

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL



Efecto de la restricción alimenticia en el rendimiento, calidad de la canal y mortalidad por ascitis en pollo de engorda

Por:

María del Carmen Vargas Soto

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial Para
Obtener El Título De:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, mayo de 2024.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL

Efecto de la restricción alimenticia en el rendimiento, calidad de
la canal y mortalidad por ascitis en pollo de engorda

POR:

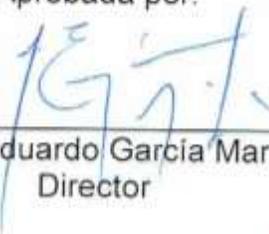
María del Carmen Vargas Soto

TESIS PROFESIONAL

Presentada como requisito para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



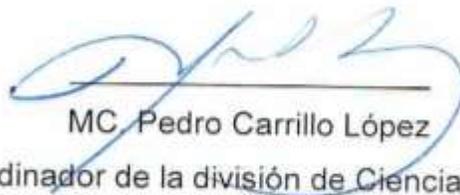
Dr. José Eduardo García Martínez
Director



MC. Camelia Cruz Rodríguez
Asesor



MC. Francisco Alonso Rodríguez Huerta
Asesor



MC. Pedro Carrillo López
Coordinador de la división de Ciencia Animal

Manifiesto de honestidad académica

La suscrita, María del Carmen Vargas Soto, estudiante de la carrera Ingeniero Agrónomo Zootecnista, con matrícula 41194192 y autor de la presente tesis, manifiesto que:

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores y utilizadas en la presente tesis, han sido debidamente citadas reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda la información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redactando según su criterio y apreciación, de tal manera que no se ha incurrido en el copiado y pegado de dicha información.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor, de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la función y alcance de mi comité de asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto a la metodología de la investigación realizada por la siguiente tesis, así como el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, y por lo tanto eximo de toda responsabilidad relacionada con el plagio académico a mi comité de asesoría y acepto que cualquier responsabilidad al respecto es únicamente por parte mía.



María del Carmen Vargas Soto
Tesisista de Licenciatura/UAAAN

Buenvista, Saltillo, Coahuila, mayo de 2024.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Sr. José Trinidad Vargas Morales

Sra. María del Rayo Soto García

Queridos padres, soy muy afortunada de tenerlos en mi vida. Este logro se lo dedico a ustedes, mi pilar más grande, ya que este triunfo no es solamente mío, sino también de ustedes, quienes me apoyaron incondicionalmente desde el momento en que decidí salir de casa para cumplir mis sueños.

Desde que tomé la decisión de seguir este camino, ustedes han sido mi mayor fuente de fuerza y motivación. Sus consejos, su amor y su fe en mí me han dado el coraje necesario para enfrentar cada desafío. Sin su constante apoyo y sacrificio, alcanzar este logro no habría sido posible. Han estado conmigo en cada paso, celebrando mis victorias y consolándome en los momentos difíciles.

Este éxito es un reflejo de todos los valores y enseñanzas que me han inculcado a lo largo de los años. Espero algún día poder regresarles un poco de todo lo que me han brindado y recompensar de alguna manera todo lo que han hecho por mí. Ustedes han invertido tiempo, esfuerzo y amor en mi desarrollo, y quiero que sepan cuánto lo valoro y aprecio.

Gracias por ser mi guía y mi inspiración. Su apoyo ha sido fundamental para que hoy pueda celebrar este logro. Los quiero con todo mi corazón y siempre llevaré conmigo el orgullo de ser su hija.

A MIS HERMANOS

Griselda Vargas Soto

Francisca Vargas Soto

José Antonio Vargas Soto

Alan Vargas Soto

Aron Vargas Soto

Gracias por apoyarme cuando lo necesito, por ser mi inspiración y por ser los mejores hermanos que me pudieron tocar. Ustedes me han enseñado el valor del trabajo duro es por eso que son un buen ejemplo para mí. Su apoyo incondicional ha sido fundamental en mi camino y sin ustedes no hubiera sido posible llegar hasta aquí. Este éxito es tanto de ustedes como mío, porque hemos compartido juntos cada paso del camino.

Agradezco profundamente cada sacrificio, cada consejo y cada sonrisa de ánimo que me han brindado. Estoy infinitamente agradecida por tenerlos en mi vida y por contar con su apoyo incondicional, este logro es un reflejo del esfuerzo y el apoyo que hemos compartido como familia. Los quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Agradezco a Dios por el maravilloso don de la vida, por colmarme de innumerables bendiciones y por estar a mi lado en cada etapa de mi recorrido. Gracias por darme la fortaleza para no rendirme, incluso en los momentos más desafiantes, y por inculcarme la perseverancia necesaria para alcanzar todas mis metas. Estoy agradecida por cada día que me has concedido, por la salud que me permite enfrentar cada jornada y por las oportunidades de aprendizaje y crecimiento. Cada logro obtenido y cada meta alcanzada son un testimonio de tu infinita bondad.

A MIS PADRES

Gracias por su amor incondicional y por su apoyo constante. Ustedes han estado a mi lado en los momentos más difíciles, ofreciéndome su fortaleza y consuelo, así como en los momentos más felices de mi vida, compartiendo mis alegrías y celebraciones. Hoy, al culminar este anhelo tan importante para mí, quiero expresarles mi profundo amor y gratitud.

A MIS HERMANOS

Gracias por apoyarme cuando lo necesito, por confiar en mí y por estar siempre presentes en mi vida. Su apoyo incondicional me ha dado la fuerza para enfrentar los desafíos y seguir adelante, sabiendo que siempre puedo contar con ustedes

A MIS SOBRINOS

Jorge aron, Karen Vanesa, Karely Hazel, Axel Fidel, Dylan Nicolás, Sofí. Gracias por alegrarme los días con su cariño y con sus ocurrencias que hacen la vida más amena. Cada uno de ustedes tiene un lugar especial en mi corazón, y su amor y alegría han sido una fuente constante de felicidad para mí.

A MIS SERES QUERIDOS

José Ignacio, gracias por estar presente en mi vida, por motivarme, por brindarme tu apoyo, confianza y amor. Flor María, Magaly, Cristi, almita, Belencita, Dany y Chuy gracias por las risas, los llantos, los momentos bonitos y alegres y por el apoyo aun a la distancia. Juan Manuel y Beto, gracias por compartir sus conocimientos y su valiosa amistad. Gracias a mi Mimí, mi mascota y mi compañera fiel, por acompañarme en las noches de desvelo y por su amor incondicional.

A MIS ASESORES

Dr. Eduardo García Martínez
MC. Camelia Cruz Rodríguez
Dr. Francisco Rodríguez Huerta

Es fundamental su invaluable contribución al éxito y la calidad de este proyecto de tesis. Su apoyo y asesoramiento han sido pilares fundamentales en el desarrollo de este trabajo, brindando no solo su conocimiento experto, sino también su confianza y amistad.

A MIS MAESTROS

Gracias por los aprendizajes, que van más allá de las aulas y los libros de texto. Cada interacción, cada consejo, cada desafío superado ha sido una oportunidad de crecimiento y desarrollo. Gracias por compartir su experiencia y conocimientos de manera generosa y desinteresada.

A MI ALMA TERRA MATER

Gracias a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme dado la oportunidad de adentrarme en el mundo del conocimiento y permitirme desarrollarme como profesional. Estoy agradecida por haber tenido la oportunidad de aprender una de las profesiones más bonitas y por haber descubierto que la diversidad es un motor para nuestro crecimiento personal y académico. Además, agradezco por haberme brindado la oportunidad de conocer a amigos que se convirtieron en familia y, sobre todo, por haberme ofrecido un segundo hogar.

RESUMEN

El presente experimento fue con el fin de evaluar el comportamiento productivo y la calidad de la canal de pollo de engorda, bajo el efecto de la restricción alimenticia para disminuir la presencia de ascitis (mortalidad). Se utilizaron 216 pollos (macho) de estirpe Ross-308, repartidos homogéneamente en tres tratamientos, cada uno con cuatro repeticiones UE=18 pollos). C8 consistió en proporcionar alimento a los pollos durante 8 horas (7-15 h), en el C12 se les proporciono el alimento durante 12 horas (7-19h) y el C16 durante 16 horas (7-23h). Las variables evaluadas fueron: porcentaje de proteína cruda (PC), porcentaje de grasa cruda (GC) en las piezas principales (Pierna + Muslo: y Pechuga), además se midió el porcentaje de rendimiento de canal.

Para el análisis de los resultados se empleó un ANOVA completamente al azar, con igual número de repeticiones y cuando se detectó significancia ($P < 0.05$), se corrió una prueba de medias por Tukey con un α al 0.5 así como los respectivos contrastes ortogonales. En el caso de los tres tratamientos no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0.05$) para PC (23.45, 24.57 %) y GC (2.48, 1.85 %), tanto en pierna+muslo como en pechuga, respectivamente. Sin embargo, en la variable de rendimiento de canal si se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$), C16 presentó el mayor rendimiento en canal (79.21 %), superando a C12 (75.38 %) y a C8 (71.64 %). Así mismo, la mortalidad presenta diferencia estadística ($P < 0.05$) siendo menor en C8 (4.16 %) y C12 (4.16 %), con respecto a C16 que presentó la mayor mortalidad (18.05 %). se concluye que la restricción de alimento en aves explotadas en localidades con más de 1500 msnm no afecta la calidad de la canal, pero si disminuye considerablemente la mortalidad relacionada a síndrome ascítico, lo que mejora la producción y con ello las ganancias económicas.

Palabras claves: Ascitis, comportamiento productivo, restricción alimenticia, pollo de engorda, calidad de canal, mortalidad.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS.....	v
RESUMEN.....	vii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Situación Actual en la Producción de Pollo de Engorda.....	3
2.2. Importancia de la Producción de Pollo de Engorda.....	5
2.3. Sistemas de Alimentación.....	6
2.3.1. Sistema de restricción alimenticia.....	6
2.3.2. Sistema <i>Ad libitum</i> o de libre acceso.....	7
2.4. Síndrome Ascítico.....	7
2.5. Factores que Causan Síndrome Ascítico.....	8
2.6. Métodos de Control.....	10
2.7. Calidad de la Canal.....	11
2.8. Rendimiento de la Canal.....	12
2.9. Métodos para Determinar la Calidad de la Canal en Pollo de Engorda.....	14
2.9.1. Inspección visual.....	14
2.9.2. Peso de la canal.....	14
2.9.3. Análisis químicos.....	14
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1. Ubicación.....	16

3.2.	Instalaciones y Equipo.....	16
3.2.1.	Crianza.....	17
3.2.2.	Crecimiento y finalización.....	17
3.3.	Animales y su Manejo.....	18
3.4.	Diseño de Tratamientos.....	20
3.5.	Variables Productivas Evaluadas.....	20
3.5.1.	Calidad de la canal.....	20
3.5.2.	Rendimiento de canal.....	21
3.5.3.	Porcentaje de mortalidad.....	21
3.6.	Análisis Estadístico.....	21
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
5.	CONCLUSIÓN.....	25
6.	LITERATURA.....	26

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Dieta suministrada durante la etapa de crecimiento y finalización	19
Cuadro 2. Variables evaluadas	21
Cuadro 3. Calidad y rendimiento de la canal de pollo de engorda en función a las horas de consumo de alimento (medias + error estándar)	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales países productores de pollo durante el año 2021 en (miles de toneladas)	3
Figura 2. Principales estados productores de pollo durante el año 2021 (participación en la producción en %)	4
Figura 3. Empleos que genera la avicultura en México durante el año 2011 al año 2022	6
Figura 4. Ubicación en donde se realizó el experimento	16
Figura 5. Criadora utilizada en la etapa de crianza	17
Figura 6. Contenedores utilizados para la distribución de alimento	18

1 INTRODUCCIÓN

La avicultura en México se ha desarrollado a pasos agigantados y hoy es una de las industrias de gran auge e importancia. Dentro de ella destaca la producción de pollo de engorda, ya que ésta contribuye con una buena parte de las necesidades proteicas de sus habitantes, siendo la carne de pollo una de las proteínas más consumidas en el mundo y en nuestro país, además de ser muy apetecida y contar con amplios beneficios nutricionales. De manera que la explotación avícola ha sobresalido de las demás, debido a su bajo costo de producción y por ser una actividad económica que ha alcanzado un nivel tecnológico de eficiencia y alta productividad.

Sin embargo, para conseguir este éxito se tiene que llevar a cabo una excelente crianza y un buen manejo del pollo de engorda, desde su iniciación hasta su finalización, tomando en cuenta que durante este periodo nos enfrentaremos con varios factores que harán que se vea afectada la producción; entre éstos se encuentran los ambientales, genéticos, nutricionales y sanitarios. Dentro de los factores que mayormente afectan la productividad de pollo de engorda en la región sureste del Estado de Coahuila, se encuentra el síndrome ascítico que puede ocasionar una mortalidad extremadamente alta si no se cuenta con las condiciones apropiadas que el pollo necesite, específicamente la altitud.

El gran reto para los productores de pollo de engorda, es modificar y aclimatarse acorde a lo que el pollo necesite implementados programas en los que éste se desarrolle correctamente evitando la mortandad por síndrome ascítico, muchos de ellos van enfocados a la alimentación y a los nutrientes que se les proporcione, así también como la restricción del tiempo de acceso al consumo de alimento, considerando que entre menos horas de consumo de alimento tengan los pollos se reducirá la prevalencia del síndrome. Sin embargo, dicha restricción pudiera tener efectos sobre la calidad de la canal. Para ello el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la restricción alimenticia sobre la calidad de la canal,

pero es necesario tomar en cuenta que no solo se reducirá la incidencia del síndrome ascítico, sino que también el crecimiento del pollo será menor a comparación con el de los que tienen libere acceso al alimento por lo tanto la canal también se verá afectada. Por lo tanto, el objetivo general del presente estudio fue: Evaluar el comportamiento productivo del pollo de engorde y sus efectos sobre la canal, así como la mortalidad. Específicamente para determinar el efecto de la restricción alimenticia en la concentración de proteína y grasa en las piezas principales (Pierna + muslo; y Pechuga) así como el porcentaje de rendimiento de la canal y de mortalidad. Lo anterior parte de la hipótesis de que al reducir el consumo se sintetizara menos proteína y se depositara menos grasa en los pollos.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Situación Actual en la Producción de Pollo de Engorda

La producción de pollo de engorda ha ido creciendo año tras año ya que es una de las actividades pecuarias que con el paso del tiempo se han ido organizando, fortaleciendo y tecnificando cada vez más ([Sáenz, 2022](#)).

De acuerdo al Servicio de información agroalimentaria y pesquera, el inventario nacional de población avícola para carne durante el cierre del año 2021 fue de 393151,907 millones de aves. La producción nacional de pollo en este mismo año fue de 3,664,968 toneladas mientras que en el 2022 llegó a 3,790,630 toneladas, lo cual nos indica que hubo un aumento de 125,662 toneladas; de esta producción se comercializa el 37% como vivos, el 9% se van al mercado público, otro 3% a supermercados, 36% como rosticeros y 15% como partes y valor agregado. La producción de pollo aportó un 34.2% de la producción pecuaria lo cual hizo posicionar a esta actividad como la número uno, manteniéndose por encima de la producción de carne de res y de puerco ([SIAP, 2021](#)).

La Figura 1 se observa que, a nivel internacional, México se ubica en el quinto puesto en cuanto a la producción de pollo, generando 3,815 toneladas. Este rendimiento se ve superado por naciones como Estados Unidos, con una producción de 20,378 toneladas, China con 14,700 toneladas, Brasil con 14,500 toneladas y Rusia con 10,850 toneladas. Por otro lado, a nivel estatal, el Estado de Veracruz lidera la producción de pollo, como se muestra en la Figura 2, con una participación del 20.47%. Le sigue Jalisco con el 15.60%, en tercer lugar Aguascalientes con el 9.50%, Yucatán con el 6.43%, seguido por Puebla con el 6.40%, mientras que el resto del país contribuye con el 41.60% restante. ([UNA, 2021](#)).

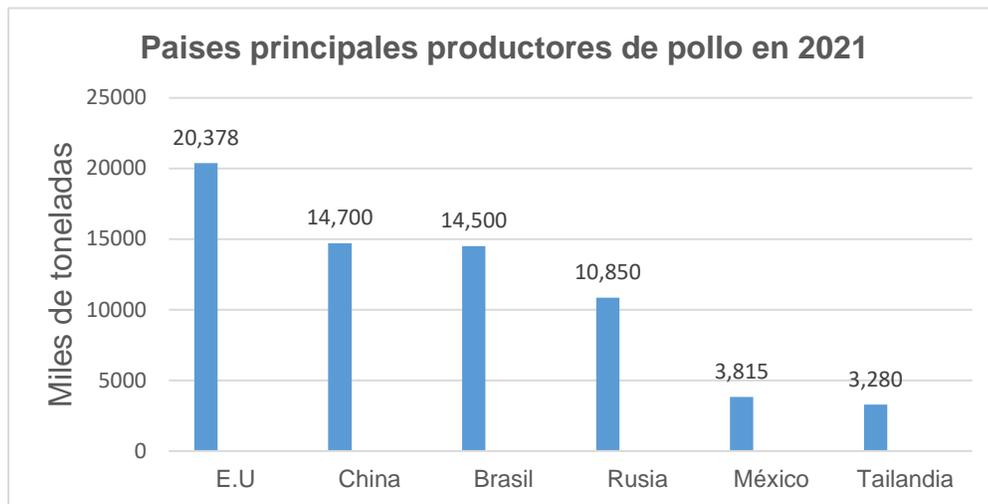


Figura 1. Principales países productores de pollo durante el año 2021 en (miles de toneladas) (UNA,2021).

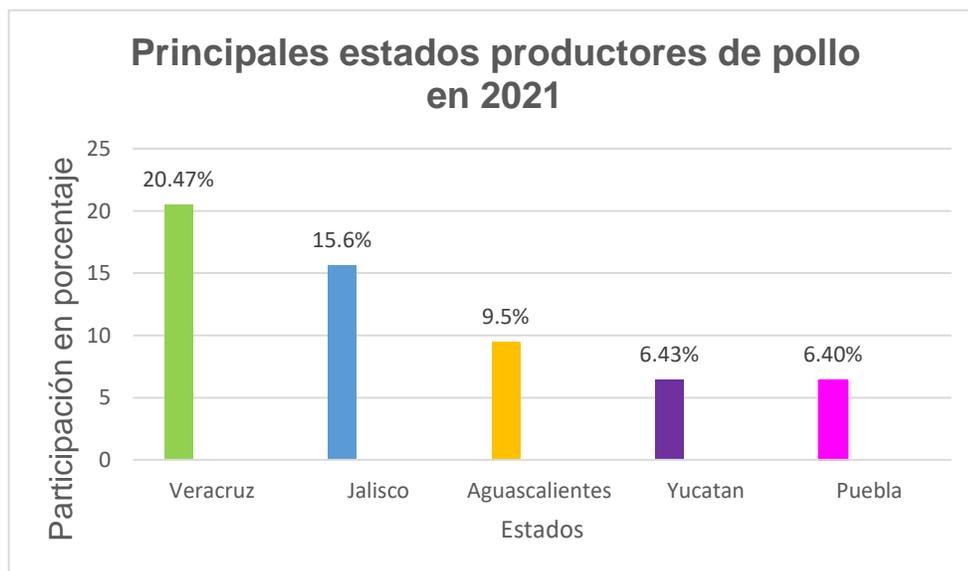


Figura 2. Principales estados productores de pollo durante el año 2021 en (participación en la producción en %) (UNA,2021).

2.2. Importancia de la Producción de Pollo de Engorda

La producción de pollo de engorde se destaca como una actividad de gran importancia debido a varios factores. En primer lugar, su rápida tasa de crecimiento lo convierte en uno de los animales más eficientes en cuanto al tiempo y recursos invertidos en su crianza, además posee un excelente índice de conversión alimenticia, lo que significa que el alimento que consumen lo convierten en peso vivo de manera eficiente. Otro punto que hace que la producción de pollo de engorda sea de gran importancia es el valor nutritivo de su carne ya que es alta en proteínas y otros nutrientes esenciales, que también se pueden encontrar en otras producciones animales. Tal es el caso de la carne bovina pero que, a diferencia de esta, la producción de pollo de engorde emite menos gases de efecto invernadero y también genera menos contaminación lo que la convierte en una opción saludable para la alimentación humana ([Saenz, 2022](#)).

Las proyecciones de la unión nacional de avicultores (UNA) señalan que la carne de pollo tiene una aportación proteica por el sector pecuario de 38.3%, seguido de la carne de res quien aporta un 16.1% y la carne de cerdo con 8.7%. Otro de los motivos por los cuales la producción de pollo de engorda es tan importante es porque la población mundial ha ido aumentando cada vez más y la carne de pollo se ha vuelto la más consumida pues tiene un precio accesible para los mercados mundiales y también tiene menor cantidad de grasa comparada con los otros tipos de carne. Se estima que para 2021 el consumo per-cápita fue de 33.47 kg mientras que en el 2022 fue de 33.62. La producción de pollo de engorda y las de más actividades avícolas han ido generando año con año un sin fin de empleos (figura 2) a excepción del año 2020 que hubo una baja producción y por ende bajo también el empleo, esto por la presencia de COVID ([UNA, 2021](#)).

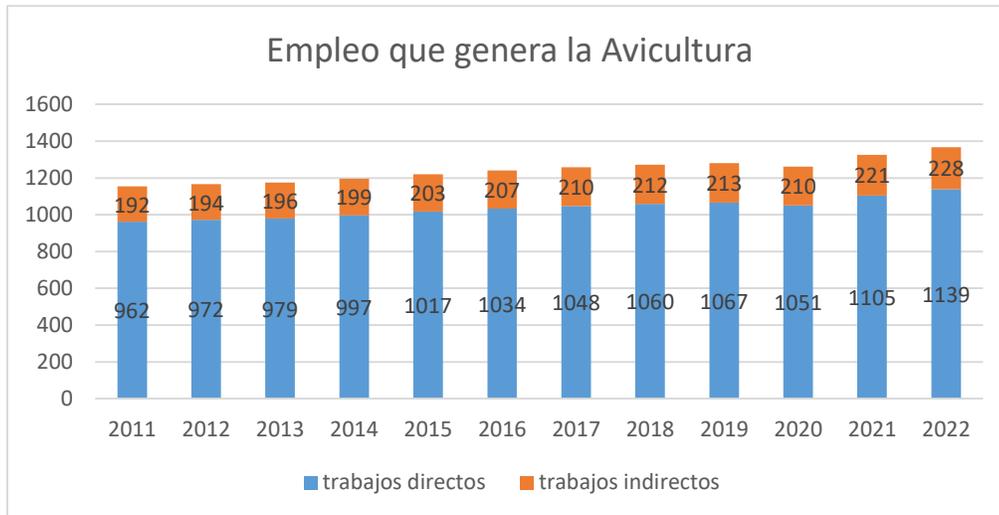


Figura 3. Empleos que genera la avicultura en México durante el año 2011 al año 2022 (UNA, 2021)

2.3. Sistemas de Alimentación

2.3.1. Sistema de restricción alimenticia

Existen cuatro modalidades en las que se puede implementar un sistema de restricción alimentaria: Restricción del consumo de alimento, menor densidad nutritiva de la dieta, restricción del tiempo de acceso al consumo de alimento y modificación de la velocidad de crecimiento. En restricción del consumo de alimentos implica proporcionar a las aves una cantidad reducida de alimento en los comederos, permitiendo que consuman libremente. Reducir la densidad nutritiva de la dieta en los pollos de engorda significa emplear dietas balanceadas, pero con una baja densidad nutritiva, esto puede lograrse mediante la inclusión de ingredientes menos concentrados en nutrientes o ajustando las formulaciones para limitar la cantidad total de nutrientes en la dieta. Restricción del tiempo de acceso al consumo de alimento, implica limitar el período en el cual los animales pueden comer, con el objetivo de que consuman la misma cantidad de alimento que si estuviera disponible continuamente, pero en un lapso más breve, en la medida que se tiene menor número de horas de acceso al alimento, la mortalidad disminuye, así como el peso. Finalmente, la modificación de la velocidad de crecimiento tiene como objetivo

suministrar el alimento de manera que los pollos sean menos susceptibles a desarrollar muerte por ascitis. Ya que la presentación granulada del alimento acelera el crecimiento corporal del ave, mientras que la forma de harina del alimento es una opción para controlar este aspecto ([El sitio Avícola, 2014](#)).

2.3.2. Sistema *Ad libitum* o de libre acceso

El concepto de alimentación *ad libitum* se basa en proporcionar acceso constante al alimento para los pollos, permitiéndoles comer cuando lo deseen, sin restricciones de horario. Esto implica que el alimento esté disponible las 24 horas del día, pero se apaga la luz durante la noche, este sistema se considera simple y práctico, ya que no requiere un control estricto de las raciones ni una supervisión constante, además, su implementación no demanda una infraestructura costosa ([Nilipou, 2010](#)).

Estudios indican que cuando se proporciona alimento *ad libitum* a las aves, es decir, se les permite comer a voluntad, se observa una mayor tasa de mortalidad por síndrome ascítico en comparación con aquellas aves que son restringidas en su alimentación. Sin embargo, se evidencia que el ingreso neto aumenta en un 11% en las aves alimentadas *ad libitum* en comparación con las restringidas. Esto sugiere que permitir acceso libre al alimento puede ser beneficioso en términos de ingresos económicos en la cría de aves, pero podría resultar contradictorio en términos de una mayor mortalidad por síndrome ascítico ([Salinas et al., 2004](#)).

2.4. Síndrome Ascítico

El síndrome ascítico es una condición patológica que produce como resultado la acumulación de líquido en la cavidad abdominal, está relacionado con el rápido crecimiento y el aumento de los procesos metabólicos en los pollos de engorde. En términos científicos se conoce por el nombre de síndrome de hipertensión pulmonar, que hace referencia cuando los pollos de engorda no tiene la capacidad de oxigenar correctamente su organismo, lo que les provoca incremento en la presión pulmonar a causa de hipoxia, con lo cual se produce falla

ventricular derecha y acumulación de líquido en la cavidad abdominal ([Menocal et al., 1991](#)).

El síndrome ascítico se ha convertido en un problema grave para la industria avícola ya que los índices de mortalidad llegan a ser altos, sobre todo en las explotaciones que se encuentran a más de 1500 msnm ya que las aves tienen una mayor exigencia de oxígeno y una aceleración metabólica; este síndrome se presenta sin respetar programas de medicina preventiva, época del año o tipo de instalaciones y puede afectar severamente la economía de las empresas ([INTAGRI, 2020](#)).

Las aves afectadas experimentan dificultades respiratorias causadas por las limitaciones físicas de los sacos aéros abdominales. Se observa un abdomen distendido, cianosis en la cresta y las barbillas, palidez en la cabeza, caída de la misma, cierre de ojos, movimientos de boca, erizado del plumaje y dificultad al caminar. Al ser manipuladas, es posible palpar la presencia de líquido en la cavidad abdominal. Al manifestarse este síndrome, se presentan signos iniciales notables. Entre ellos se incluyen la depresión, la excitación previa a la muerte, la presencia de diarrea, la adopción de la postura de pingüino, la distensión abdominal, y la anorexia. Además, al realizar una punción, se observa la salida de un líquido amarillento ([Ojeda, 2012](#)).

2.5. Factores que Causan Síndrome Ascítico

Las diversas causas que provocan el síndrome ascítico en pollos de engorda se puede agrupar en distintas categorías, como factores genéticos, alimenticios y climáticos. Estos factores abarcan influencias que van desde la predisposición genética del ave hasta la dieta suministrada, las condiciones y la salud general del entorno en el que se crían los pollos ([Paredes, 2010](#)).

En relación con los factores genéticos, la incidencia del síndrome ascítico se observa en las líneas genéticas de rápido crecimiento, particularmente en los machos. Esto se debe al incremento en la ganancia de peso en los pollos de engorde, lo que genera una mayor demanda sanguínea. Esta demanda adicional afecta al sistema cardiopulmonar al dificultar su capacidad para suministrar oxígeno suficiente al organismo y realizar intercambios gaseosos de manera eficaz ([Calagua, 2019](#)).

Otro aspecto importante dentro de los factores genético, es la influencia de las progenitoras; estudios demostraron que las aves descendientes de reproductoras de mayor edad muestran un desempeño productivo superior, posiblemente debido a la calidad del cascaron y de la albumina, lo que influye positivamente en el intercambio gaseoso. Esto contribuye significativamente a la susceptibilidad al síndrome ascítico ([Arce et al., 2002](#)).

El factor alimenticio es de gran importancia en la salud y el desarrollo de los pollos de engorde. Dentro de este factor, dos aspectos importantes son el consumo de alimento y la forma física del mismo. Estos aspectos pueden tener un impacto significativo en la producción avícola, incluida la mortalidad por síndrome ascítico. Estudios han demostrado que aquellos pollos que se les proporciona una menor cantidad de alimento presentan una disminución en la mortalidad por ascitis ([Paredes, 2010](#)).

Respecto a la estructura física del alimento, investigaciones llevadas a cabo en el valle de México, utilizaron 276 pollos divididos en dos grupos y alimentados con dos formas distintas de alimento (granulado y en harina), revelaron que los pollos que consumieron alimento granulado mostraron un mayor aumento de peso y consumo en comparación con los que recibieron alimento en harina. Sin embargo, se observó una tasa más alta de mortalidad por síndrome ascítico ([Cuevas et al., 2006](#)).

Entre los factores climáticos causantes del síndrome ascítico se encuentran la temperatura y la mala ventilación. Estudios con una muestra de 24,000 pollos de engorda evaluaron criterios diarios como temperaturas máximas y mínimas, rango de variación de temperatura, temperatura media, humedad relativa y niveles de amoníaco. No se hallaron diferencias significativas en la mortalidad por síndrome ascítico relacionadas con las temperaturas máximas y la humedad relativa. Sin embargo, se observó que la temperatura mínima por debajo de los 12.5°C, un rango de variación de temperatura entre la máxima y la mínima superior a los 11°C, temperaturas medias inferiores a los 23°C y niveles de amoníaco superiores a los 14 ppm fueron factores determinantes en la mayor mortalidad por síndrome ascítico. Criar pollos de engorda en condiciones de baja temperatura y mantener una variabilidad amplia entre las temperaturas máximas y mínimas puede aumentar la demanda de oxígeno en las aves. Esta situación se agrava con la presencia de amoníaco, que reduce la capacidad de captación de oxígeno y desencadena la hipoxia, contribuyendo así al desarrollo del síndrome ascítico ([Menocal et al., 1998](#)).

2.6. Métodos de Control

Para manejar los factores genéticos, se sugiere usar líneas avícolas con tasas de crecimiento más moderadas para evitar el síndrome ascítico. Es esencial seleccionar aves con características genéticas que promuevan un crecimiento equilibrado. En cuanto a la alimentación, se recomienda aplicar estrategias que regulen el crecimiento gradualmente, como restringir la cantidad de alimento para evitar el crecimiento excesivo y optar por alimentos no completamente granulados para una ingesta y digestión más pausadas. Además, se debe garantizar una ventilación adecuada en las instalaciones avícolas para controlar la temperatura y la humedad, evitando condiciones extremas que puedan afectar negativamente el bienestar de las aves ([Pardes, 2010](#)).

2.7. Calidad de la Canal

La calidad es un concepto multifacético que abarca una variedad de características, puede ser definida como la suma de características de un alimento que influyen en la satisfacción del consumidor. Más allá de la simple evaluación sensorial como sabor, textura o aroma, la calidad puede estar determinada por factores como su valor nutricional, su frescura, su origen y método de producción, su seguridad alimentaria, su aspecto visual, entre otros ([Obando y Murillo, 1998](#)).

En el manual [Arbor acres \(2018\)](#) de manejo del pollo de engorde, se menciona que la producción de canales de alta calidad depende de la integración efectiva de las operaciones de engorde, en la carga y el transporte de los pollos, durante el procesamiento y durante la conservación.

Durante la fase de cebo, se encuentran diversos problemas que pueden conducir a una mala calidad de la canal, tales como mala conformación, heterogeneidad, manchas de cama, dermatitis por contacto, arañazos, costras, celulitis, desgarros en la piel, hematomas y hemorragias. En el proceso de carga, transporte y manejo hacia el matadero, los defectos observados incluyen disociaciones y fracturas, coloraciones inusuales, así como pechugas pálidas y exudativas. En el momento del procesamiento, la incorrecta ejecución del sangrado puede originar problemas en la canal, evidenciados por puntas de alas rojas, hemorragias y coágulos. Además, se pueden presentar dificultades debido a un desplumado deficiente, posibles fracturas en los huesos, contaminación fecal o biliar, así como coloraciones anormales. Finalmente, en la etapa de conservación, surgen problemas como enranciamiento, alteración microbiana, coloraciones anómalas y quemaduras por congelación. Es de gran importancia tener en cuenta que el mercado actual de pollo demanda una calidad elevada del producto final. Entre las características solicitadas, sigue siendo fundamental una apariencia externa óptima de la canal ([Briz, 1999](#)).

Los sistemas de alimentación de pollo desempeñan un papel fundamental en la determinación de la calidad de la carne, específicamente en lo que respecta a la composición y características de la canal. Se han realizado numerosos estudios para evaluar como los niveles de energía y proteína afectan estas cualidades ([Temprado, 2005](#)).

Según estudios adaptados por [Peter et al. \(1997\)](#) se ha observado que dietas con niveles de energía, alcanzando alrededor de 13.3 MJ/kg, tienen como consecuencia la producción de canales con mayor contenido de grasa. Sin embargo, este aumento no solo tiene implicaciones negativas, ya que también se ha comprobado que mejora notablemente la calidad sensorial de la carne de pollo ya que al aumentar la grasa intramuscular, lo que resulta en una carne más jugosa y sabrosa. Por otro lado, niveles elevados de proteína en la dieta del pollo, en el rango de 22.5 a 25.0 g/kg, producen canales con menos grasa, además se ha observado que una mayor cantidad de proteína en la dieta puede aumentar los rendimientos de la canal.

2.8. Rendimiento de la Canal

El aumento en la comercialización de productos despiezados en las industrias de transformación cárnica ha generado una creciente importancia para el parámetro de rendimiento del canal. En consecuencia, las empresas especializadas en genética han optado por concentrarse en mejorar tanto los rendimientos de los canales como de las piezas cárnicas más valiosas. El ayuno inadecuado y un alto contenido de grasa abdominal son factores externos que afectan el rendimiento de la canal, con mayores pérdidas de evisceración y disminución del rendimiento. No obstante, realizar un sobreayuno para evitar contenidos intestinales puede incrementar el riesgo de contaminación y facilitar la rotura de los intestinos durante el sacrificio ([García, 2017](#)).

Otro punto importante a tener en cuenta es el proceso de sacrificio y procesamiento de las aves. Durante el ahogamiento, es fundamental llevarlo a cabo de manera sistemática para evitar pérdidas significativas debido a la muerte de los pollos. Asimismo, es importante evitar un escaldado excesivo, ya que altas temperaturas pueden provocar la licuefacción de la grasa subcutánea, resultando en una pérdida de rendimiento que oscila entre el 0.5% y el 2%, además del peso adicionalmente. Para mejorar el rendimiento de la canal, se recomienda realizar el corte de las patas y el cuello justo unos pocos milímetros por debajo de las articulaciones antes de la evisceración. Esto contribuye a optimizar el rendimiento de la canal ([López, 2018](#)).

La genética del pollo de engorda es un factor determinante en su rendimiento de la canal, ya que influye en su crecimiento, conformación corporal, eficiencia alimentaria y resistencia a enfermedades, entre otros aspectos. Los avances en la selección genética han permitido mejorar el rendimiento y la calidad de las canales de pollo en la industria avícola ([Pym, 2013](#)).

Estudios indican que a medida que aumenta la edad en los pollos, su eficiencia en el rendimiento de la canal mejora, al mismo tiempo que la deficiencia en este aspecto disminuye. Se observa claramente que los machos son más eficientes que las hembras en este sentido. Este fenómeno se explica por el hecho de que, en comparación con las hembras, los machos experimentan un mayor aumento de peso y depositan menos grasa para una misma edad. En resumen, a medida que los pollos envejecen, se optimiza su rendimiento de la canal, y se observa una diferencia significativa entre los sexos, siendo los machos más eficientes en términos de ganancia de peso y deposición de grasa ([Pineda et al., 2024](#)).

2.9. Métodos para Determinar la Calidad de la Canal en Pollo de Engorda

2.9.1. Inspección visual

Según las normas mexicanas “Productos avícolas-carne de pollo de engorda en canal y en piezas- clasificación” en las que participaron empresas e instituciones como Bachoco, Asociación nacional de establecimientos tipo inspección federal, Pilgrim´s pride de México, procuraduría federal del consumidor, entre otros que establecen las características de calidad que debe presentar el pollo de engorda en canal las cuales se basan en los atributos que presenten:

La canal debe tener una musculatura bien desarrollada y contornos redondeados, sin deformidades que afecten la distribución de la carne. Se permiten restos de esófago y riñón, así como vísceras comestibles en empaques cerrados dentro o fuera de la cavidad abdominal. La piel debe ser uniforme en color, sin rasgaduras lineales que expongan la carne, admitiéndose la decoloración para el pollo pintado. Debe estar libre de hematomas y manchas de bilis, sin plumas excepto en las alas donde se aceptan filoplumas, y sin fracturas ni mutilaciones ([Gamón, 2006](#)).

2.9.2. Peso de la canal

El peso de la canal es un factor importante a tener en cuenta para determinar su calidad, ya que puede indicar la cantidad de carne disponible y su rendimiento. Una canal más pesada generalmente sugiere una mayor cantidad de carne, lo que puede ser favorable en términos de rentabilidad y satisfacción del consumidor ([Jiménez, 2021](#)).

2.9.3. Análisis químicos

Existen diversos análisis químicos para determinar la calidad de la canal de pollo. Algunos de los más comunes incluyen la evaluación del contenido de humedad, proteínas, grasa, minerales y el pH de la carne. El contenido de humedad revela la frescura y jugosidad, mientras que el de proteínas indica su valor nutricional. La cantidad de grasa influye en sabor y textura, y el análisis de minerales señala su valor nutritivo. El pH determina la frescura y estabilidad microbiológica. Estos análisis deben complementarse con evaluaciones sensoriales y

microbiológicas para una evaluación completa, teniendo en cuenta que los estándares de calidad pueden variar según las preferencias del mercado y los consumidores ([Attia et al., 2015](#)).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

El proyecto experimental se realizó en la unidad metabólica del departamento de nutrición animal en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (Figura 3), localizada en Buenavista, Saltillo, Coahuila México; con una ubicación geográfica de 25° 21' 10" latitud norte y 101° 1' 52" longitud oeste y una altitud de 1783 msnm.



Figura 4. Ubicación en donde se realizó el experimento (INEGI,2023)

3.2. Instalaciones y Equipo

Antes de realizar el experimento se llevó a cabo la preparación del área donde se mantuvieron a los pollos desde su llegada hasta su finalización, primeramente, se lavó y desinfectó la criadora y las jaulas, posteriormente se encaló la nave para evitar la propagación de hongos y bacterias que pudieran encontrarse, y finalmente se colocaron calentadores para mantener los pollos en las condiciones climáticas que requieren.

3.2.1. Crianza

Para esta etapa se utilizó una criadora de cinco niveles (Figura 4) la cual se encontraba en la nave ya encalada. Cada uno de los niveles contaba con tres comederos, dos a los costados y uno al frente, y con dos bebederos de aproximadamente 2 litros en cada división. Para regular la temperatura se utilizaron dos calentadores de gas y para mantenerla constante se colocaron dos termómetros digitales en la criadora.



Figura 5. Criadora utilizada en la etapa de crianza (Vargas,2022)

3.2.2. Crecimiento y finalización

En esta etapa se utilizaron 12 jaulas, con una medida de 1m x 1.15m, cada una tenía cama de aserrín, un bebedero y un comedero de campana. En esta instalación se colocaron dos calentadores de gas para mantener la temperatura en

caso de que esta bajara más de lo normal (28°C) y cuando se encontraba por encima del rango requerido (más de 30°C) se utilizó un extractor de aire que además ayudaba a eliminar malos olores. Para mantener la temperatura constante se colocaron dos termómetros digitales.



Figura 6. Contenedores utilizados para la distribución de alimento (Vargas,2022)

3.3. Animales y su Manejo

Durante la investigación, se utilizaron 216 pollos de la estirpe Ross-308, seleccionados como objeto de estudio. Estos pollos fueron divididos en lotes de 43 pollitos cada uno, los cuales fueron alojados en diferentes niveles de la criadora durante la etapa de crianza. Durante los primeros 7 días de vida todos los pollos fueron alimentados con Baby Chicken®, se les proporciono electrolito disuelto en agua y fueron vacunados para prevenir Newcastle.

Posteriormente los pollos fueron bajados a piso, en donde se procedió a pesarlos y a distribuirlos en grupos de 18 individuos en cada una de las jaulas destinadas para este propósito, después se colocaron contenedores de plástico afuera de las jaulas y se asignó a cada contenedor una identificación correspondiente a la jaula que correspondían y ahí se distribuyó el alimento que después sería facilitado a los pollos conforme se les fuera terminando de los comederos. Durante esta etapa de crecimiento el alimento se preparó con distintos insumos y en la etapa de finalización la cantidad de los suministros fueron cambiados y se proporcionó dos semanas antes de finalizar el periodo de engorda (Cuadro 1).

Cuadro 1. Dietas suministradas durante las etapas de crecimiento y finalización

	Etapa de crecimiento 3200 kcal	Etapa de finalización 3000 kcal
ingredientes	kg	kg
Maíz	43.62	54.47
Soya	43.65	34.63
Melaza	5.00	3.00
Aceite	2.64	
Vitamina I	2.00	2.00
Calcio	1.76	4.61
Fosfato	0.98	0.72
Minerales	0.50	0.50

3.4. Diseño de Tratamientos

La investigación se fundamentó en tres tratamientos, cada uno con cuatro repeticiones, en los cuales se aplicaba un horario diferente para la restricción alimenticia.:

T1= 8 horas de consumo (7am a 3pm)

T2= 12 horas de consumo (7am a 7pm)

T3= 16 horas de consumo (7am a 11pm)

En los tres tratamientos, la provisión de alimento se llevaba a cabo a las 7 de la mañana. En el tratamiento 1 (T1), se le permitía el acceso al alimento durante un período de 8 horas, retirándolo a las 3 de la tarde. Por otro lado, en el tratamiento 2 (T2), los pollos tenían acceso al alimento durante un periodo de 12 horas, retirándolo a las 7 de la noche. Finalmente, en el tratamiento 3 (T3), se les permitía acceso al alimento durante un período más prolongado de 16 horas, retirándolo a las 11 de la noche.

3.5. Variables Productivas Evaluadas

3.5.1. Calidad de la canal

Las variables de calidad de canal evaluadas se presentan en el cuadro 2, en donde:

PC (%): Representa el porcentaje de proteína cruda presente en pierna+ muslo para cada uno de los tratamientos aplicados. Asimismo, se realizó una evaluación equivalente para determinar el porcentaje de proteína cruda en pechuga.

GC (%): Representa el porcentaje de Grasa cruda presente en pierna+muslo para cada uno de los tratamientos. Asimismo, se realizó una evaluación equivalente para determinar el porcentaje de Grasa cruda en pechuga.

3.5.2. Rendimiento de canal

El rendimiento de la canal se obtuvo utilizando la siguiente formula:

$$\% \text{ RENDIMIENTO DE LA CANAL} = \frac{\text{PESO EN CANAL CALIENTE}}{\text{PESO VIVO DEL ANIMAL}} \times 100$$

3.5.3. Porcentaje de mortalidad

El porcentaje de mortalidad se obtuvo utilizando la siguiente formula:

$$\% \text{ MORTALIDAD} = \frac{\text{NUMERO DE ANIMALES MUERTOS}}{\text{NUMERO TOTAL DE ANIMALES}} \times 100$$

Cuadro 2. Variables evaluadas

Variables			
PC(%)	GC(%)	Rendimiento de canal (%)	Mortalidad (%)
Pierna + Muslo	Pierna + Muslo		
Pechuga	Pechuga		

3.6. Análisis Estadístico

Para el análisis de los resultados se empleó un ANOVA completamente al azar con igual número de repeticiones, con T=3 y R=4 donde la unidad experimental consistía en 18 pollos. Además, se corrió una prueba de medias por Tukey con un α al 0.05 y en caso de significancia se corrieron contrastes ortogonales.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio realizado para evaluar la calidad y rendimiento de la canal de pollo de engorda en relación con las horas de consumo de alimento se presentan en el Cuadro 3. Las variables analizadas incluyeron el porcentaje de proteína cruda (**PC**) y el porcentaje de grasa cruda (**GC**) en las partes de la pierna y el muslo, así como en la pechuga, además del rendimiento de la canal.

Cuadro 3 Calidad y rendimiento de la canal de pollo de engorda en función a las horas de consumo de alimento (medias + error estándar).

Horas consumo	Pierna + Muslo		Pechuga		Rendimiento Canal %	Mortalidad %
	PC %	GC %	PC %	GC %		
8	23.39±0.17	2.62±0.31	24.73±0.63	1.82±0.14	71.64±0.5 c	2.77 a
12	23.42±0.50	2.41±0.27	24.27±0.76	1.83±0.07	75.38±0.4 b	2.77 a
16	23.55±0.95	2.42±0.48	24.71±0.67	1.89±0.19	79.21±0.3 a	13.88 b
Total	23.45	2.48	24.57	1.84	75.41	6.47
Valor -P	0.9819	0.9034	0.8744	0.9349	0.0001	0.0059

PC: proteína cruda, GC: grasa cruda; Literales distintas dentro de la misma columna son estadísticamente diferentes.

Para la proteína cruda de la pierna muslo no hubo diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) con medias de alrededor 23.39% y 23.55% sin importar las horas de consumo, se puede decir que no existió efecto en ninguno de los tratamientos sobre las horas de consumo de alimento.

Así mismo para el caso de la grasa cruda dentro de la misma pieza tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa, obteniendo una probabilidad de 0.9034, observando medias de entre 2.41% y 2.62 % por lo que podemos concluir que tampoco hubo efecto en ninguno de los tratamientos sobre las horas de consumo.

En el caso de la pechuga se puede observar algo semejante, donde para la proteína cruda tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa ($p=0.8744$) donde se aprecia una media de 24.57%. Lo mismo sucede para la grasa cruda, tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa ($p=0.9349$) y una media de 1.84, por lo tanto, podemos decir que no existió efecto en ninguno de los tratamientos sobre las horas de consumo.

[Połtowicz et al. \(2015\)](#), estudiaron el efecto de la restricción de alimento en pollos Ross 308, observando que la alimentación restringida tendió a acumular mayor porcentaje de proteína cruda (23.22 %) en comparación con la alimentación a libre acceso (22.25 %), mientras que el porcentaje de grasa fue más bajo en aves restringidas (1.9 %) que en las alimentadas a libertad (2.42 %). Cabe señalar que dichos valores no fueron significativos y sus autores lo mencionan como tendencia únicamente, además podemos observar que estos valores son muy semejantes a los obtenidos en el presente estudio, lo cual indica que la restricción de alimento no afecta significativamente la calidad de la canal. Algo semejante observaron [Farghly y Hassanien \(2012\)](#) quienes estudiaron las características de la canal en relación con la restricción de alimento y no obtuvieron diferencia significativa entre los pollos alimentados a libre acceso y los restringidos. Esto también ha sido corroborado por [Azis y Afriani \(2023\)](#) quienes tampoco observaron efecto de la restricción de Alimento sobre la calidad de la canal.

Para la variable de Rendimiento de la canal si se presentó un valor altamente significativo ($p \leq 0.0001$) para el caso de los diferentes horarios de consumo, siendo mayor el rendimiento cuando las aves consumían por 16 horas (79.21 %), seguido de las aves que consumían 12 horas (75.38 %) y finalmente de las aves que consumían 8 horas (71.64 %) con promedios de rendimiento general en canal de 75.41%. Lo que nos indica que las horas de consumo en los distintos tratamientos si afecta el rendimiento de la canal. Sin embargo, [Domínguez \(2023\)](#) señala que no existe diferencia en cuanto al rendimiento de la canal por efecto de la restricción alimenticia y presenta promedios de 66.42 %, pero cabe aclarar, que su

investigación restringió la alimentación en 14, 16 y 18 h, es decir, todos sus tratamientos tuvieron diferencia de 2 h entre cada uno de ellos. [Azis y Afriani \(2023\)](#); [Vite \(2005\)](#); [García et al. \(2004\)](#); y [Varela et al. \(2019\)](#); tampoco observaron diferencia entre aves restringidas y alimentadas a libertad en cuanto a rendimiento de la canal.

Finalmente, en el presente estudio, la mortalidad por ascitis en promedio fue de 6.47 %, pero si se presentan diferencias estadísticas por efecto de la restricción alimenticia, presentando valores iguales para las aves que consumían por 8 y 12 h (2.77 %), siendo estos muy bajos en comparación con las aves que consumían por 16 h (13.88 %), lo cual implica una diferencia considerable (11.11 %) de mortalidad. Esto se reafirma en los estudios realizados por [Huera et al. \(2021\)](#); [Balog et al. \(2000\)](#); [Menocal et al. \(2020\)](#); y [Vega \(1993\)](#) quienes señalan que la restricción de alimento redujo significativamente la mortalidad asociada al síndrome ascítico. Sin embargo, también hay autores que señalan que la mortalidad asociada al síndrome ascítico no es afectada por la restricción alimenticia ([García et al. 2004](#) y [Jabib et al., 2012](#); [Gutiérrez y Bermúdez, 2017](#)).

5. CONCLUSIÓN

A partir de los resultados del presente estudio se concluye que la restricción de alimento en aves explotadas en localidades con más de 1500 msnm no afecta la calidad de la canal, pero si disminuye considerablemente la mortalidad relacionada a síndrome ascítico, lo que mejora la producción y con ello las ganancias económicas.

6. LITERATURA

- Acres, A. (2018). *Manual de manejo del pollo de engorde*. AVIAGEN. Recuperado de https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf
- Arce, J. M., Gonzales, E. A., & Coello, C. L. (2002). Edad de las Reproductoras pesadas y peso del huevo sobre los parámetros productivos y la incidencia del síndrome ascítico en la progenie . *Técnica pecuaria en México*, 40(2), 149-155. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/613/61340203.pdf>
- Attia, Y. A., Al-Harhi, M. A., Korish, M. A., & Shiboob, M. M. (2015). Evaluación de la calidad de la carne de pollo en el mercado minorista: efectos del tipo y origen de las canales. *Scielo* , 7(3). Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242016000300321
- Azis, A., y Afriani, A. (2023). The Effects of Feeding Time Restriction on Carcass Yield Characteristics, Gastrointestinal and Immune Organs of Broiler. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 11(3), 499-507. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2023/11.3.499.507>
- Balog, J. M., Anthony, N. B., Cooper, M. A., Kidd, B. D., Huff, G. R., Huff, W. E., y Rath, N. C. (2000). Ascites Syndrome and Related Pathologies in Feed Restricted Broilers Raised in a Hypobaric Chamber. *Poultry Science*, 79(3), 318-323. <https://doi.org/10.1093/ps/79.3.318>
- Briz, R. C. (1999). Problemas en la Calidad de la Canal de Pollo (I). *Avicultura Producción*, I, 56-58. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1999_115_56_64.pdf
- Calagua, M. (5 de Diciembre de 2019). Ascítis en pollos de engorde . *Actualidad Avipecuaria*. Recuperado de <https://actualidadavipecuaria.com/ascitis-en-pollos-de-engorde/>
- Cuevas, A. C., Contreras, A. E., & Gonzales, E. A. (2006). Productividad y mortalidad por síndrome ascítico en pollos de engorda alimentados con dietas granuladas o en harina. *Tecnica Pecuaria en Mexico*, 44(2), 241-246. Recuperada de <https://www.redalyc.org/pdf/613/61344209.pdf>

- Domínguez, S. L. (2003). *Efecto de la restricción alimenticia sobre el comportamiento de pollo de engorda*. Universidad autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. Recuperado de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/47678>
- El sitio Avícola*. (27 de noviembre de 2014). El sitio Avícola : <https://www.elsitioavicola.com/articles/2643/el-sandrome-ascitico-en-pollos-2-restriccian-alimenticia/>
- Farghly, M. F., y Hassanien, H. (2012). EFFECT OF FEED FREQUENCIES AND DURATIONS ON PERFORMANCE OF BROILER CHICKS. *Egypt. Poult. Sci*, 32(2), 273-288. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Farghly/publication/268206436_EFFECT_OF_FEED_FREQUENCIES_AND_DURATIONS_ON_PERFORMANCE_OF_BROILER_CHICKS/links/58d76ba24585153378a4e245/EFFECT-OF-FEED-FREQUENCIES-AND-DURATIONS-ON-PERFORMANCE-OF-BROILER-CHICKS.pdf
- Gamón, R. C. (2006). Productos Avícolas- Carne de Pollo de Engorda en Canal y en Piezas-Clasificación. 8-9. Recuperada de <https://comecarne.org/wp-content/uploads/2013/07/NMX-FF-080-SCFI-2006.pdf>
- García, J. L. (2017). La Importancia de un Buen Rendimiento de la Canal. *AviNews*, 86-87. Recuperado de <https://avinews.com/download/debemos-recordar-calidad-canal.pdf>
- García, L. S., Rodríguez, J. M., Hernández, M. T., y Domínguez, S. L. (2004). Efecto de la Restricción Alimenticia sobre el Comportamiento Productivo de Pollos de Engorda. *Revista Agraria*, 1 (3), 24-30. <https://doi.org/10.59741/agraria.v1i3.297>
- Gutiérrez, M. A., y Bermúdez, M. A. (2017). *Comparación de tres horarios de restricción alimenticia en pollos de engorde Cobb500 mixtos del día 8 al 32 y el efecto en su productividad*. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano , Honduras. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/743b3236-55ef-4b40-b0c3-d6a889bb56bd/content>
- Huera, D., Campos, R., & Ibarra, M., (2021). Restricción de alimento para la prevención del síndrome de ascitis en pollos parrilleros. *Tierra Infinita* (7), 59-65. <https://doi.org/10.32645/26028131.1093>
- INTAGRI. (2020). Síndrome Ascítico en pollo de engorda. *Ganadería, serie ganadería*(42). Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/sindrome-ascitico-en-pollos-de-engorda>

- JABIB, R., L., OTERO, B., O., y ROBLES, B., F. (2012). Efecto de la restricción de alimento sobre variables productivas en pollos de engorde. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 4(1), 24–34. <https://doi.org/10.24188/recia.v4.n1.2012.251>
- Jiménez, M. S. (2021). Algunas consideraciones sobre el rendimiento de canal de pollo de engorde. *Avinews*. Recuperado de <https://avinews.com/download/RENDIMIENTO-CANAL.pdf>
- López, E. C. (2018). Factores que afectan la Calidad, Inocuidad y el Rendimiento de los pollos procesados. XXV Congreso centroamericano y del Caribe de avicultura. Consultoría Internacional en Procesamiento de pollos, Colombia, Barranquilla. Recuperado de <https://www.conave.org/wp-content/uploads/2018/11/Eduardo-Cervantes-FACTORES-QUE-AFECTAN-LA-CALIDAD-INOCUIDAD-Y-EL-RENDIMIENTO-DE-LOS-POLLOS-PROCESADOS.pdf>
- Menocal, J. A., Coello, C. L., & Gonzalez, E. A. (1998). El efecto del medio ambiente sobre la presencia del síndrome ascítico en el pollo de engorda. *Vet. Mex*, 221-224. Recuperado de <https://fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c2.pdf>
- Menocal, J. A., Coello, C. I., Gonzalez, E. A., y Almmendra, F. T. (2020). La restricción en el tiempo de acceso al alimento en pollo de engorda para reducir la mortalidad causada por el síndrome ascítico. *Veterinaria Mexico OA*, 7(3), 1-10. <https://veterinariamexico.fmvz.unam.mx/index.php/vet/article/view/922>
- Menocal, J. A., Gonzalez, E. A., & Pelaez, C. V. (1991). Investigaciones sobre el Síndrome ascítico en pollos de engorda. *Ciencia Veterinaria*, 14-18. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1998/vm983a.pdf>
- Nilipou, A. (6 de octubre de 2010). *El sitio Avícola*. El sitio Avícola : <https://www.elsitioavicola.com/articles/1817/alimentacion-del-pollo-practicas-de-manejo/>
- Obando, I., & Murillo, M. (1998). Pollos de Engorde Tecnicas de procesado. 15. San Jose, Costa Rica: Editorial de universidad de Costa Rica. Recuperado de https://www.google.com.mx/books/edition/Pollos_de_Engorde_T%C3%A9cnicas_de_Procesado/jy82p57kGPUC?hl=es&qbpv=1
- Ojeda, S. D. (2012). *Síndrome Ascítico en la Crianza de Polos Broilers*. Escuela superior politecnica de Chimborazo, Rioobamba, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/2095/1/17T01119.pdf>

- OMSA. (2016). Bienestar Animal y Sistemas de Produccion de Pollo de engorde. 7.10, 1. Recuperado de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_broiler_chicken.pdf
- Paredes, M. (2010). Factores causantes del síndrome Ascítico en pollos de engorde. *Sistema de revisiones en investigación*. Universidad Nacional de Cajamarca, Peru. Recuperado de https://fpalageelbolson.files.wordpress.com/2016/11/sindrome_ascitico_paredes.pdf
- Peter, W., et al., 1997. Influence of nutritio on selected parameters of carcass and meat quality of French Label type chickens. *Archiv für Geflügelkunde*, Vol. 61, No. 3: 110-116. Recuperado de https://www.european-poultry-science.com/artikel.dll/1997-61-110-116_guydamztgqya.pdf
- Pineda, F. J., Garcia, J. P., Usuga, M. G., & Jaramillo, S. O. (1 de abril de 2024). Rendimiento de la canal de pollos de engorde luego del manejo pre sacrificio. *Avicultura*. Recuperado de <https://www.avicultura.mx/destacado/Rendimiento-de-la-canal-de-pollos-de-engorde-luego-del-manejo-pre-sacrificio>
- Połtowicz K., Nowak J., Wojtysiak D. (2015). Effect of feed restriction on performance, carcass composition and physicochemical properties of the m. pectoralis superficialis of broiler chickens, *Annals of Animal Science*, DOI: [10.1515/aoas-2015-0036](https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0036)
- Pym, R. (2013). *REVISIÓN DEL DESARROLLO AVÍCOLA*. School of Veterinary Science, Queensland, Australia. Recuperado de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5f8fbc23-4731-4d45-8778-a3b890cc004c/content>
- Saenz, J. A. (2022). *Panorama de la producción de huevo y del pollo de engorde en México*. Recuperado de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/panorama-de-la-produccion-de-huevo-y-del-pollo-de-engorde-en-mexico/>
- Salinas, I., Pro, A., Becerril, C. M., Cuca, J. M., García, R., & Sosa, E. (2004). restricción alimentaria en pollo de engorda para la prevención del síndrome ascítico y su efecto en el ingreso neto. *Agrociencia*, 38(1), 33-41. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/302/30238104.pdf>
- SIAP. (28 de 10 de 2021). *Sector avícola, estratégico en las metas de autosuficiencia alimentaria en el país: Agricultura*. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/sector-avicola-estrategico-en-las-metas-de-autosuficiencia-alimentaria-en-el-pais-agricultura?idiom=es>

- Temprado, R. M. (2005). Calidad de la Carne de Pollo. *Food Research Centre*, 47(7), 423-430. Recuperado de https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/01_02_47_calidad.pdf
- UNA. (2021). *Situación de la Avicultura Mexicana. Expectativas 2022*. Union Nacional de Avicultura. Recuperado de <https://una.org.mx/industria/#:-:text=Expectativas%202022,millones%20de%20toneladas%20de%20huevo>
- Varela, J. P., Contreras, K. D., y Molina, E. A. (2019). Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional. *Revista de medicina y veterinaria*, 1(39), 85-97. Recuperado de <https://doi.org/https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss39.9>
- Vega, M. E. (1993). *Sistema de alimentacion controlada para evitar el sindrome ascitico en pollo de engorda*. Universidad de Guadalajara, Lagos de Moreno, Jalisco, Mexico. Recuperado de http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3627/Vega_Miguel_Enrique.pdf?sequence=1
- Vite, I. V. (2005). *Efecto de la restricción del tiempo de acceso al alimento sobre el rendimiento de la canal en pollos de engorda*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, Mexico.