *Materias Primas Alternativas Para la Producción de Alimentos Concentrados para Animales en Venezuela*. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Instituto de Investigación Zootécnicas (FONAIAP). Maracay, Venezuela. FONAIAP Divulga W32. [En línea] FAO (<http://fao.org/waicent/fonaiap/>)
- Leon-Bedoya, C. P., Seminario-Murgia, M. (2019). Revisión del sistema de costeo de la crianza del pollo carne en una empresa avícola. Universidad de Piura. Trabajo de investigación para obtener el grado de Master en Dirección de Empresas. <https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4277/MDE%201759.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Lopes, J. C. O. (2012). Técnico em Agropecuária. *Florianópolis: EDUFPI*. <http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Avicultura.pdf>
- López, H. E., España, H.S., & Ahumada, A. M. (2017). Direccionamiento estratégico y aprendizaje, p. 1-218. <https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/1283/Direccionamiento%20estrategico%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Madeira, L. A., Sartori, J. R., Araujo, P. C., Pizzolante, C. C., Saldanha, É. S. P. B., & Pezzato, A. C. (2010). Avaliação do desempenho e do rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 2214-2221. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001000017>
- Mahmoud, M. A. (2014). Classification of production systems. *Department of Production Engineering and Metallurgy, Baghdad Iraq*.
- Majuan, E. C. (2019). *Cúrcuma (Curcuma longa), Romero (Rosmarinus officinalis) y Canela (Cinnamomum zeylanicum)*, en proporción 50: 30: 20, en la dieta de pollos de carne. Tesis presentada como requisito para obtener el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayaque, p, 1-67. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4037>

- Majuan, E.C. (2019). Cúrcuma (*Curcuma longa*), Romero (*Rosmarinus officinalis*) y Canela (*Cinnamomum zeylanicum*), en proporción 50: 30: 20, en la dieta de pollos de carne. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/4037/BC-TES-TMP-2861.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maples, J. G., Thompson, J. M., Anderson, J. D., & Anderson, D. P. (2021). Estimating covid-19 impacts on the broiler industry. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43(1), 315-328. <https://doi.org/10.1002/aep.13089>
- Martínez, J., Castellano, G., Higuera, A. (2003). Evaluación de 25 líneas de quinchoncho (*Cajanus cajan* (L.) Mil/ sp.) con fines de selección para su uso como leguminosa arbustiva forrajera. *Revista Científica*, FCV. V, 13, n°3, p-173-181. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/14975/14952>
- Massotti, D. S. (2015). Qualificação e avaliação dos métodos de eliminação de resíduos da produção de frangos de corte em Ampére, PR. <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/440/1/MASSOTTI.pdf>
- Mejía, C. R. B., Villacorta, E. B. V., Alcalde, J. M., Pando, R. C. P., & Medina, F. D. R. (2018). Planeamiento estratégico para el subsector del pollo de engorde en el Perú. Tesis de Maestría en Administración de Negocios Globales. Pontificia Universidad Católica del Perú, p, 1-216. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11641/BUSTAMANTE_GUTIERREZ_PLANEAMIENTO_POLLO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Meleán-Romero, R., Bonomie-Sánchez, M. E., & Rodríguez-Medina, G. (2008). Procesos productivos de la industria avícola zuliana: Fases de alimento, engorde y beneficio. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 25(1), 160-184. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-78182008000100009&script=sci_arttext
- Meleán-Romero, R., Bonomie-Sánchez, M. E., & Rodríguez-Medina, G. (2008). Procesos productivos de la industria avícola zuliana: Fases de alimento, engorde y beneficio. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 25(1), 160-184. https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/enero_marzo2008/v25n1089.pdf
- Mendes, A. A., & Komiyama, C. M. (2011). Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. *Revista Brasileira de Zootecnia/Brazilian Journal of Animal Science*, 352-357. <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/141114/ISSN1516-3598-2011-40-352-357.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MIDAGRI. Ministerio de Agricultura y Riego (2020). Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización Avícola. 23 p. disponible: http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/produccion-comercializacionavicolaene2020_100320.pdf

- MIDAGRI. Ministerio de Agricultura y Riego (2021). Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización Avícola. 23 p. disponible: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/1763887-boletin-estadistico-mensual-del-sector-avicola-2021>
- Minagri. Ministerio de Agricultura y Riego (2020). Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización Avícola. 23 p. disponible: <http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/produccion-comercializacion-avicolaene2020-100320.pdf>
- Mohammed, L. S., Sallam, E. A., Edris, S. N., Khalifa, O. A., Soliman, M. M., & Shehata, S. F. (2021). Growth performance, economic efficiency, meat quality, and gene expression in two broiler breeds fed different levels of tomato pomace. *Veterinary Research Communications*, 45(4), 381-397. <https://doi.org/10.1007/s11259-021-09819-x>
- Mora, M. J. (2016). Inspección veterinaria de la carne de pollo para consumo humano en diferentes puntos de la cadena de producción. Universidad Nacional de Costa Rica, p, 1-57. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13200/Jim%c3%a9nez%20Mora%20M%c3%b3nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morales, A. M. T. (2020). Relaciones en tiempos de pandemia: COVID-19 y bienestar animal, ambiental y humano. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 73(2), 9128-9130. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v73n2/2248-7026-rfnam-73-02-09128.pdf>
- Natsir, M. H., Djunaidi, I., Sjofjan, O., Suwanto, A., Puspitasari, E., & Virginia, L. J. (2018). The effect of corn substitution with palm kernel meal treated by enzyme on production performance and carcass quality of broiler. *Buletin Peternakan*, 42(2), 103-108. https://www.researchgate.net/profile/Ludovika-Jessica-Virginia/publication/335466801_Prospecting_of_Mannan_Degrading_Bacteria_on_Treating_Palm_Kernel_Meal/links/5fd7454ca6fdccdb8c4b598/Prospecting-of-Mannan-Degrading-Bacteria-on-Treating-Palm-Kernel-Meal.pdf
- Oliveira, M. É. M. D. (2019). *Manejo de frangos de corte: do incubatório ao abate* (Bachelor's thesis, Brasil). Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, p,1-34. https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1945/1/tcc_maria%c3%a9rikamelodeoliveira.pdf
- Olortegui, J. L. C. (2021). Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del filete de pollo de la empresa San Fernando, Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, Huaral, p, 1-342. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73186>
- Owada, A. N.; Nääs, I. A.; Moura, D.J.; Baracho, M. S. Estimativa de bemestar de frango de corte em função da concentração de amônia e grau de luminosidade no galpão de

- produção. Engenharia agrícola. Jaboticabal, v.27, n.3, p.611-618, 2007.
<https://doi.org/10.1590/S0100-69162007000400003>
- Paula, M., Sá, L., Carvalho, S., & de Fatima Tinôco, I. (2014). Análise do conforto térmico e do desempenho animal em galpão para frango de corte na fase inicial de vida. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18).
<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/analise%20do%20conforto.pdf>
- Paulino, M. T. F., de Oliveira, E. M., de Oliveira Grieser, D., & Toledo, J. B. (2019). Criação de frangos de corte e acondicionamento térmico em suas instalações: Revisão. *Pubvet*, 13, 170. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n3a280.1-14>
- Paz, C. R., Goómez, G. D. (2012). Diseño y selección de procesos. Universidad Nacional de Mar de la Plata, p. 1-23. http://nulan.mdp.edu.ar/1613/1/08_diseno_procesos.pdf
- PKF. (2014). Procesos clave y de soporte. Universidad de Alcalá.
https://biblioteca.uah.es/biblioteca/documentos/mapa_procesos.pdf
- Polk, H. D.; Geiger, M. (1945). Kudzu in the ration of growing chicks. Mississippi Agriculture and Forestry Experiment Station. P, 1-14. Disponible en:
<https://scholarsjunction.msstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1528&context=mafes-bulletins>
- Porto, R. T. (2019). Diversidad y complejidad de los modelos de toma de decisiones y organización productiva en el sector agropecuario del Noreste Pampeano (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de la Plata).
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/74582/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- POULTEC, The poultry technology. (2022). Grain & feed silos. <https://www.poultec.net/wp-content/uploads/2018/12/Silo.pdf>
- Prado, T. (2020). O que são e quais são os tipos de sistemas de produção?
<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/sistemas-de-producao>
- Quevedo-Quispe, A. W. (2021). Impacto de la pandemia del covid-19 sobre los sistemas de producción de pollos parrilleros en el departamento de chuquisaca. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 19(23), 180-194.
http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v19n23/v19n23_a07.pdf
- Rasschaert, G., Houf, K.; De Zutter, L. (2007). Impact of the slaughter line contamination on the presence of Salmonella on broiler carcasses. *Journal of Applied Microbiology*, 103(2), 333-341. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2006.03248.x>
- Rodrigues, D. R., dos Santos, F. R., da Silva, W. J., Gouveia, A. B. V. S.; Minafra, C. S. (2016). Abate humanitário de aves: Revisão. *PUBVET*, 10, 636-720.
https://www.researchgate.net/profile/Cibele-Minafra/publication/311557976_Publicacoes_em_Medicina_Veterinaria_e_Zootecnia_A

[bate humanitario de aves Revisao/links/584c381f08ae4bc8992c3e16/Publicacoes-em-Medicina-Veterinaria-e-Zootecnia-Abate-humanitario-de-aves-Revisao.pdf](#)

- Rui, B. R., Angrimani, D. D. S. R., & Silva, M. A. A. D. (2011). Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. *Ciência Rural*, 41, 1290-1296. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011005000092>
- Sánchez, A., Zambrano, D., Torres, E., & Meza, G. (2012). Forrajeras tropicales y banano maduro (*Musa paradisiaca*) en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en el cantón Quevedo. *Actas Iberoam Conserv Anim*, 2, 287-290. http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo057_AICA2012.pdf
- Santos, A. L. D., Sakomura, N. K., Freitas, E. R., Fortes, C. M. L. S., Carrilho, E. N. V. M., & Fernandes, J. B. K. (2005). Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34, 1589-1598. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000500020>
- Sarcinelli, M. F., Venturini, K. S., & SILVA, L. C. D. (2007). Abate de aves. *Boletim técnico-PIE-UFES*, 607. http://www.agais.com/telomc/b00607_abate_frandodecorte.pdf
- Sarker, M.S.K., Ahmed, S.U., Chowdhury, S.D., Hamid, M.A. and Rahman, M.M. (2001). Performance of different fast growing broiler strains in Winter, Pakistan Journal of Biological Science, 4(3):251-261. https://www.researchgate.net/profile/S-D-Chowdhury/publication/339898096_Performance_of_Different_Fast_Growing_Broilers_in_Winter/links/5e6ae637458515e555764de3/Performance-of-Different-Fast-Growing-Broilers-in-Winter.pdf
- Sarna, S. K. (2018). Management of the Process Productivity. <https://www.ispatguru.com/management-of-the-process-productivity/>
- Secato, C. T. (2019). Ocorrência de mycoplasma gallisepticum e metapneumovírus aviário em planteis avícolas comerciais de frangos de corte das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Universidade Estadual Paulista, p, 1-56. https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/191051/secato_ct_me_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Sesti, L. (2005). Biosseguridade na moderna avicultura: O que fazer e o que não fazer. <https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/biosseguridade-avicultura-t36655.htm>
- Shahbandeh, M. (2021). Global chicken meat production 2020 and 2021 by selected country. <https://www.statista.com/statistics/237597/leading-10-countries-worldwide-in-poultry-meat-production-in-2007/>
- Siegel, P. B. (2014). Evolution of the modern broiler and feed efficiency. *Annu. Rev. Anim. Biosci.*, 2(1), 375-385. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022513-114132>

- Silva, D. M. M. D. (2018). Avaliação das práticas de manejo em granja de corte no município de areia–PB. Universidade Federal da Paraíba, Trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária, Paraíba, p, 1-37.
<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/12458/1/DMMS06122018.pdf>
- Silveira, D. D. C., & Vieira, F. M. (2020). Caracterização da geração de resíduos da produção de frangos de corte. *Naturae*, 2(1), 34-39. <https://doi.org/10.6008/CBPC2674-6441.2020.001.0004>
- Souza, L. A., Pozza, P. C., Madrona, G. S., Pintro, P. T. M., da Silva Knupp, I., da Silva Júnior, R. C., ... & dos Santos Pozza, M. S. (2020). Atividade antimicrobiana de óleo de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em carnes inoculadas com *Escherichia coli*. *Brazilian Applied Science Review*, 4(2), 592-605.
<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/view/8529/7537>
- Spoto, M. H. F., Gallo, C. R., Alcarde, A. R., Gurgel, M. S. D. A., Blumer, L., Walder, J. M. M., & Domarco, R. E. (2000). Gamma irradiation in the control of pathogenic bacteria in refrigerated ground chicken meat. *Scientia Agricola*, 57, 389-394.
<https://doi.org/10.1590/S0103-90162000000300003>
- Sugiharto, S. (2022). Dietary strategies to alleviate high-stocking-density-induced stress in broiler chickens—a comprehensive review. *Archives Animal Breeding*, 65(1), 21-36.
<https://doi.org/10.5194/aab-65-21-2022>
- Sugiharto, S., Yudiarti, T., Isroli, I., Widiastuti, E., & Kusumanti, E. (2017). Dietary supplementation of probiotics in poultry exposed to heat stress—a review. *Annals of animal science*, 17(4), 591-604. <https://sciendo.com/abstract/journals/aoas/17/3/article-p591.xml>
- Tavárez, M. A., & Solis de los Santos, F. (2016). Impact of genetics and breeding on broiler production performance: a look into the past, present, and future of the industry. *Animal Frontiers*, 6(4), 37-41. <https://doi.org/10.2527/af.2016-0042>
- Temprado, R. M. (2005). Calidad de la carne de pollo. *Selecciones avícolas*, 47(6), 347-355.
https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/01_02_47_calidad.pdf
- Tinôco, I. F. F. (2001). Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 3(1):1-25. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2001000100001>
- UBA-União brasileira de avicultura (2008). Protocolo de bem estar para frangos e perus.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4314928/mod_folder/content/0/Protocolo%20de%20Bem-Estar%20Frangos%20e%20Perus.pdf?forcedownload=1
- Udeh, I., & Akporahuarho, P. E. P. (2015). Growth performance and carcass yield of three commercial strains of broiler chickens raised in a tropical environment. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 5(2), P, 2224-3208.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.672.5144&rep=rep1&type=pdf>

- USAID, Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. (2010). Producción avícola, negocio en crecimiento, 1-60. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion_avicola.pdf
- USDA, NASS, U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service. (2020). "Poultry - Production and Value: 2019 Summary." ISSN: 1949-1573. https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Full_Report/Volume_1,_Chapter_1_US/usv1.pdf
- Vaccinar, nutrição animal. (2022). A importancia da biosseguridade na avicultura. <https://nutricaoesaudeanimal.com.br/biosseguridade-na-avicultura/>
- Valdivia, L. V. B., & Torrez, J. A. C. (2020). Producción de carne de pollo en Perú. *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 4(1), 494-480. <https://orcid.org/0000-0002-5066-9816>
- Venancio, A. (2015). Desmistificando: Hormônio em Frangos de Corte. <https://agrocereasmultimix.com.br/blog/hormonio/#:~:text=N%C3%A3o%20h%C3%A1%20raz%C3%A3o%20t%C3%A9cnica%3A%20J%C3%A1,respondem%20ao%20uso%20desse%20horm%C3%B4nio.&text=Os%20maiores%20respons%C3%A1veis%20pelo%20ganho,animal%20e%20a%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20gen%C3%A9tica.>
- Vieira, S. L., & Lima, I. L. (2005). Live performance, water intake and excreta characteristics of broilers fed all vegetable diets based on corn and soybean meal. *International Journal of Poultry Science*, 4(6), 365-368. https://www.researchgate.net/profile/Sergio-Vieira-6/publication/26557674_Live_Performance_Water_Intake_and_Excreta_Characteristics_of_Broilers_Fed_All_Vegetable_Diets_Based_on_Corn_and_Soybean_Meal/links/0f31753a093618ef65000000/Live-Performance-Water-Intake-and-Excreta-Characteristics-of-Broilers-Fed-All-Vegetable-Diets-Based-on-Corn-and-Soybean-Meal.pdf
- Voila, M., & Triches, D. (2015). A cadeia de carne de frango: uma análise dos mercados brasileiro e mundial de 2002 a 2012. *Revista Teoria e Evidência Econômica*, 21(44). <https://doi.org/10.5335/rtee.v21i44.5357>
- Zhao, S., Wang, L., Hu, W., & Zheng, Y. (2022). Meet the meatless: Demand for new generation plant-based meat alternatives. *Applied Economic Perspectives and Policy*. DOI: <https://doi.org/10.1002/aep.13232>

Anexo 1. Encuesta de producción avícola

ENCUESTA DE PRODUCCION AVICOLA EN YURIMAGUAS

NOMBRE DE LA EMPRESA /PRODUCTOR INDEPENDIENTE

Avícola Arilith

TIPO DE AVE COMERCIAL

Pollos parrilleros

TIPO DE COMERCIALIZACION DE POLLOS DE CARNE

1. Cria pollos y vende al revendedor. ()
2. Cria pollos, distribuye, y vende directamente. ()
3. Cria pollos, processa y vende al revendedor. ()
4. Compra pollos vivos, procesa y comercializa. (x)

QUE LINEA DE POLLO COMERCIALIZAS

1. Cobb ()
2. Ross ()
3. No sabe (x)
4. Otros () especificar.

CUAL ES LA EMPRESA DE PROCEDENCIA DE LOS POLLOS VIVOS

1. Empresa local (nombre de la empresa)

2. Empresa de otros departamentos
San Martín (Don pollo, la Campiña), la Libertad (Chimu)

CUAL ES TU PRINCIPAL MERCADO DE COMERCIALIZACION (a que lugares distribuyes el pollo)

1. Yurimaguas
Mercado central de Yurimaguas

2. Pueblos ribereños

DE QUE MANERA COMERCIALIZAS TUS POLLOS PARRILLEROS

Se lo comercializa de manera eviscerada porque a peso vivo no se gana mucho a un precio de 20 entre 25 cada pollo.

ESTA ACTIVIDAD ES TU PRINCIPAL INGRESO ECONOMICO

1. Totalmente (x)
2. Parcialmente ()