



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

T E S I S

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE PAVOS DIAMANTE
BLANCO (*Meleagris gallopavo*) AL SUPLEMENTAR CON DOS
FUENTES DE PROTEÍNA: SALVADO DE TRIGO Y GARBANZO, A
LA ALIMENTACIÓN BASE COMERCIAL, EN TEMASCALTEPEC DE
GONZÁLEZ.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO
ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A N:

DOUGLAS JOSUÉ CRUZ GONZÁLEZ

MARICELA ROJAS GONZAGA

ASESOR DE TESIS:

DRA. FRANCISCA AVILÉS NOVA

COASESOR:

IAZ. LUIS MANUEL RÍOS GARCÍA

TEMASCALTEPEC, MÉXICO AGOSTO, 2025.

ÍNDICE

RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Origen y domesticación del pavo.	4
2.2 Situación de la meleagricultura en México	4
2.3 Tipos de pavos	5
2.3.1 Bronceado de América	6
2.3.2 Pavo Negro.....	6
.....	7
2.3.3 Pavo Diamante Blanco	7
2.3.4 El Pavo Blanco Gigante.....	8
2.3.5 Pavo Narragansett.....	8
2.3.6 Pavo Alardesia	9
2.3.7 Pavo Bourbon Red	10
2.4 Sistemas de producción	11
2.4.1 Sistema de producción de Traspatio.....	11
2.4.2 Sistema de producción Semi Intensivo	12
2.4.3 Sistema de producción Intensivo	13
2.5 Aparato digestivo en aves	14
2.5.1 Boca	14
2.5.2 Esófago	14
2.5.3 Buche	14
2.5.4 Estómago glandular	15
2.5.5 Molleja	15
2.5.6 Páncreas	15
2.5.7 Hígado.....	15
2.5.8 Intestino delgado	16

2.5.9 Ciegos	16
2.5.10 Recto	16
2.5.11 Cloaca	16
2.6 Calidad bromatológica y valor nutricional de la carne.	17
2.6.2 Proteínas del pavo	18
2.7 Perspectiva estacional del consumo de pavo.....	19
2.8 Alimentación de los pavos.....	19
2.8.1 Energéticos	19
2.8.2 Proteicos	20
2.9 Garbanzo.....	20
2.10 Salvado de trigo	23
2.10 Requerimientos nutricionales en pavos.....	25
2.11 Alimentación de aves a base de alimentos comerciales.	26
2.11.1 Alimento en etapa de crecimiento	26
2.11.2 Alimento en etapa de desarrollo.....	27
2.11.3 Alimento en etapa de finalización.....	28
2.12 Instalaciones	29
2.12.1 Bebederos.....	30
2.12.2 Comederos.....	31
2.12.3 Cama.....	32
2.12.4 Ventilación.....	32
2.12.5 Agua.....	33
2.13 Enfermedades en pavos.....	33
2.13.1 Enfermedades causadas por Bacterias.....	33
2.13.2 Causadas por Virus.....	37

2.13.3 Causada por hongos	39
2.13.4 Otros trastornos:.....	41
2.13.5 Vacunación recomendada:.....	42
2.14 Manejo sanitario	44
2.14.1 Medidas de control activas	45
2.15 Procesamiento de subproductos agrícolas.....	46
2.16 Comercialización del pavo.....	49
III. OBJETIVOS	51
3.1 Objetivo General	51
3.2 Objetivos Específicos	51
IV. HIPÓTESIS.....	52
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	53
5.1 Ubicación del área experimental	53
5.2 Material biológico y dieta alimenticia	54
5.3 Tratamiento en la etapa de crecimiento, alimento ofrecido dos veces al día por ave.	54
5.4 Tratamiento en la etapa de desarrollo, alimento ofrecido dos veces al día por ave.	56
5.5 Tratamiento en la etapa de finalización, alimento ofrecido dos veces al día por ave.	59
5.6 Instalaciones	61
5.7 Preparación de la nave.....	61
5.8 Manejo de las aves	62
5.9 Variables de estudio.....	62
5.9.1 Consumo de alimento.....	62
5.9.2 Ganancia diaria de peso.....	63

5.9.3 Conversión Alimenticia	63
5.9.4 Eficiencia alimenticia	63
5.9.5 Rendimiento en canal.....	63
5.10 Diseño experimental.....	63
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	65
6.1 Respuesta productiva de pavos alimentados con alimento comercial + salvado de trigo	65
6.1.1 Consumo de alimento comercial con salvado de trigo en hembras y machos del experimento 1 en la etapa de crecimiento, desarrollo y finalización.....	65
6.1.2 Consumo de alimento comercial con garbanzo triturado en hembras y machos del experimento 2 en las etapas de crecimiento, desarrollo y finalización.	67
6.1.3 Ganancia total de peso en hembras y machos con garbanzo triturado.....	69
6.1.4 Conversión y eficiencia alimenticia en hembras con salvado de trigo.....	72
6.1.5 Conversión y eficiencia alimenticia en machos con Salvado de trigo.....	73
6.1.6 Conversión y eficiencia alimenticia en hembras con garbanzo triturado.	74
6.1.7 Conversión y eficiencia alimenticia en machos con garbanzo triturado.	74
VII. CONCLUSIONES	79
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos utilizados en la fase experimental de crecimiento del experimento 1.....	54
Tabla 2. Tratamientos utilizados en la fase experimental de crecimiento del experimento 2.....	56
Tabla 3. Tratamientos utilizados en la fase experimental de desarrollo del experimento 1.....	57
Tabla 4. Tratamientos utilizados en la fase experimental de desarrollo del experimento 2.....	58
Tabla 5. Tratamientos utilizados en la fase experimental de finalización del experimento 1.....	59
Tabla 6. Tratamientos utilizados en la fase experimental de finalización del experimento 2.....	60
Tabla 7. Consumo de alimento comercial + Salvado de trigo en hembras y machos del experimento 1 en la etapa de crecimiento, desarrollo y finalización.....	65
Tabla 8. Consumo de alimento comercial + Garbanzo triturado en hembras y machos del experimento 2 en la etapa de crecimiento, desarrollo y finalización. .	67
Tabla 9	69
Tabla 10.	Error! Bookmark not defined.
Tabla 11	70
Tabla 12	Error! Bookmark not defined.
Tabla 13. Conversión y eficiencia alimenticia en las hembras con salvado de trigo.	72
Tabla 14. Conversión y eficiencia alimenticia en machos con Salvado de trigo....	73
Tabla 15. Conversión y eficiencia alimenticia en hembras con garbanzo triturado.	74
Tabla 16. Conversión y eficiencia alimenticia en machos con garbanzo triturado.	75
Tabla 17. Rendimiento en canal en hembras con salvado de trigo	75
Tabla 18. Rendimiento en canal en machos con salvado de trigo	76
Tabla 19. Rendimiento en canal en hembras con garbanzo triturado.	77
Tabla 20. Rendimiento en canal en machos con garbanzo triturado.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ganancia total de peso en hembras y machos con salvado de trigo	68
Figura 2. Ganancia total de peso en hembras y machos con garbanzo triturado	70

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Pavo bronceado de América.....	7
Imagen 2 Pavo negro	7
Imagen 3. Pavo diamante blanco	7
Imagen 4. Pavo blanco gigante	8
Imagen 5. pavo Narragansett	9
Imagen 6. Pavo Alardesia	10
Imagen 7. Pavo bourbon red	10
Imagen 8. Sistema de producción de traspatio	11
Imagen 9 Sistema de producción semi-intensivo	12
Imagen 10. Sistema de producción intensivo	13
Imagen 11. Sistema digestivo en aves	14
Imagen 12. Cuadro comparativo de la carne de pavo con otras carnes	17
Imagen 13. Carne de pavo en canal.	18
Imagen 14. Proceso del garbanzo	22
Imagen 15. Garbanzo triturado	22
Imagen 16. Proceso del salvado de trigo	24
Imagen 17. Pavos en la etapa de crecimiento	26
Imagen 18. Pavos en la etapa de desarrollo	27
Imagen19. Pavos en la etapa de finalización	28
Imagen 20. Instalaciones de pavos	29
Imagen 21. Bebedero de aves	30
Imagen 22. Bebedero de campana para aves	30
Imagen 23. Comedero de aves	30
Imagen 24. Comedero de pavos	30
Imagen 25. Cama de viruta de madera	31
Imagen 26. Ventilación en instalaciones de aves	32
Imagen 27. Enfermedad crónica respiratoria	34

Imagen 28. Enfermedades sinusitis	34
Imagen 29. Órgano de ave afectado por la enfermedad de colera aviar	35
Imagen 30. Enfermedad de la influenza	36
Imagen 31. Enfermedad de la viruela aviar	37
Imagen 32. Órgano de ave afectado por aspergilosis	38
Imagen 33. Órgano de ave afectado por histomoniasis	39
Imagen 34. Presentación de vacuna Newcastle	41
Imagen 35. Presentación de vacuna de viruela aviar	41
Imagen 36. Presentación de medicamento para enfermedades respiratorias en aves	42
Imagen 37. Presentación de vacuna para enfermedad de colera aviar	43
Imagen 38. Harina de plumas	47
Imagen 39. Pavo empaquetado para venta	48
Imagen 40. Ubicación satelital del área experimental	52
Imagen 41. Divisiones por tratamiento	60
Imagen 42. Instalaciones de pavo	60
Imagen 43. Aplicación de vacuna Newcastle	61
Imagen 44. Vacuna Newcastle	61
Imagen 45. Preparación de vacuna	61
Imagen 46. Pesaje de alimento con salvado	65
Imagen 47. Pesaje de alimento	65
Imagen 48. Pesaje de pavos	70
Imagen 49. Pesaje de pavos en la etapa de desarrollo.....	70
Imagen 50. Sacrificio de pavo	75
Imagen 51. Pesaje de plumas de pavo	75
Imagen 52. Sacrificio de pavos en la etapa de finalización	76
Imagen 53. Recolección de sangre pavos	76

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de los pavos diamante blanco al suplementar con dos fuentes de proteína, salvado de trigo y garbanzo triturado a la alimentación base comercial. El trabajo se realizó en Centro Universitario UAEM Temascaltepec, en el área avícola de la posta zootécnica. Se utilizaron 30 pavos, con edad de 4 semanas, de la variedad pavo Diamante Blanco, el experimento tuvo una duración de 60 días. Se realizaron dos experimentos: experimento 1 evaluó la respuesta productiva de los pavos con alimento comercial y salvado de trigo con niveles de inclusión de 0, 10 y 15%. Experimento 2, se evaluó la respuesta productiva de los pavos con alimento comercial y garbanzo triturado con niveles de inclusión de 0, 10 y 20%. Se utilizó el diseño de bloques al azar, las hembras representaron el Bloque I y los machos el Bloque II, con 3 repeticiones por tratamiento. Cada pavo representó una repetición, se realizó un análisis de varianza (ANOVA). La comparación de medidas se realizó con la prueba de Tukey ($P < 0.05$) En el experimento 1, donde se agregó salvado de trigo, las hembras presentaron mayor ganancia de peso en el T2 con 7.773 kg, mientras que en los machos se obtuvo mayor ganancia de peso en el T2 con 8.502 kg. En el caso del experimento 2, donde se agregó garbanzo triturado las hembras obtuvieron una mayor ganancia de peso en el T2 con 7.952 kg, al igual que en los machos la mayor ganancia de peso se presentó en el T2 con 7.070 kg. El uso del garbanzo triturado y del salvado de trigo como suplementos proteicos utilizados al 10% en los pavos diamante blanco en hembras y machos mejora la ganancia total de peso y la eficiencia productiva.

I. INTRODUCCIÓN

La meleagricultura es la actividad zotécnica, relacionada con la crianza de pavos *Meleagris gallopavo*, que ha sido practicada desde antes de la conquista española por los pueblos prehispánicos en México. El pavo en sí es de origen americano, a diferencia de las demás aves domésticas, o de corral, que fueron traídas por los españoles durante la conquista. Sin embargo, sólo el 10 % del consumo nacional de pavo es producido en México, el 84 % es importado de Estados Unidos, el 4.5 % de Brasil y el 1.5% de Chile (Inforural, 2019).

La producción mundial de carne de pavo promedia 4 millones de toneladas, lo que representa un 9% de la producción mundial de carne aviar. En el último quinquenio, creció en forma sostenida a una tasa del 3% anual. EE.UU. es el primer productor con más del 55% de la producción total; le sigue Francia con el 15%. Ambos países sumados al volumen aportado por Italia, Reino Unido, Alemania, Canadá y Brasil concentran el 94% de la producción mundial (Cántaro et al., 2010).

En México, el consumo de carne de pavo es muy bajo comparado con otros países, ya que por lo general se limita a la época navideña y de fin de año, aunque a últimas fechas se ha extendido su uso en algunos embutidos como salchichas, chorizo y jamón. La carne de guajolote es una alternativa muy saludable para la dieta habitual, ya que además de ser sabroso, contiene menos grasa que otras carnes y un buen nivel de proteínas (Agricultura Estado de México, 2015).

Se estima que el consumo de pavo por mexicano es de 1.5 kilogramos al año. A nivel mundial, nuestro país ocupa el lugar número 21 en producción de carne de pavo, con más de 21 mil toneladas anuales, siendo Yucatán Estado de México, Puebla y Chihuahua los principales estados productores (Agricultura Estado de México, 2015).

La alimentación tradicional del pavo, en su mayoría, se basa en la ingesta de semillas, frutos secos, brotes tiernos, y pequeños invertebrados como insectos,

larvas y lombrices. Esto, a pesar de ser una opción saludable y nutritiva, puede tener algunas desventajas relacionadas con la producción y el consumo.

El garbanzo y el salvado de trigo pueden ser utilizados como ingredientes alternativos para complementar la dieta de los pavos en pequeñas cantidades, especialmente en etapas de crecimiento o reproducción. Se debe tener en cuenta la digestibilidad de estos ingredientes y utilizarlos en combinación con otros alimentos más fácilmente digeribles.

Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de pavos diamante blanco al suplementar con dos fuentes de proteína: salvado de trigo y garbanzo triturado a la alimentación base comercial en Temascaltepec de González, Estado de México.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen y domesticación del pavo.

El pavo (*Meleagris gallopavo*) es una especie perteneciente al Orden Galliformes, familia *Pahsianidae* (faisanes, codorniz, y gallina) y la subfamilia *Meleagridinae*. Dos especies de pavo se ubican dentro de la subfamilia. Estas son: *M. gallopavo* (pavo común o pavo doméstico) y *M. ocellata* (pavo ocelado). El pavo ocelado es nativo de la península de Yucatán en México, Belize y Guatemala y se diferencia del pavo común por su tamaño más pequeño, patas cortas, plumaje cobrizo y, en los machos, espuelas más grandes y ausencia de barba. Según autores el pavo fue domesticado en México entre los años 2.000 A.C. y 700 D.C. El antepasado salvaje sería la subespecie mexicana *M. g. gallopavo*. Después del descubrimiento de América estas aves fueron llevadas prontamente a Europa, probablemente el año 2.500. Debido a la rápida difusión que tuvieron los pavos en ese continente, se infiere que se debe haber introducido un número relativamente grande de aves <http://www.veterinariaudec.cl/pavodecampo/index.php/informacion/origen-y-domesticacion-del-pavo/>

La movilización del comercio de los ingleses hacia Estados Unidos, en los siglos XVIII y XIX, permitió la diseminación de la población de *M. gallopavo*, realizándose cruzamientos entre *M. gallopavo* de Inglaterra con *M. gallopavo silvestre* de Estados Unidos, dando origen al pavo bronceado. Esta raza es precursora de los pavos comerciales americanos (Crawford, 1992) y del pavo de raza Narragansett (Ekarius, 2007).

2.2 Situación de la meleagricultura en México

En México, la meleagricultura es la tercera actividad avícola comercial de importancia después de la producción de pollo de engorda y gallinas para la producción de huevo (UNA, 2019). En el 2019, se produjeron 11,815 toneladas de pavo a nivel nacional, lo que representó un incremento del 10% de la producción

con respecto al 2018 (UNA, 2019). Sin embargo, la producción nacional apenas alcanza el 10 % de la demanda nacional, la cual es complementada con importaciones de Estados Unidos principalmente. Este déficit de producción es más evidente en diciembre (Inforural, 2019), por la demanda decembrina.

Solo el 10 % del consumo nacional de pavo es producido en México, el 84 % es importado de Estados Unidos, el 4.5 % de Brasil y el 1.5% de Chile (Inforural, 2019). En 2022, se produjeron 18,215 toneladas métricas de carne de guajolote, lo que representó una ligera disminución en comparación con el año anterior.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural estimó que la producción de guajolote en 2022 sería de 19,506 toneladas, lo que representaría un incremento de 6.5% en comparación con 2021 (SADER, 2022).

En el periodo de enero a octubre de 2023, se importaron 11,717 toneladas de pavo, lo que representa un aumento de 1,878 toneladas en comparación con el mismo periodo de 2022 (SADER, 2022).

2.3 Tipos de pavos

Los pavos son aves que pertenecen a la familia de los faisanes, estos animales se encuentran relacionados con los gallos de monte, las pintadas, las perdices, los faisanes y otras aves terrestres del orden *Galliformes*. Por lo general, los ejemplares de las diferentes especies de pavos son aves rechonchas, de alas cortas con respecto al cuerpo y fuertes que le permiten realizar vuelos rápidos, pero no prolongados. Debido a esto, ellos suelen alimentarse y anidar en el suelo, sin embargo, tienden a pasar las noches trepadas encima de los árboles, seguramente por algún mecanismo de defensa contra los depredadores que puedan aparecer en las noches (<https://especiesde.com/pavos/>)

Morfológicamente los tipos de pavos americanos presentan la cabeza desnuda recubierta de verrugas y carúnculas de diferentes tamaños de color rojo más o menos intenso. Un carácter distintivo de los pavos es que los machos presentan colas grandes en forma de abanico, la cual abren completamente durante el ritual de apareamiento para atraer a las hembras (<https://especiesde.com/pavos/>)

2.3.1 Bronceado de América

En el macho, las plumas del cuello, pecho, grupa y parte inferior del abdomen son de color negro con reflejos rojo-verdosos. Las plumas primarias y secundarias de las alas son barbadadas en blanco, en tanto que las de la cola son bronceadas y negras con una línea periférica blanca. El plumaje de las hembras es similar, si bien el listado blanco es más intenso en los costados, en las alas, cola y parte superior del abdomen. El pico es de color blanco amarillento. El iris ocular es de color castaño claro y los tarsos grises amarillento, más oscuros en animales jóvenes. La cabeza y la parte superior del cuello aparecen recubiertas por plumas de coloración rojiza con superposición de reflejos azules, particularmente evidentes en machos (Cántaro et al., 2010).



Imagen 1. Pavo bronceado de América.

2.3.2 Pavo Negro

El plumaje de machos y hembras es negro metálico con irisaciones verdosas, presentando a veces algunas plumas bronceadas. El color del pico es gris oscuro, casi negro. El iris es muy oscuro. Los tarsos oscuros en los jóvenes pasan a rojo claro en los adultos. La piel es blanca. Los pavitos son negros con manchas amarillo-claras en las alas y a veces también en la región abdominal (Cántaro et al., 2010).





Imagen 2 pavo negro

2.3.3 Pavo Diamante Blanco

El guajolote silvestre se distribuye en los bosques de encino-pino de América del Norte, desde el sur de Ontario, Canadá, hasta el sur de México (Sotomayor, 1995).

Estos han sido preferidos por lograr una mejor presentación de la carne, sin cañones residuales en la piel. Se logran pavos de peso destacado y plumaje blanco, mejor aceptados por el consumidor. Su plumaje blanco es recesivo frente al bronceado. Así cuando se cruzan razas blancas entre sí, dan descendientes de ese color, en tanto que al hacerlo con bronceados puros dan solo animales bronceados (Cántaro et al., 2010).



2.3.4 El Pavo Blanco Gigante

Supera el volumen del Bronceado con todas sus características funcionales para una buena producción de carne. Sin embargo, es menos rustico y por tanto con menor vitalidad y resistencia a las enfermedades (Cántaro et al., 2010).



Imagen 4 Pavo blanco gigante

2.3.5 Pavo Narragansett

El Pavo Narragansett está clasificada como una raza patrimonial. El nombre de estos pavos proviene de su lugar de origen la bahía de Narragansett en Rhode Island. Estas aves se desarrollaron a partir de los pavos silvestres nativos del este y pavos domésticos (probablemente negros de Norfolk) importados a América por los colonos ingleses y europeos a mediados del siglo XVII. Fueron admitidos en el estándar de perfección de la asociación avícola americana en 1874. El patrón de color del Pavo Narragansett, que similar al del **pavo bronceado**, presenta un plumaje negro, gris, tostado y blanco. El peso estándar para los pavos hembras jóvenes es de 14 libras, mientras que los machos pueden alcanzar las 23 libras. Esta raza puede aparearse de forma natural (<https://www.gallinaponedora.com/pavo-narragansett/>).



Imagen 5. Pavo Narragansett

2.3.6 Pavo Alardesia

Como el origen de todas las razas de pavo, su domesticación se realizó mediante su antecesor salvaje mexicano (*Meleagris gallopavo mexicana*) que es una subespecie del pavo salvaje común (*Meleagris gallopavo*) que es una especie que vive aun de vida silvestre en los bosques de México y Norteamérica (FAO, 2018)

Posteriormente al pavo domesticado se empezó a realizar cruza con diversas especies de pavos de distintas regiones de Europa, desarrollándose nuevas razas o variedades. En resumen, el pavo Ardesia (slate) es el resultado de la crusa de pavo domestico mexicano con pavos de regiones europeas o de otros países. La raza del pavo slate fue aceptada por la American Poultry Association (APA), en 1874. La palabra slate que acompaña al nombre del ave hace referencia a su color grisáceo de sus plumas. En ingles slate hace referencia al color gris pizarra (FAO, 2018)

La raza de pavo tradicional Blue Slate se conserva principalmente por su carne, su capacidad para poner huevos y como ave de exhibición, debido a su hermoso plumaje. No crece tanto como las variedades de pecho ancho, pero sigue siendo un ave grande. Los machos pesan entre 23 y 25 libras y las gallinas alrededor de 15 libras. Tienen un hermoso plumaje azul y son un pájaro magnífico para criar (FAO, 2018)



Imagen 6 Pavo Alardesia

2.3.7 Pavo Bourbon Red

El pavo Borbón rojo lleva el nombre del condado de Bourbon, Kentucky, donde se originó a fines del siglo XIX. Fue desarrollado por **JF Barbee** a partir de cruces entre pavos Buff, **Bronceados** y pavos blancos de Holanda.

El plumaje del pavo Borbón rojo es principalmente de un color marrón rojizo. Sin embargo, las plumas de su cola son blancas con suaves barras rojas hacia el final. Las plumas de vuelo de los pavos Borbón rojos también son blancas. Si bien su plumaje es predominantemente rojizo, los pavos machos de Borbón pueden tener una coloración negra en los bordes de las plumas de su cuerpo.

Las plumas del pecho y del cuello del Borbón rojo tienen un tono castaño caoba. Pero las plumas de vientre son de color beige claro o blanquecino. (<https://www.gallinaponedora.com/pavo-borbon-rojo/>)



Imagen7 Pavo Bourbon Red

2.4 Sistemas de producción

Existen diferentes tipos de explotaciones, pero solo nos vamos a referir a los sistemas intensivos y semi-intensivos por ser los más recomendados para la región. Cabe aclarar que en las áreas rurales pueden verse pavos criados a campo o de traspatio, que generalmente es la opción para las pequeñas producciones familiares (Cántaro et al., 2010).

Algunos manuales de cría y engorda de pavos hablan de las variedades comerciales de cómo se crían y se explotan hasta alcanzar las edades entre las 18-20 semanas, en el caso de las hembras, ampliándose hasta las 24 en los machos. En ciertos sistemas intensivos de producción se desarrolla una especie de explotación ya que todo el proceso clausura totalmente los albergues, en tanto que en la semi-intensiva, los animales pueden acceder a pasturas al aire libre (Cántaro et al., 2010).

2.4.1 Sistema de producción de Traspatio

Los sistemas de traspatio se identifican principalmente por criar pavos conocidos como “pavos indios” (*Meleagris gallopavo*), que no han experimentado mejoramiento genético, se alimentan comúnmente con desperdicios de comida, insectos, plantas silvestres y subproductos (Santos et al., 2020).

Estas aves tienen bajos rendimientos productivos, y generalmente los crían para ser consumidos durante las festividades religiosas de las comunidades rurales o en eventos familiares de gran relevancia (por ejemplo, bodas o bautizos) (Santos et al., 2020)



Imagen 8. Sistema de producción de traspatio.

2.4.2 Sistema de producción Semi Intensivo

Este sistema de manejo contempla la ampliación de los espacios disponibles para las etapas al aire libre, especialmente en recría y terminación. Siempre considerando la disponibilidad de parques empastados y climas particularmente favorables. Las características organolépticas de la carne de los pavos así explotados son excelentes, como consecuencia de la vida al aire libre y de la gimnastica funcional desarrollada. Este es un aspecto cualitativo que las producciones no deben dejar de tener en cuenta. Los pavitos inician la cría en recintos especiales y si el clima lo permite, ya a partir de la tercera semana pueden salir algunas horas al exterior. A las 8-10 semanas los pavos estarán habituados a vivir al aire libre (Cántaro et al., 2010).

Se utilizarán comederos circulares de 2-3 kg de capacidad, montados sobre patines tipo trineo para poder cambiarlos de sitio fácilmente. Debe ser regulada su altura, contando además con un suplemento para evitar el desperdicio de los alimentos. Los bebederos se colocan en proximidades de la comida, siendo generalmente de tipo canaleta, de unos 2 m de longitud y regulables en altura (Cántaro et al., 2010).

El aumento del consumo de alimentos en este sistema suele compensarse con las mejores condiciones sanitarias, aunque debemos estar alertas a infecciones transmitidas por vectores naturales (Cántaro et al., 2010).



2.4.3 Sistema de producción Intensivo

Puede utilizarse el mismo galpón para todo el ciclo, preferentemente dividido en dos, separando machos de hembras (Cántaro et al., 2010).

Como alternativa podrá disponer de otra dependencia para efectuar la crianza, donde los pavitos permanecerán 50-60 días, mejor preparados para su traslado a la fase siguiente. Teniendo en cuenta las exigencias de la cría, es la opción más conveniente, pensando en construcciones independientes, sencillas y poco costosas. La primera fase exige un ambiente perfectamente controlado, disminuyendo en la segunda, pero en ambos casos, hay que evitar las densidades excesivas. Siempre se debe tener en cuenta el principio ineludible “todos dentro, todos fuera”, es decir: entran las aves al mismo tiempo y salen todas para la venta. Esto otorga ventajas sanitarias (por riesgos de enfermedades) y de manejo, teniendo en cuenta los problemas ya mencionados al superponer categorías. Otra norma higiénica importante es evitar la convivencia con otras aves, no es admisible tener pavos, pollos y/o gallinas juntos. Igualmente, el operador no debe tener contacto con otras aves, salvo que previamente se tomen las oportunas precauciones. Cada operación debe programarse, desde la admisión de los pavitos hasta el más pequeño detalle del manejo posterior y de los tratamientos preventivos (Cántaro et al., 2010).



2.5 Aparato digestivo en aves

El sistema digestivo actúa como un transporte que permite la interacción del medio ambiente y metabolismo del animal. La anatomía y embriología del conducto gastrointestinal determinan en gran medida el tipo de dieta que puede ser utilizado en la nutrición de una especie en particular, en la mayoría de las aves el aparato digestivo, inicia desde el pico, el cual tiene base ósea y se encuentra revestido por una vaina córnea de dureza variable, según la especie (Austic y Nesheim, 1994).



Imagen 11. Sistema digestivo en aves

Fuente:

2.5.1 Boca

Desprovisto de labios y piezas dentales, reemplazados por mandíbulas córneas, ubicados en cefálico y caudal, que forman el pico. La lengua tiene la estructura de cabeza barbada de una flecha con la punta dirigida hacia anterior, así mismo dentro de la cavidad bucal se encuentran glándulas salivales para humidificar el aliento (Cordero, 2024).

2.5.2 Esófago

Tubo por el cual es conducido el alimento de la boca hacia el buche (Cordero, 2024).

2.5.3 Bucho

Bolsa formada como área especializada del esófago. En el bucho, la digestión es escasa y su principal función es como órgano de almacenamiento (Cordero, 2024).

2.5.4 Estómago glandular

El estómago verdadero de las aves, también llamado proventrículo, es poco más que un ensanchamiento al final del esófago. La pared de este proventrículo secreta ácido clorhídrico y una enzima (pepsina), que ayudan en la digestión proteínica (Cordero, 2024).

2.5.5 Molleja

Es una estructura hueca con dos orificios en su lado caudal, una del proventrículo y otra dirigida al duodeno; constituida por dos pares de músculos fuertes y de gran volumen, revestido con una capa mucosa integrada por epitelio córneo grueso. Por ejemplo, la molleja de un pavo puede triturar una nuez que necesita una presión mecánica de 75 kg para aplastarse. La capacidad principal de la molleja es moler, fragmentar o romper las partículas alimenticias. Es verosímil que, para un metabolismo apropiado, la fragmentación en la molleja, de las porciones del alimento que se trituraron anteriormente de manera homogénea, tengan poca relevancia. Sin embargo, la trituración de granos enteros es primordial previamente a la digestión (Austic y Nesheim, 1994).

2.5.6 Páncreas

Contiguo a su vínculo con la molleja, el intestino se dobla en un asa identificada como el primer tercio intestinal o duodeno, donde ambos lados son paralelos y rodean al páncreas. La porción exocrina pancreática produce enzimas digestivas como el jugo pancreático. Este jugo equilibra la secreción ácida del pro ventrículo. La secreción pancreática compuesta por enzimas que hidrolizan proteínas, almidones y grasas. En privación del jugo pancreático, estos nutrientes casi no se absorben (Cordero, 2024).

2.5.7 Hígado

La secreción de la bilis en el hígado que continua con su almacenamiento y transporte a la porción inferior del duodeno por dos conductos biliares. La bilis es indispensable para el metabolismo adecuado de grasas, en el intestino delgado. El conducto biliar que proviene del lóbulo hepático derecho se encuentra dilatado para constituir la vesícula biliar, donde la bilis se deposita y concentra hasta su utilización.

La existencia de alimento en el duodeno provoca la contracción de la vesícula biliar vaciando su contenido hacia el intestino. El conducto del lóbulo izquierdo no presenta engrosamiento, en cambio se conecta de manera seguida al intestino delgado, donde los dos conductos biliares penetran a la par (Cordero, 2024).

2.5.8 Intestino delgado

El intestino delgado está conformado por dos secciones diferentes, el duodeno y el intestino delgado inferior; las enzimas concurrentes en el jugo pancreático ejercen su acción en almidones, lípidos y proteínas. Las células de la pared intestinal sintetizan enzimas las cuales complementan el proceso digestivo por degradación de fragmentos peptídicos en aminoácidos, y por hidrólisis de disacáridos como sacarosa y maltosa en azúcares simples que pueden ser absorbidos. La digestión y captación de nutrientes ocurre de manera inicial en el intestino delgado. El recubrimiento del intestino y sus vellosidades acrecientan la superficie de absorción de los alimentos, aunado a la circulación sanguínea, posibilita digerir y absorber en menos de tres horas el alimento ingerido (Austic y Nesheim, 1994).

2.5.9 Ciegos

El nexo del intestino delgado inferior con el recto manifiesta dos bolsas terminales prominentes del uno y el otro lado, nombrados ciegos, los cuales generalmente están constituidos por más de 22 cm en los pavos que habitualmente están llenos de contenido fecal. Con las actuales raciones alimenticias mayormente digeribles, los ciegos tienen menor acción en la digestión. En aves adultas alimentadas con porciones abundantes en fibras, existe cierta digestión de éstas en los ciegos por actividad de los microorganismos (Cordero, 2024).

2.5.10 Recto

El intestino grueso es corto y consiste en un recto corto que conduce a la cloaca (Cordero, 2024).

2.5.11 Cloaca

La cloaca es una estancia frecuente a las vías digestivas, urinarias y reproductoras, que se difunde al exterior por medio del orificio anal; la orina se expele a la cloaca y es evacuada con las heces, la masa pastosa blanca de las deposiciones se

compone por ácido úrico que se ha sedimentado por la orina (Austic y Nesheim, 1994).

2.6 Calidad bromatológica y valor nutricional de la carne.

La calidad nutricional de este producto es superior a otros, medida por su menor contenido de grasa y colesterol. La mayor parte grasa se encuentra debajo de la piel (no entreverada) y se puede retirar fácilmente.

Contiene 0,6 - 1,6 % de grasa y 16 - 28 mg de colesterol por 100 gr de carne de pechuga y muslo, respectivamente (Cántaro et al., 2010).

En cuanto a proteínas, se puede equiparar tanto en cantidad como en calidad con la del resto de carnes (20 a 25 por ciento de proteínas según la porción) (Cántaro et al., 2010).

Además, su bajo contenido en colágeno facilita la digestibilidad. Como en todas las carnes, su contenido de hierro se absorbe bien, y es abundante en potasio y magnesio. Con respecto al contenido en vitaminas, se destaca la vitamina B3 o niacina (Cántaro et al., 2010).



CUADRO COMPARATIVO CON OTROS TIPOS DE CARNE

COMPONENTE	POTRO	VACUNO	CERDO	AVESTRUZ	PAVO	POLLO	CORDERO
ENERGÍA (Kcal)	107-121	129-150	151	104	160	112-124	121-216
HUMEDAD (%)	73-75	53-74	52-74	76	70	75	58-65
PROTEÍNAS (g)	21-23	15-21	14-20	18	21	20-22	15-20
COLESTEROL (mg)	20	65	60	38	68	78	70

Imagen 12 Cuadro comparativo de la carne de pavo con otras carnes.

2.6.1 Grasa de la carne de pavo

Estamos ante un alimento de alto valor nutricional y contenido bajo en grasas. Solo contiene **2,2 gramos de grasas** por término medio, siendo el muslo con su piel la parte más grasa (8.35 gramos) y la pechuga (sin piel), la que menos contiene de ese macronutriente (solo 0.65 gramos). Todas estas cantidades se refieren a porciones de 100 gramos (García y Cejudo, 2024).

La mayor parte de sus ácidos grasos son, además, más insaturados que el pollo. Al igual que sucede con la carne de pollo, casi toda la grasa en el pavo es visible y fácil de retirar quitando la piel y los paquetes grasos adheridos a los cuartos traseros (García y Cejudo, 2024).



Imagen 13. Carne de pavo en canal

2.6.2 Proteínas del pavo

La carne de pavo se incluye dentro de las carnes blancas magras y, como tal, es una excelente fuente de proteínas. Por término medio, una pechuga de pavo cocida

y sin piel aporta unos de **30 gramos de proteína por cada 100 gramos**. Si tomamos la carne del muslo, el aporte de proteínas es de unos 19,3 gramos (García y Cejudo, 2024).

2.7 Perspectiva estacional del consumo de pavo

La producción nacional de pavos en México no alcanza para cubrir el volumen requerido por los establecimientos productores para la elaboración de jamón y salchichas. Ese suceso de mercado condiciona el volumen de canales de pavo que se producen nacionalmente para la venta compra efectuada por miles de hogares con motivo de la celebración de la navidad y la llegada del año nuevo. Ese patrón estacional en el consumo determina la cantidad de carne producida internamente y en el volumen importado en meses previos a diciembre (Salazar, 2022).

La producción nacional mensual más significativa de pavo se obtiene en diciembre, la cual representa 11.3% del total anual. También el aporte de noviembre destaca, la cantidad generada en el referido mes es la segunda mayor del año con una participación de 9.1% (Salazar, 2022).

2.8 Alimentación de los pavos

La cría redituable de toda especie es el propósito de todo productor; para conseguir dicho propósito, imprescindiblemente se debe analizar los diferentes factores que son participes en este proceso. La alimentación es uno de los elementos, que representa el 70 por ciento de los costos totales de producción, siendo este un motivo para la búsqueda de la eficacia en la utilización de los recursos (Cordero, 2024).

Energéticos y proteicos es la clasificación para las dietas concentradas, se implementan como complemento en la dieta básica de la alimentación de animales para elevados niveles de producción (Cordero, 2024).

2.8.1 Energéticos

Medida aplicada a la profilaxis de la contaminación por organismos, virus y bacterias, primordialmente, se identifica por su abundancia en energía fácilmente

digerible (60-80 por ciento), por su bajo o medio índice proteico (6-12 por ciento) y por su baja materia de fibra cruda (2-6 por ciento); los granos de los cereales (maíz, sorgo, trigo, arroz, etc.) integran la principal fuente energética; por el contrario estos alimentos, deben ser administrados en cantidades que no modifiquen el proceso digestivo o restringida a una cantidad (Bonilla y Díaz 1988; Durán 2006).

2.8.2 Proteicos

Con un elevado contenido de materias nitrogenadas que requieren los animales directa o indirectamente, a modo de proteína verdadera o nitrógeno no proteico (aminas, amidas, amoníaco, entre otros). En la dieta de animales unigástricos (un solo estómago), donde son participes las aves, la esencia de la proteína (la constitución en aminoácidos) y el equilibrio entre aminoácidos esenciales tienen gran relevancia; los concentrados proteicos se singularizan por un prominente volumen de proteína (20-45 por ciento), por una abundancia media de hidratos de carbono solubles (35-50 por ciento) y bajo nivel correspondiente de fibra cruda (5 - 11 por ciento); los granos de leguminosas como la soya componen la principal fuente de alimento alto en proteína de origen vegetal, diferentes fuentes proteicas se localizan en subproductos no proteicos y en las harinas de origen mineral, como remanentes de la industria de la carne, del pescado y de la leche (Bonilla y Díaz 1988; Durán, 2006).

2.9 Garbanzo

En México se cosechan 13 millones 741 mil toneladas de garbanzo anualmente, siendo para exportación 2 millones 466 mil toneladas, esto último dejando una derrama económica de 2 mil 36 mdd al año (FIRCO, 2018).

El garbanzo como lo consumimos es la semilla de la planta del garbanzo. Se trata de una planta herbácea, de aproximadamente 50 cm de altura, con flores blancas o violetas que desarrollan una vaina en cuyo interior se encontrarán dos o tres semillas como máximo. Su periodicidad es anual. El garbanzo es una legumbre con importantes cualidades culinarias y nutritivas (FIRCO, 2018).

El garbanzo proviene de Turquía y de ahí se extendió al mundo. En México se empezó a consumir tras la llegada de los españoles. Actualmente, la mayor parte

se cultiva en la India y México, este último destaca dentro de los primeros lugares a nivel mundial como productor. En México conocemos el garbanzo de color beige, pero en la India y Turquía países donde se concentra su origen se encuentran variedades rojas, negras y cafés. Los garbanzos contienen fibra, potasio, vitamina C y vitamina B-6 (FIRCO, 2018).

El garbanzo es un cultivo de temporal que se cosecha en la región del Bajío, México, y que se emplea tradicionalmente en la alimentación animal. La proteína de la semilla contiene lisina en cantidades comparables a la proteína de soya y es limitante en cistina y metionina. También se ha informado la presencia de un inhibidor de la tripsina en el garbanzo crudo que provoca una hipertrofia pancreática en las aves (Ávila, 2024).

Esta leguminosa puede sustituir del 10 al 30% de las fuentes de energía y proteína en dietas para pollos sin afectar el crecimiento y consumo de alimento. Sin embargo, cuando se usan niveles altos de garbanzo (83 %), se observa una disminución en el crecimiento y la conversión alimenticia (Ávila, 2024).

Un grano que es buena opción para añadir a la dieta de diferentes especies son los garbanzos; aquí se presentan diversas características beneficiosas de los garbanzos para los animales:

1. Proteína vegetal. Por su alto contenido proteico es una fuente abundante de esta con elevada calidad; tiene alta eficacia en animales que requieren de una alimentación de tipo vegetariana o en aquellos donde es indispensable la variedad de tipos de proteínas.

2. Fibra dietética. Esta leguminosa con abundante contenido de fibra, tiene un papel clave que asiste a la regulación del sistema digestivo de los animales y promueve la salud intestinal.

3. Vitaminas y minerales. Los garbanzos como un suministro de vitaminas y minerales como son el hierro, el folato, la vitamina B6 y el magnesio, básicos para la salud integral de los animales.

4. Energía. Su alto contenido en hidratos de carbono y proteínas hace a los garbanzos una base de sustentación energética para los animales.

5. Aves de corral. También puede ser utilizados como parte de la dieta de aves de corral, como gallinas, pavos u otras, proveyendo una fuente extra de proteínas y energía (<https://sintezgroup.es/product/los-garbanzos/>).

Garbanzo:

- **Beneficios:**

El garbanzo aporta proteínas, fibra, minerales y vitaminas. Según una fuente, las leguminosas como el garbanzo son una buena fuente de proteína vegetal.

- **Uso:**

Se puede utilizar en pequeñas cantidades, cocido o molido, para complementar la dieta de los pavos, especialmente en etapas de crecimiento o reproducción donde la demanda de nutrientes es mayor.

- **Consideraciones:**

Es importante tener en cuenta que el garbanzo puede ser menos digerible para los pavos que otros ingredientes, por lo que se debe utilizar con moderación y en combinación con otros alimentos más fácilmente digeribles.



Imagen 14. Proceso del garbanzo



Imagen 15. Garbanzo triturado

2.10 Salvado de trigo

El salvado de trigo es un derivado del procesamiento de la harina y está compuesto por cáscaras y partículas de granos de trigo, a los cuales se les ha retirado la mayor parte de las endospermas. Es relativamente alto en proteína (15-17%), fósforo y magnesio, pero bajo en calcio, energía y almidón. El salvado de trigo tiene pocas propiedades anti-nutricionales y por este motivo es un buen ingrediente alternativo, especialmente en las dietas bajas en proteínas como las diseñadas para pollonas y reproductoras. Sin embargo, su alto contenido de fibra y baja densidad física pueden limitar sus tasas de inclusión (Aviagen, 2018).

Este cereal suele ser utilizado como parte de la dieta para animales, el salvado de trigo es la capa exterior del grano de trigo que se segrega mediante el proceso de molienda; es copioso en fibra y contiene cantidades moderadas de proteínas, vitaminas y minerales; esta capa fibrosa puede ser provechosa para la digestión de los animales; esencialmente de las especies vegetarianas que ocupan una dieta abundante en fibra (Aviagen, 2018).

El grano de trigo es un producto secundario del sector harinero logrado en el curso del proceso de la molturación de granos de cereales, fundamentalmente trigo blando

(*Triticum aestivum*) y trigo duro (*Triticum durum*); elementalmente consiste en la fragmentación que, tras la separación de la harina, abarca los tres tipos de capas superficiales (cutícula, pericarpio y cubierta de la semilla) combinada con cantidades cambiantes de endospermo harinoso; el salvado de trigo se emplea usualmente como añadido alimentario para animales de granja, tales como cerdos y aves de corral, para incorporar fibra a su alimentación y mejorar la salud digestiva; no obstante dado su alto contenido en fibra, su uso debe calcularse dependiendo las necesidades biológicas específicas de los animales, no debe omitirse señalar que el salvado de trigo no debe ser el alimento exclusivo proporcionado en la dieta de los animales, sino que debe ser utilizado en unión con otros alimentos balanceados para proporcionar una porción plena y ponderada (<https://sintezgroup.es/product/salvado-de-trigo/>).

El salvado de trigo es reconocido por sus propiedades nutricionales donde presenta un alto valor energético y proteico, bajos valores de grasa y de lignina. Además, es una fuente importante de minerales y vitaminas para los animales (Cuellar, 2021).

En avicultura el salvado de trigo es utilizado ampliamente en Europa y Norteamérica. Es una buena alternativa comparada con el maíz, pero debe balancearse (Cuellar, 2021).

Salvado de trigo:

- **Beneficios:**

El salvado de trigo es una fuente de fibra dietética, que puede ayudar a la digestión y el buen funcionamiento del intestino.

- **Uso:**

Se puede utilizar en pequeñas cantidades para complementar la dieta de los pavos, especialmente en etapas de crecimiento donde la demanda de fibra es menor.

- **Consideraciones:**

El salvado de trigo puede ser más difícil de digerir para los pavos que otros ingredientes, por lo que se debe utilizar con moderación y en combinación con otros alimentos más fácilmente digeribles.

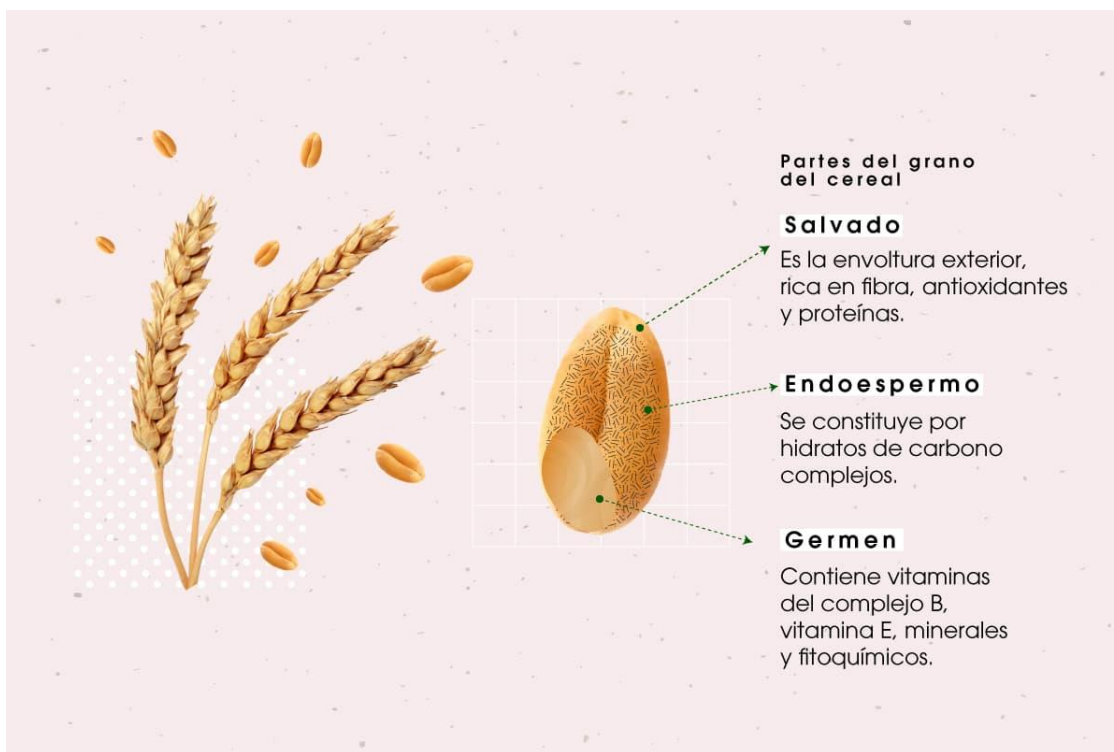


Imagen 16. Proceso del salvado de trigo.

2.10 Requerimientos nutricionales en pavos

Nutriente	Pavos inicio	Pavos crecimiento	Pavos finalización
	0-8 sem.	8 – 16 sem.	16 – 24 sem.
Proteína, % mínimo	28	22	16
Energía metabolizable, kcal/kg	2800	3000	3100
Ca, %	1.40	1.00	0.60
P disponible, %	0.70	0.60	0.50

Na, %	0.15	0.15	0.15
K, %	0.60	0.60	0.60
Metionina, %	0.56	0.44	0.32
Lisina, %	1.60	1.25	0.90
Vitamina A UI/kg	11,000	11,000	11,000
Vitamina E UI/kg	15	13	7
Vitamina B12 mg/kg	0.011	0.007	0.007

FUENTE:

2.11 Alimentación de aves a base de alimentos comerciales.

2.11.1 Alimento en etapa de crecimiento

Es un alimento para pavo en crecimiento, es el producto completo en presentación de migaja gruesa. Con 22% de proteína cruda y el total de nutrientes requeridos para esta etapa en perfecto balance. Con aditivos que permiten un adecuado desempeño del sistema digestivo de los pavos. Contiene adsorbente de micotoxinas. Es recomendable proporcionar de la 9 a las 12 semanas de edad del pavo (Provi alimentos agropecuarios, 2024).

TABLA NUTRICIONAL	
	Valor nutricional (%)
Humedad	12% máximo
Proteína	22% mínimo
Grasa	2.20% mínimo
Fibra	4.5% máximo
Ceniza	10.5 % máximo

ELN	48.80%
------------	---------------

(Provi alimentos agropecuarios, 2024).



Imagen 17. Pavos en etapa de crecimiento.

2.11.2 Alimento en etapa de desarrollo

Producto completo en presentación pellet. Con 18.5% de proteína cruda, una óptima relación calcio- fosforo para una estructura ósea que soporte grandes masas musculares.

Contiene absorbente de micotoxinas. Proporcionar de las 13 a las 16 semanas. (Provi alimentos agropecuarios, 2024)

TABLA NUTRICIONAL	
	Valor nutricional (%)
Humedad	12% máximo
Proteína	18.5% mínimo
Grasa	2.50% mínimo
Fibra	4.0% máximo
Ceniza	10% máximo
ELN	53%

(Provi alimentos agropecuarios, 2024)



Imagen 18. Pavos en etapa de desarrollo.

2.11.3 Alimento en etapa de finalización

Producto completo en presentación pellet. Con 14% de proteína cruda, es su mejor opción para finalizar la engorda de manera rentable contiene absorbente de micotoxinas. Proporcionar de las 21 semanas de edad al mercado (Provi alimentos agropecuarios, 2024).

TABLA NUTRICIONAL	
	Valor nutricional (%)
Humedad	12% máximo
Proteína	14% mínimo
Grasa	3.0% mínimo
Fibra	4.0% máximo

Ceniza	8% máximo
ELN	59%

(Provi alimentos agropecuarios, 2024).



Imagen 19. Pavos en la etapa de finalización.

2.12 Instalaciones

En la industria de pavos se precisa un ínfimo de instalaciones; una nave idónea para la cría podrá adecuarse consecutivamente para albergar pavos adultos, tanto el exterior como el interior deben ser de asequeable limpieza, lavado y desinfección, debido a lo cual deben disponer de áreas con superficies lisas, previniendo rugosidades y grietas (Cántaro et al., 2010).

Las instalaciones tienen mayormente forma rectangular con anchuras entre 10-16 m, longitud cambiante y una altura de 2.5 a 3.5 m, recientemente se ha concedido singular importancia al aislamiento térmico, siendo el techo la parte más resguarda por las pérdidas de calor en invierno y su recalentamiento por exposición a radiaciones solares en verano, los pisos pueden edificarse con ladrillos o

simplemente con tierra apisonada y una capa de suelo-cemento (Cántaro et al., 2010).

En adición a la vigilancia de temperatura ambiental es indispensable considerar la ventilación, debido a que este factor condicionará el éxito del manejo. Su valor estriba en que:

- Concede eliminar la humedad creada por la respiración de las aves.
- Regula la temperatura ambiental.
- Restaura el oxígeno ambiental.
- Excluye el dióxido de carbono y el gas amoniacal de las deyecciones.



Imagen 20. Instalaciones de pavos.

2.12.1 Bebederos

- Maneje la altura del bebedero para que el borde del bebedero esté a la altura media de la espalda del ave (Nicholas, 2024).
- Se debería limpiar los bebederos diariamente.
- Durante los días de calor, enjuague las líneas de bebederos para suministrar agua fresca.



Imagen 21. Bebedero de aves.



Imagen 22. Bebedero de campana para aves.

2.12.2 Comederos

- Compruebe la disponibilidad de pienso de buena calidad cuando se entregan los pavitos (Nicholas, 2024).
- Mantenga la altura del comedero de pienso para que el borde del comedero esté a la altura media de la espalda del ave.
- Compruebe los silos, los sinfines, las tolvas, etc. Regularmente para ver si hay alimento con moho.
- En condiciones de días de calor extremo, considere retirar el pienso durante la hora más caliente del día para permitir a las aves manejar las condiciones de calor.



Imagen 23. Comedero de aves.



Imagen 24. Comedero de pavos

2.12.3 Cama

Los pavos pasan su vida en contacto cercano con el material de la cama. El objetivo es establecer y mantener la cama seca y en buenas condiciones y un ambiente libre de polvo para reducir dermatitis de la almohadilla plantar, enfermedades respiratorias y decomisos de canales (Nicholas, 2024).

Buenos materiales de cama deberían ser secos, absorbentes y friables, suministrar aislante y ser libres de contaminantes. Las virutas de madera (recomendadas) y la paja cortada son materiales de cama que se utilizan comúnmente para pavos (Nicholas, 2024).



Imagen 25. Cama de viruta de madera

2.12.4 Ventilación

El control de la ventilación es un aspecto clave de la producción exitosa de pavos. Poca ventilación resulta en amoníaco y cama mojada, mientras demasiada ventilación resulta en condiciones con corrientes de aire, un aumento de las partículas de polvo del pienso, plumas y excrementos secos y un alto costo de calefacción (Nicholas, 2024).

Hay cinco razones para la ventilación de naves de pavos:

- 1.- Proveer el oxígeno para la respiración.
- 2.- Eliminar el calor sobrante.
- 3.- Eliminar la humedad sobrante.
- 4.- Minimizar el polvo transportado por el aire.
- 5.- Minimizar la acumulación de vapores nocivos tales como el amoníaco, el dióxido de carbono o el monóxido de carbono durante el arranque.

2.12.5 Agua

Suministrar agua limpia, saludable y segura es crucial para asegurar que los lotes logren el mayor rendimiento que sea posible (Nicholas, 2024).

El agua no solo sirve como nutriente vital sino también tiene un impacto en prácticamente cada función fisiológica del cuerpo. Los factores que podrían cambiar la calidad de agua, tales como el contenido bacteriano, el pH, los niveles de nitrógeno, la dureza, los niveles de alcalinidad o minerales, el olor y los sabores pueden tener un impacto directo en el consumo de agua o en la capacidad del ave a utilizar el agua consumida (Nicholas, 2024).

2.13 Enfermedades en pavos

2.13.1 Enfermedades provocadas por Bacterias

- **Enfermedad respiratoria crónica**

Fundamentalmente los microorganismos demostrables en esta infección son: *M. gallisepticum*, *M. meleagridis* y *E.coli*, habitualmente se ocasiona a causa de los virus que atacan al aparato respiratorio, exacerbada posteriormente por una invasión bacteriana, el carácter predisponente juegan frecuentemente un papel concluyente en el surgimiento de la patología y la evolución posterior de la misma; debe brindarse especial atención al microclima como son, cambios de temperatura, ventilación inadecuada, polvo, humedad y factores estresantes, tales como la masificación de los pavos en los albergues, cambios de lugar, etc; pueden ser

perjudicados por esta enfermedad los pavos de todas las edades, pero especialmente los de 3 a 8 semanas (Cántaro et al., 2010).

Síntomas: Es frecuente la manifestación de estornudos, tos y congestión de las vías respiratorias. Anorexia y retraso en el crecimiento, la evolución de la enfermedad puede presentar una duración corta (5 a 6 días), pero en repetidas ocasiones se hace latente en la forma aguda, subaguda y crónica, pudiendo alargarse su periodo de duración. Algunos animales pueden presentar una reacción inflamatoria de la cara con sinusitis mono o bilateral; en las aves de pocas semanas la mortalidad suele elevarse al 10-20% (Cántaro et al., 2010).

Prevención y control: Partiendo de pavitos libres de *M. gallisepticum* y *M. meleagridis*, ejercer con estrictez en la utilización del principio de “todo lleno-todo vacío”, eludir las causas predisponentes y especialmente las condiciones contraproducentes del microclima; presenta mayor evidencia de efectividad la terapia preventiva, pueden suministrarse antibióticos asociados, activos frente al micoplasma y la *E. coli* (Cántaro et al., 2010).



Imagen 27. Enfermedad crónica respiratoria.

- **Sinusitis Infecciosa del Pavo**

Así mismo conocida como “Infección de los sacos aéreos” es ocasionada por el *M. gallimareun* agente productor de la patología de las vías respiratorias crónica de los

pollos. Se contagia por vía aérea, pueden existir portadores asintomáticos y transmitirla a través del huevo, tiene una evolución en un período de 3 a 15 días (Cántaro et al., 2010).

Síntomas. Rinorrea. -Conjuntivitis. -Hinchazón de los senos nasales. -Tos. -Disnea. -Plumas sucias, puede manifestar ojos cerrados e incluso presencia de párpados adheridos, los animales dañados decaen y enmagrecen desmesuradamente (Cántaro et al., 2010).

Tratamiento. Extraer el exudado de los senos e inyectar antibiótico (Cántaro et al., 2010).



Imagen 28. Enfermedad de sinusitis infecciosa.

- **Cólera Aviar**

El cólera aviar, también llamado *Pasteurelosis* es una enfermedad contagiosa de carácter septicémico que afecta principalmente el aparato respiratorio de las aves. El agente responsable es la *Pasteurella multocida*. La infección ingresa a la explotación por medio de las aves procedentes de otros establecimientos, visitas, equipos contaminados, etc. Roedores, insectos y aves salvajes pueden transmitir la enfermedad. Afecta especialmente a las aves domésticas, las silvestres, muchos mamíferos, inclusive el hombre, convirtiéndose en vectores activos. Los pavos se

afectan frecuentemente cuando superan los 3 meses y medio de edad (Cántaro et al., 2010).

Síntomas: Sin motivo alguno los pavos pueden morir sin presentar sintomatología previa, la mortalidad tiene un alto índice siendo predominante por la noche; en algunos casos hay animales que muestran su plumaje de forma erizada, ingiriendo y bebiendo en menor cantidad. Existe un incremento en la frecuencia respiratoria con disminución de moco hemorrágico a través de la boca y antecediendo la muerte, en el tipo crónico, los animales afectados tienen una disminución de peso notablemente, acompañado de disnea con presencia de secreción hialina mucosa en las vías respiratorias altas, artralgia de la cual presentan resistencia, alteraciones en la marcha, diarrea acuosa maloliente de color verde amarillenta; en ambas presentaciones clínicas hay presencia de carúnculas y barbillas que aparecen en tonalidades oscuras (Cántaro et al., 2010).

Prevención y Control: Evitar las causas predisponentes (cambios de microclima). Vacunación (Cántaro et al., 2010).

Tratamiento: Sulfamidas y antibióticos de amplio espectro en agua de bebida (Cántaro et al., 2010).



Imagen 29. Órgano de ave afectado por la enfermedad de colera aviar.

2.13.2 Causadas por Virus

- **Influenza**

Esta enfermedad afecta a pavos, pollos, faisanes y a las aves silvestres. Se transmite por contacto directo con animales infectados. El periodo de incubación generalmente ronda entre los 2 días y 1 semana (Cántaro et al., 2010).

Síntomas: Se diferencian dependiendo de las condiciones predisponentes que presente como la edad del animal, el grupo más vulnerable son los animales de menor edad; usualmente cursan con inapetencia, estornudos, secreción lagrimal, sinusitis que puede ser mono o bilateral y edema facial, también se hacen presentes alteraciones gastrointestinales, aunque algunos animales mueren siendo asintomáticos. La gravedad se potencia en presencia de infecciones secundarias a la patología inicial, sin embargo, la mortalidad se continúa presentando de forma variable en cada animal afectado (Cántaro et al., 2010).

Prevención y control: no existen tratamientos específicos. Evitar el contacto con aves salvajes y las causas predisponentes (Cántaro et al., 2010).



Imagen 30. Enfermedad de la influenza.

- **Diftero-Viruela Aviar**

Este virus entra al organismo a través de lesiones de la piel. Insectos como los mosquitos pueden transmitir la infección del animal enfermo al sano. La enfermedad se desarrolla entre 4 y 15 días en diversas especies, más frecuentemente en pollos, pavos, palomas y canarios. En general y con mayor frecuencia en otoño (Cántaro et al., 2010).

Síntomas: Comúnmente se hace presente es en el tejido cutáneo con presencia de escaras en forma de verrugas sobre todo en la cabeza y el cuello, principalmente en la zona periférica de la boca y en la embocadura de las aberturas nasales, en los párpados y en la región periorcular, las escarificaciones inician como una mancha blanca y pequeña, la cual crece velozmente y más tarde se torna amarillenta, seca y agrietada, para finalmente oscurecerse y descamarse. Los machos son predominantemente afectados por lesiones de mayor tamaño en comparación con las hembras, hay otra variante de presentación clínica de la Viruela distinguida por lesiones en boca, paladar y faringe. Las aves perjudicadas con esta variante se encontrarán abatidas, con dificultad para ingerir alimento y respirar, aumentando su mortalidad por asfixia. En ocasiones las lesiones se ven exacerbadas por enfermedades productoras de pus, tales como infecciones (Cántaro et al., 2010).

Prevención y Control: Respetar las normas higiénicas de la explotación y vacunar a los pavos mediante inyección en el ala (Cántaro et al., 2010).



Imagen 31. Enfermedad de la viruela aviar.

2.13.3 Causada por hongos

- **Aspergilosis**

En su mayoría ocasionada por el hongo *Aspergillus fumigatus* y en un carácter ambiental predisponente las esporas ingresan al organismo por medio de la inhalación, manifestando sus características clínicas en el sistema circulatorio y nervioso central. Su presencia en las incubadoras es por medio de los huevos, alojándose en estas y afectando posteriormente a las crías de los pavos cuando nacen, pudiendo afectar a estas aves en cualquier momento de su ciclo de vida (Cántaro et al., 2010).

Síntomas: Algunos pueden ser disnea, jadeo, tos profunda y no expectorante; es recurrente la conjuntivitis fibro-purulentas, la Torticollis, ataxia locomotriz y parálisis. Hay mayor registro de una disminución en la ingesta alimentaria y del crecimiento (Cántaro et al., 2010).

Prevención y control: Como dice Cántaro prestar especial atención a las camas para que no se almacenen, mejorando las condiciones generales de higiene, ya que con ello se pueden evitar dichas enfermedades, así como el polvo ambiental y las camas muy secas, controlando la ventilación ayudando a la prevención, el resguardo y control de la enfermedad. Se han logrado resultados satisfactorios tratando con nistatina (Cántaro et al., 2010).

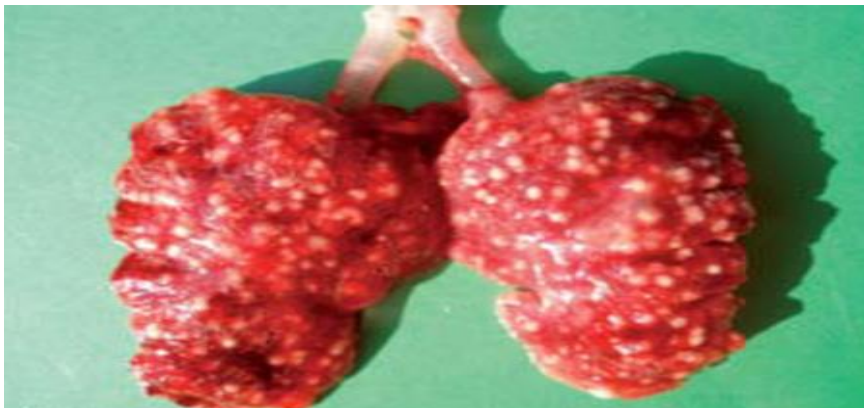


Imagen 32. Órgano de ave afectado por aspergilosis.

- **Histomoniasis**

La denominada enfermedad de la cabeza negra ha causado grandes mortalidades en grupos de pavos de la Patagonia Norte en los últimos años. La enfermedad es producida por *Histomona meleagridis*, que es un protozoo que afecta a pavos, gallinas y faisanes. Este es capaz de entrar en los huevos de otros parásitos y mantenerse efectivo durante más de cuatro años en la tierra. La transmisión se realiza cuando se ingieren estos huevos. También puede darse en forma directa, de animal a animal por alimentos y agua contaminada con materia fecal (Cántaro et al., 2010).

Síntomas: Las alas caídas son una manifestación frecuente, a la que se suman la somnolencia, diarrea con tonalidad amarillenta y baja en el consumo de alimento, provocando enflaquecimiento. En animales de menor edad, el índice de mortalidad puede llegar a ser del 100 %. Las lesiones habitualmente encontradas en los animales que se ven afectados por la patología son úlceras e irritación de la mucosa intestinal, con presencia de moco amarillento verdoso. El hígado presenta áreas de aspecto redondeado amarillento constantemente agrandadas de tamaño, la falla hepática es la causa más común de muerte en los animales infectados con extensión al hígado, en casos extremos la deshidratación e inflamación es común en las aves, las complicaciones en el hígado llevan al animal a desechar pigmentos de la bilis, los cuales son color amarillo brillante, por medio del riñón, provocando su eliminación junto con las heces teniendo como resultado deposiciones acuosas amarillo-verdosa, en casos el pavo tiende a ingerir el huevo de la histomona, con el inicio del ciclo biológico en el cual la larva nace e inmediatamente perfora la mucosa intestinal, así el parásito se libera de la larva e invade y multiplica en su nuevo ambiente. Sus huevecillos pueden sobrevivir indefinidamente en pisos de tierra de los gallineros, perpetuando estos problemas durante varios años de uso de las instalaciones para producción pavos (Cántaro et al., 2010).

Prevención y control: obtener un diagnóstico preciso, buscar lesiones intestinales (cecales) o hepáticas (Cántaro et al., 2010).

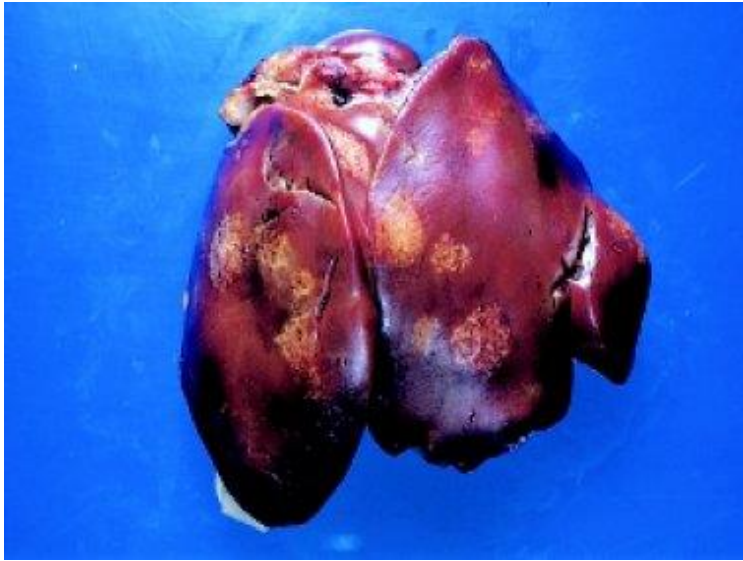


Imagen 33. Órgano de ave afectado por histomoniasis.

2.13.4 Otros trastornos:

- **Debilidad de las patas**

Este síndrome es representado por la debilidad de las extremidades y alteraciones en la marcha, frecuentemente los machos son los más afectados, esto puede obedecer a elementos contaminantes siendo los más relevantes los descritos a continuación:

- **Deficiencias nutricionales:** Debe prestarse particular atención a la alimentación de los pavos durante la primera semana de vida, ya que las carencias suelen conducir más o menos tarde a diversas alteraciones (Cántaro et al., 2010).
- **Insuficiencia en requisitos de explotación:** Encabezando la lista debe tenerse en cuenta la superpoblación de los galpones, que decrecenta la gimnástica funcional, eleva la competitividad en la contienda por los alimentos y exalta el canibalismo; así mismo deberán contemplarse las condiciones climáticas poco convenientes en los ambientes como son: temperatura elevada, humedad excesiva, ventilación deficiente y camas en condiciones deplorables (Cántaro et al., 2010).
- **Factores genéticos:** Los pavos machos representan una real “descompensación biológica” encaminada hacia el aumento del peso; derivando en un sistema locomotor con mayor carga de trabajo que a pesar del ahínco no consigue habituarse; tan mayor es el peso de estas aves, característica normal en algunas

razas, será la incidencia que tendrá la enfermedad que nos atañe (Cántaro et al., 2010).

- **Factores infectante:** Se incluyen aquí el *Micoplasma*, especialmente el *M. meleagridis*, así como el *E. coli* y complicaciones con estafilococos (Cántaro et al., 2010).

2.13.5 Vacunación recomendada:

Newcastle

Vacuna a virus vivo, cepa B1 (gota ocular) (Cántaro et al., 2010).

- **Primera dosis:** a los 12 días.
- **Segunda dosis:** a las 12 semanas, luego cada cuatro meses.

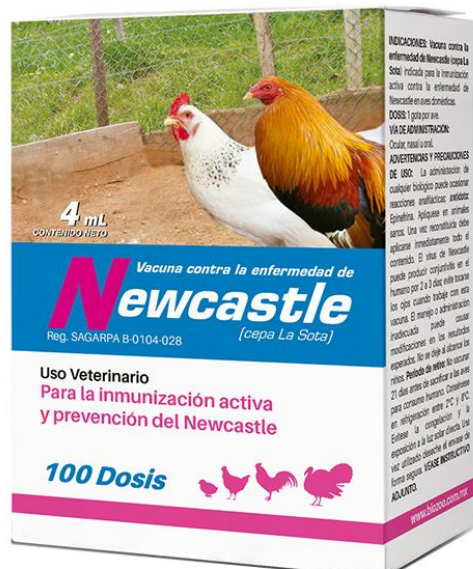


Imagen 34. Presentación de vacuna de Newcastle.

Diftero viruela aviar

Vacuna a virus vivo de pavo (en muslo por raspaje) (Cántaro et al., 2010).

- **Primera dosis:** a las 10 semanas.
- **Segunda dosis:** a las 14 semanas.

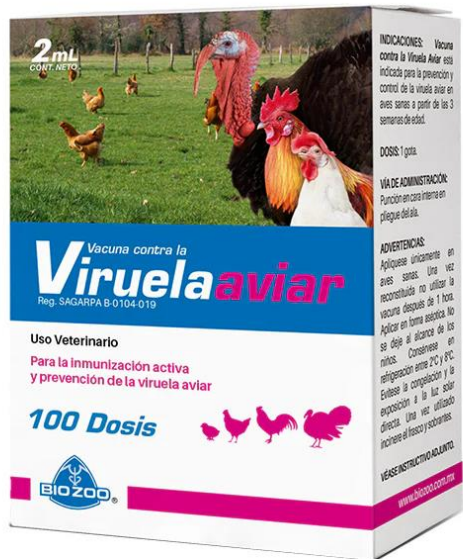


Imagen 35. Presentación de vacuna de viruela aviar.

Enfermedad respiratoria crónica

Vacuna vía subcutánea (Cántaro et al., 2010).

- **Primera dosis:** a los 7 días.
- **Segunda dosis:** a las 12 semanas.



Imagen 36. Presentación de medicamento para enfermedades respiratorias en aves.

Cólera aviar

Vacuna vía subcutánea (Cántaro et al., 2010).

- **Primera dosis:** a las 8 semanas.
- **Segunda dosis:** a las 15 semanas.

Normas indispensables de prevención:

- **Primeras semana:** Suministrar un polivitamínico en agua (Cántaro et al., 2010).
- A partir de la cuarta semana suministrar Piperazina a todos los animales. (Desparasitación). Repetir a las catorce semanas (Cántaro et al., 2010).
- Cuarta semana: suministrar Dimetridazole (prevención de Histomoniasis). A las doce semanas de vida repetir tratamiento (Cántaro et al., 2010).



Imagen 37. Presentación de vacuna para enfermedad de colera aviar.

2.14 Manejo sanitario

Bioseguridad es el conjunto de medidas destinadas a disminuir, eliminar y evitar la entrada, propagación y salida de agentes patógenos de una explotación (García, 2016).

Posibles vectores:

Organismos vivos como roedores, aves silvestres, insectos voladores o rastros, etc. hasta sustancias inanimadas que coexisten durante toda la crianza del pavo, ya sea en recría o engorde, como: fómites (que se alojan en ventiladores y coolings, materiales y utensilios usados en el día a día en las granjas) o elementos para la limpieza como por ejemplo un simple carro de mano que pueda ser usado entre distintos núcleos, una máquina de limpieza, botas, etc. (García, 2016).

2.14.1 Medidas de control activas

•Instalaciones y equipos

- Mantenga el vallado perimetral en perfectas condiciones.
- Desinfecte los vehículos a la llegada a su explotación.
- Instale arcos o mochilas para la desinfección en la entrada.
- Evite los focos de contaminación alrededor de la nave.
- Señalice la granja con signos de Bioseguridad.
- Mantenga libre de maleza el perímetro (al menos 1m) de la nave.
- Tape todas las grietas generadas en el perímetro (García, 2016).

•Materiales

- No comparta el material de trabajo de su instalación con otros avicultores (García, 2016).

•Personal ajeno e interno

- Reduzca al mínimo posible las visitas a la granja.
- Los trabajadores no deben visitar otras instalaciones vecinas donde también existan pavos y si lo hacen deben extremar las medidas de bioseguridad (García, 2016).

•Acceso a las instalaciones

-Use ropa de trabajo exclusiva para cada granja y limpie su propio calzado a la entrada de la granja (García, 2016).

•Animales domésticos y silvestres

-Elimine aves salvajes, silvestres o de paso de su explotación. Coloque telas pajareras en ventanas y huecos. Cierre los silos, protéjalos de aves y roedores no deseados (García, 2016).

•Manejo y alimentación

-Solo las personas que cuidan las aves deben estar en contacto con ellas.

-Debemos suministrar agua potable, libre de contaminantes. Para ello se deben usar los biocidas adecuados para tal efecto y hacer análisis de agua periódicos para confirmar la potabilidad de esta.

-Mantenga seca la cama y controle el olor a amoniaco dentro de cada nave (García, 2016).

•Residuos

-Debemos revisar y sacar al menos 2 veces al día los pavitos muertos de cada nave. Posteriormente se deben depositar en el contenedor. Este debe estar lo más alejado posible de la explotación (García, 2016).

-Bajo ningún concepto se deben alimentar a los animales de compañía con los pavitos muertos (García, 2016).

2.15 Procesamiento de subproductos avícolas

Hacia tiempo que la industria avícola de nuestro país está en constante creciente, varios son los factores involucrados en esta ascendencia, donde pueden mencionarse el incremento del rendimiento en la eficacia productiva y la disminución de costos de producción, ocasionando un incremento en la inversión tecnológica en la cadena, haciéndola vanguardista (Parzanese, 2025).

Siguiendo la misma ruta el alza de consumo de carne aviar, aleado al bajo precio relativo de este producto y a la inclinación hacia el consumo de carnes magras y de fácil elaboración fomentan un crecimiento continuo y un desarrollo ininterrumpido; si bien este crecimiento tiene innumerables ventajas económicas y productivas, también se plantea el problema de un considerable aumento de los desechos orgánicos de esta industria, principalmente los derivados de la faena como son las plumas, vísceras y sangre (Parzanese, 2025).

En la actualidad, en el país son pocas las empresas avícolas que cuentan con plantas procesadoras de productos secundarios, la gran mayoría son descartados (se acumulan o se incineran) originando una degradación ambiental. Sumando a que provocan un costo extra a las compañías debido a que deben ser trasladados diariamente al exterior de las plantas faenadoras; la producción de harinas de plumas, de vísceras, de sangre y de aceite o grasa de pollo se presenta como una opción para solucionar tales inconvenientes (Parzanese, 2025).

Del mismo modo, añade valía a estos subproductos que principalmente son utilizados como materia prima en el sector agroalimentario (saborizantes, harinas para alimentos de mascotas y concentrados, y alimentos para acuicultura, etcétera); el último punto afianza la prevalencia de un mercado para el mercadeo de los productos secundarios obtenidos; la tecnología disponible para llevar a cabo la transformación de los desechos en harinas o aceites con alta disponibilidad de proteína animal es técnicamente sencilla (Parzanese, 2025).

De forma consistente se basa en métodos de hidrólisis física, química o enzimática, teniendo como meta el aumento de la digestibilidad de las proteínas; en últimas fechas el primordial inconveniente es la ausencia de uniformidad de los productos finales, debido a que los parámetros de calidad son nulos por no garantizar lotes con propiedades nutricionales, químicas y microbiológicas similares; ante la pretensión de procesar los subproductos de manera ágil alcanzando productos básicos a costos asequibles, no se realizan diseños adecuados del proceso productivo, por esta razón muchos emprendimientos producen harinas triples (plumas, vísceras y sangre) sin realizar la separación mediante la cual se obtendrían

mayores beneficios tanto en la calidad de las harinas como en el rendimiento económico (Parzanese, 2025).

Desde otra perspectiva se concibe que, al tratarse de áreas de producción de subproductos del proceso principal, conocida como faena, se puede prescindir de la inversión tecnológica, dando como resultado carencia de equipos de control automático de tiempo y temperatura, de sistemas de pesaje de la materia prima que ingresa al proceso, de sistemas de monitoreo central, entre otros, aumentando considerablemente la eficiencia del proceso; la exigencia de proteína animal y grasas de calidad prevalece en ascenso en el mercado de alimentos para mascotas y de alimentos balanceados en su totalidad, por tanto, la organización y la mejora continua son los principales retos para la industria del procesamiento de subproductos avícolas en los próximos años. Será necesario que las plantas puedan adaptarse en función de los requerimientos del cliente y mejorar los parámetros con relación a la calidad de los productos finales y a la seguridad alimentaria (Parzanese, 2025).

En la dieta de especies unigástricas, variadas investigaciones recomiendan la inclusión del 2 al 4% de harina de plumas a las dietas de tipos concentrados, siguiendo la vertiente de Eissler y Firman (1996) deducen que la inclusión de hasta el 6% de esta harina en dietas para pavos no da como resultados cambios relevantes en la conversión dietaría, por su parte Bernal et al. (2003) sugiere niveles del 5% en aves de corral; del mismo modo en las alimentaciones de multigástricos, siempre y cuando el hidrolizado de plumas sea la única fuente de proteína deberá ser suplementada con metionina, lisina y triptofano para conseguir mejores resultados en la suma de peso (Moran, 1966).

Las ventajas y desventajas de la implementación de tecnología de procesamiento de subproductos en la industria avícola son las siguientes:

Ventajas

- ◆ Ingresos adicionales para la empresa como resultado de la comercialización de las harinas obtenidas (Parzanese, 2025).

♦ Prevenir la contaminación producida por los desechos orgánicos (plumas, vísceras, sangre) a corrientes de agua o su concentración en rellenos sanitarios, cuando no se les realiza ningún tipo de procesamiento (Parzanese, 2025).

Desventajas

♦ Emanación de gases y vapores de olor fétido cuando se lleva a cabo el proceso de la obtención de subproductos. Los mayores contaminantes que se encuentran presentes son los conocidos como elementos orgánicos volátiles siendo los responsables de malos olores debido a su presencia.

♦ Disponibilidad de áreas de terreno considerables para la instalación y funcionamiento de los equipos involucrados en el proceso (Parzanese, 2025).



Imagen 38. Harina de plumas.

2.16 Comercialización del pavo.

Pilay (2011), indica que cuando los pavos alcanzan un peso promedio que es de 8 a 9 kg se venden a la canal para ser sacrificados y posteriormente ser vendidos a los distintos puntos de venta, pero cuando estos son sacrificados se requiere de una buena higiene y seguridad alimentaria para poder satisfacer las necesidades de los consumidores, por eso cuando se culmina la época de crianza de los pavos, se pone a los animales a un tiempo de ayuno durante 12 horas, cabe destacar que este proceso debe ser cuidadoso para que las aves no sufran lesiones que conlleven a la mala calidad en las canales, para finalizar los pavos se empaquetan en bolsas fabricadas a base de polietileno de manera individual, o en presas para después ser ubicados en un congelador hasta que estos son llevados a los puntos de venta final.



Imagen 39. Pavo empaquetado para venta.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento productivo de pavos diamante blanco al suplementar con dos fuentes de proteína: salvado de trigo y garbanzo triturado a la alimentación base comercial en Temascaltepec de González, Estado de México.

3.2 Objetivos Específicos

Valorar el comportamiento productivo de pavos diamante blanco al ser suplementados con niveles crecientes (15 y 20%) de salvado y garbanzo.

- Ganancia diaria de peso.
- Ganancia total de peso.
- Consumo de alimento total.
- Consumo de alimento diario.
- Eficiencia alimenticia.
- Conversión alimenticia.
- Rendimiento en canal caliente.

IV. HIPÓTESIS

La respuesta productiva del pavo diamante blanco con una dieta base (alimento comercial) suplementados con 15% de salvado de trigo y del 20% garbanzo triturado tendrá mejor resultado cuando se agrega a la dieta el 10% de salvado de trigo y el 10% de garbanzo triturado.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación del área experimental

El experimento se realizó en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec, en el área de la posta Zootécnica, Carretera Toluca – Tejupilco, Km 67.5, Barrio de Santiago, 51300 Temascaltepec de González, Estado de México, entre los paralelos 18°59´ y 19°14´ de latitud norte; los meridianos 99°49´ y 100°14´ de longitud oeste; altitud entre 1 100 y 3 800 m, a 1.719 msnm. Temascaltepec presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (52.59%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (23.95%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (23.04%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.42%). Su precipitación pluvial promedio es de 192 mm (INEGI,2010).

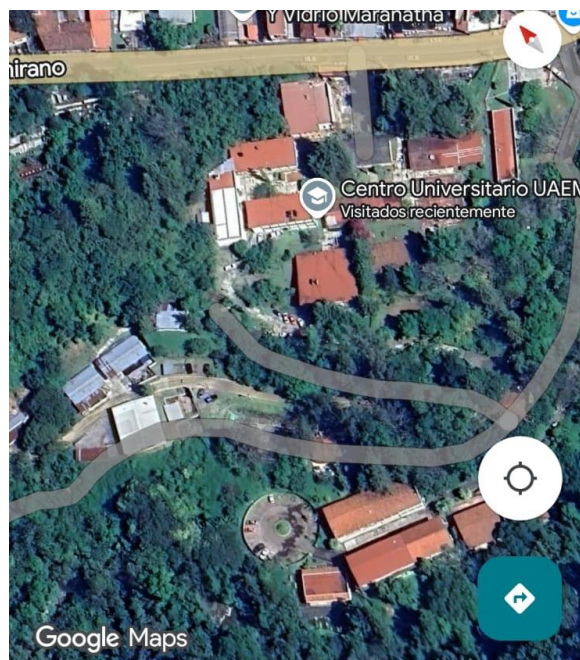


Imagen 40. Ubicación satelital del área experimental.

5.2 Material biológico y dieta alimenticia

Para la elaboración de este proyecto se utilizaron 30 pavos, con edad de 4 semanas, de la variedad pavo diamante blanco, el experimento tuvo una duración de 60 días, iniciando el 5 de octubre y concluyendo el 10 de diciembre.

Las dietas se elaboraron para cubrir los requerimientos nutricionales dependiendo de la etapa en la que se encontraban los animales, 26% de P.C y 2,925 E.M Kcal/kg para la etapa de **crecimiento**, 22.5% P.C y 3,035 E.M kcal/kg para la etapa de **desarrollo** y 18% de P.C y 3,200 de E.M kcal/kg para el caso de **finalización**. La composición de proteína cruda del salvado fue de 16% y la PC del garbanzo del 18%.

El proceso que se le dio al garbanzo antes de agregarlo a la dieta fue; pre-cocerlo para ablandarlo y tritularlo, una vez triturado y seco se mezclaba con el alimento comercial. A diferencia del garbanzo el salvado de trigo solo se humedeció para mejorar la adherencia con el alimento comercial.

En el trabajo se realizaron dos experimentos: experimento 1 evaluó la respuesta productiva de los pavos con alimento comercial y salvado de trigo con niveles de inclusión de 0, 10 y 15% (tabla 1). Experimento 2, se evaluó la respuesta productiva de los pavos con alimento comercial y garbanzo triturado con niveles de inclusión de 0, 10 y 20% (tabla 2)

5.3 Tratamiento en la etapa de crecimiento. El alimento se ofreció dos veces al día por ave.

La tabla 1 y 2. Presentan los tratamientos utilizados en la etapa de crecimiento en el experimento 1 y 2.

Tabla 1. Tratamientos utilizados en la fase experimental de crecimiento del experimento 1.

Experimento 1		
Tratamiento 1		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.675	100
Salvado de trigo	0	0
Tratamiento 2		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.607	90
Salvado de trigo	0.068	10
Tratamiento 3		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.574	85
Salvado de trigo	0.101	15

Tabla 2. Tratamientos utilizados en la fase experimental de crecimiento del experimento 2.

Experimento 2		
Tratamiento 1		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.675	100
Garbanzo triturado	0	0
Tratamiento 2		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.607	90
Garbanzo triturado	0.068	10
Tratamiento 3		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.540	80
Garbanzo triturado	0.135	20

5.4 Tratamiento en la etapa de desarrollo.

La tabla 3 y 4. Presentan los tratamientos utilizados en la etapa de desarrollo en el experimento 1 y 2. El alimento se ofreció dos veces al día por ave.

Tabla 3. Tratamientos utilizados en la fase experimental de desarrollo del experimento 1.

EXPERIMENTO 1		
Tratamiento 1		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	1.011	100
Salvado de trigo	0	0
Tratamiento 2		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.910	90
Salvado de trigo	0.101	10
Tratamiento 3		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.859	85
Salvado de trigo	0.152	15

Tabla 4. Tratamientos utilizados en la fase experimental de desarrollo del experimento 2.

EXPERIMENTO 2		
Tratamiento 1		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	1.011	100
Garbanzo triturado	0	0
Tratamiento 2		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.910	90
Garbanzo triturado	0.101	10
Tratamiento 3		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	0.809	80
Garbanzo triturado	0.202	20

5.5 Tratamiento en la etapa de finalización, alimento ofrecido dos veces al día por ave.

Las tablas 5 y 6. Presentan los tratamientos utilizados en la etapa de finalización en el experimento 1 y 2.

Tabla 5. Tratamientos utilizados en la fase experimental de finalización del experimento 1.

EXPERIMENTO 1		
Tratamiento 1		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	1.250	100
Salvado de trigo	0	0
Tratamiento 2		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	1.125	90
Salvado de trigo	0.125	10
Tratamiento 3		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	1.062	85
Salvado de trigo	0.188	15

Tabla 6. Tratamientos utilizados en la fase experimental de finalización del experimento 2.

EXPERIMENTO 2		
Tratamiento 1		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	1.250	100
Garbanzo triturado	0	0
Tratamiento 2		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	1.125	90
Garbanzo triturado	0.125	10
Tratamiento 3		
	kg (g)	Inclusión %
Alimento comercial	1.000	80
Salvado de trigo	0.250	20

5.6 Instalaciones

En la realización del experimento se utilizó una nave de 6 x 5 m, la cual se adaptó para el experimento haciendo 2 divisiones con 3 repeticiones cada una y con características similares entre ellas; las divisiones estuvieron hechas de varilla con tela gallinera, dejando un pasillo de 1 m de distancia para facilitar el acceso a la hora de comer.



Imagen 1



Imagen 42. Instalaciones de los pavos.

5.7 Preparación de la nave

Una semana antes de iniciar con el experimento se lavaron las instalaciones, comederos y bebederos con agua y jabón.

De igual manera se desinfectó con una solución de agua y cloro y así mismo se encalaron las paredes y piso. Con el objetivo de sanitizar el área.

Por cada división se colocó aserrín como cama y encima se aplicó una pequeña cantidad de cal con el fin de prevenir humedad, en cada división se colocaron 2 comederos con el propósito de prevenir aglomeraciones, un bebedero de galón con una capacidad de 5 litros.

Se utilizó un garrafón por la mitad y colocamos una solución de agua con cal, con el objetivo de una buena desinfección y agentes patógenos a la hora de entrar a las instalaciones.

5.8 Manejo de las aves

A la llegada de los pavos se le dió manejo zootécnico a la nave correspondiente aplicando la vacuna del Newcastle, se le suministró 2.5 g / litro de agua de Vitafor - A, multivitamínico reconstructivo que ayudó a soportar periodos de estrés posteriores al transporte. Se vacunaron contra la triple aviar y a los 20 días se les aplicó un refuerzo así mismo se le suministro la vacuna preventiva contra la viruela.



Imagen 43. Aplicación de vacuna Newcastle.



Imagen 44. Vacuna Newcastle.



Imagen 45. preparación de vacuna.

5.9 Variables de estudio

5.9.1 Consumo de alimento

El alimento de cada tratamiento se pesó al inicio de cada semana y se dio al libre acceso a los pavos. Al finalizar la semana el alimento sobrante de cada tratamiento se pesó y se calculó con la siguiente formula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Kg de alimento final} - \text{Kg de alimento inicial} \\ \div n^{\circ} \text{ pavos}$$

Los kg de alimento que se consumieron en un día se obtuvieron al dividir los kg de alimento consumidos en la semana divididos en 7 días.

5.9.2 Ganancia diaria de peso

Se cuantificó registrando el peso ganado durante el transcurso de la semana restándole el peso ganado de la semana anterior para así conocer el peso real del periodo en el que se encontró.

$$G. D. P = \text{Peso final} - \text{peso inicial}$$

5.9.3 Conversión Alimenticia

Se obtuvo dividiendo el consumo de alimento por etapa entre la ganancia de peso.

$$C. A = \text{Consumo de alimento por etapa} \div \text{ganancia de peso por etapa}$$

5.9.4 Eficiencia alimenticia

Se obtuvo dividiendo la ganancia de peso entre el consumo de alimento por etapa.

$$E. A = \text{Ganancia de peso por etapa} \div \text{consumo de alimento por etapa}$$

5.9.5 Rendimiento en canal

Se obtuvo al restar el peso vivo final menos el peso en canal caliente.

$$R. C = \text{Peso vivo final} - \text{peso en canal caliente}$$

5.10 Diseño experimental

A la llegada de los pavos se llevó a cabo la distribución al azar en 6 grupos de 5 pavos cada uno homogéneos entre peso y sexo. Diseño de bloques al azar, las hembras representaran el Bloque I y los machos el Bloque II, con 3 repeticiones por tratamiento. Se realizaron dos experimentos: Experimento 1, se utilizó la fuente de proteína salvado de trigo. Experimento 2. Se utilizó la fuente de proteína de garbanzo triturado.

Cada pavo representó una repetición, se realizó un análisis de varianza (ANOVA). La comparación de medidas se realizó con la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

El modelo estadístico que se utilizo es el siguiente:

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

Donde:

Y_{ij}: Variable respuesta en tratamiento i, repetición j.

μ: Media general.

T_i: Efecto de i-esimo tratamiento.

B_{ij}: Bloques i=2

E_{ij}: Error experimental.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Respuesta productiva de pavos alimentados con alimento comercial + salvado de trigo

6.1.1 Consumo de alimento comercial con salvado de trigo en hembras y machos del experimento 1 en la etapa de crecimiento, desarrollo y finalización.

La tabla 7, presenta el consumo de alimento diario de las hembras y los machos del experimento 1, donde se suplementó la alimentación con salvado de trigo. Las hembras del T1, presentaron mayor consumo ($P < 0.05$). Mientras que los machos del tratamiento 1, presentaron mayor consumo ($P < 0.05$). El consumo de alimento entre hembras y machos no presentó diferencias ($P > 0.05$). En los tres tratamientos las hembras y los machos en la etapa de finalización presentaron el mayor consumo de alimento: en T1 fue de 17.5 kg, en el T2 fue de 15.75 kg y en el T3 fue de 14.86 kg, el consumo de alimento de los pavos diamante blanco en las tres etapas fue de 39.7 kg.

El salvado de trigo puede ser más difícil de digerir para los pavos que otros ingredientes, por lo que se debe utilizar con moderación y en combinación con otros alimentos más fácilmente digeribles.

Tabla 7. Consumo de alimento comercial + Salvado de trigo en hembras y machos del experimento 1 en la etapa de crecimiento, desarrollo y finalización.

CONSUMO DE ALIMENTO						
Tratamientos (%)		Crecimiento	Desarrollo	Finalización	Sumatoria	Sumatoria total
T1	Alimento comercial	8.1	14.15	17.5	39.75	39.75

	Salvado de trigo	0	0	0	0	
T2	Alimento comercial	7.3	12.74	15.75	35.79	39.77
	Salvado de trigo	0.816	1.414	1.750	3.98	
T3	Alimento comercial	6.9	12.02	14.86	33.78	39.752
	Salvado de trigo	1.212	2.128	2.632	5.972	



Imagen 46. Pesaje de alimento con salvado

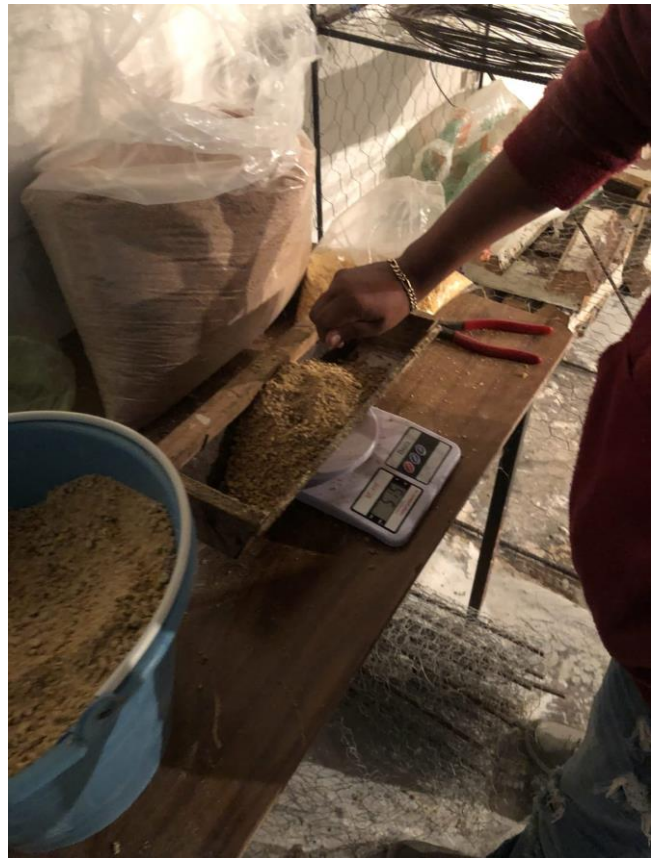


Imagen 47. Pesaje de alimento.

6.1.2 Consumo de alimento comercial con garbanzo triturado en hembras y machos del experimento 2 en las etapas de crecimiento, desarrollo y finalización.

La tabla 8, presenta el consumo de alimento diario de las hembras y los machos del experimento 2, donde se suplemento la alimentación con garbanzo triturado, las hembras del tratamiento 1, presentaron mayor consumo ($P < 0.05$). Mientras que los machos del tratamiento 1, presentaron mayor consumo ($P < 0.05$). El consumo de alimento entre hembras y machos no presentó diferencias ($P > 0.05$). En los tres tratamientos los machos y las hembras en la etapa de finalización presentaron el mayor consumo de alimento: en T1 fue de 17.5 kg, en el T2 fue de 15.75 kg y en el T3 fue de 14.0 kg, el consumo de alimento de los pavos diamante blanco en las tres etapas es de 39.7 kg.

El garbanzo y el salvado de trigo, aunque no son ingredientes convencionales para la alimentación de pavos, pueden ser considerados como fuentes de alimento alternativas en algunas situaciones. El garbanzo, rico en proteínas y fibra, puede ser utilizado en pequeñas proporciones como suplemento nutricional, mientras que el salvado de trigo, aunque con alto contenido de fibra, también puede ser utilizado en cantidades limitadas (Papanikou, 2025).

Tabla 8. Consumo de alimento comercial + Garbanzo triturado en hembras y machos del experimento 2 en la etapa de crecimiento, desarrollo y finalización.

CONSUMO DE ALIMENTO						
Tratamientos (%)		Crecimiento	Desarrollo	Finalización	Sumatoria	Sumatoria total
T1	Alimento comercial	8.1	14.15	17.5	39.75	39.75
	Garbanzo triturado	0	0	0	0	

T2	Alimento comercial	7.3	12.74	15.75	35.79	39.77
	Garbanzo triturado	0.816	1.414	1.750	3.98	
T3	Alimento comercial	6.5	11.32	14.0	31.82	39.76
	Garbanzo triturado	1.62	2.828	3.5	7.94	

Tabla 9 y 10. Ganancia total de peso en hembras y machos por tratamiento con salvado de trigo

En las tablas, 9 y 10 se muestra la ganancia de peso de las hembras (tabla 9) y de los machos (tabla 10) por tratamiento en el experimento 1 suplementándoles con diferentes niveles de salvado de trigo por tratamiento en donde podemos observar que las hembras (tabla 9) obtuvieron mayor ganancia de peso en el T2 con 7.773 kg, posteriormente el T3 con 6.840 kg y por último el T1 con 6.730 kg. Mientras que en los machos (tabla 10) obtuvieron mayor ganancia de peso en el T2 con 8.502 kg, posteriormente en T1 con 7.02 kg y por último en el T3 con 6.715 kg.

Tabla 9 y 10. Ganancia total de peso de hembras y machos en experimento 1. .

Experimento 1	
Tratamientos %	G.T.P en Hembras (kg)
T1	6.730 b
T2	7.773 a
T3	6.840 b

Experimento 1	
Tratamientos %	G.T.P en Machos (kg)
T1	7.08 b
T2	8.502 a
T3	6.715 c

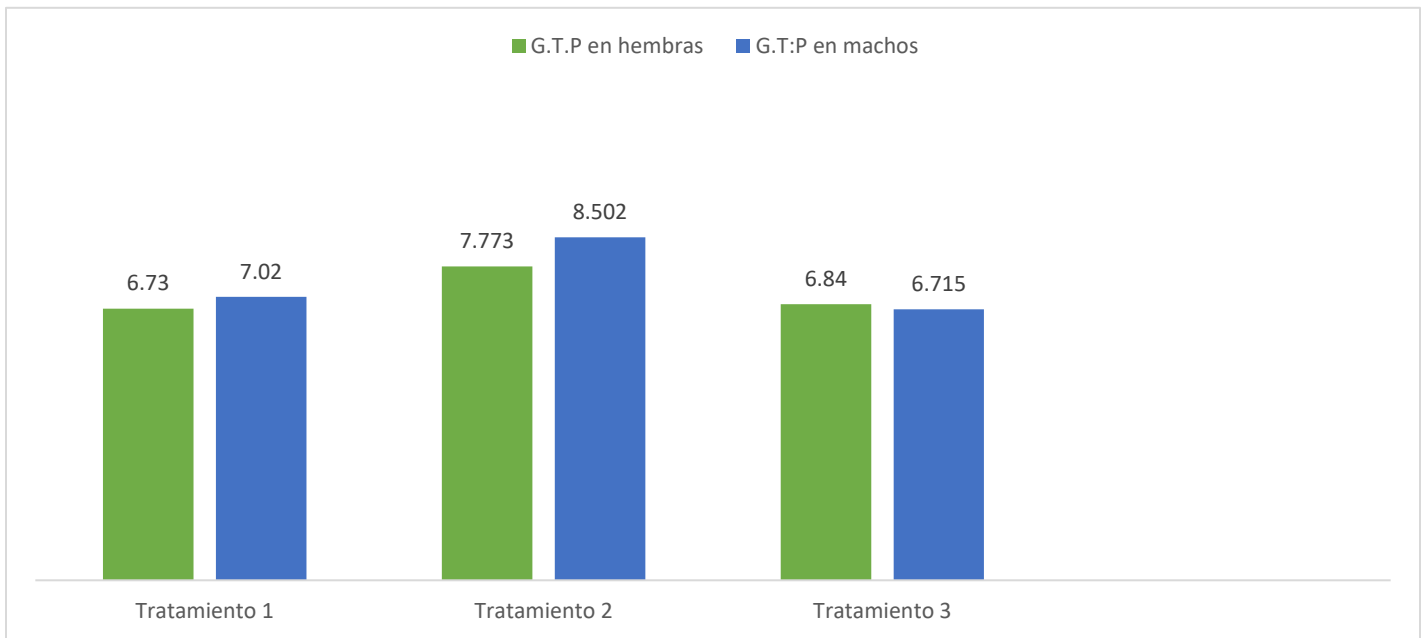


Figura 1. Ganancia total de peso en hembras y machos con salvado de trigo.

6.1.3 Ganancia total de peso en hembras y machos con garbanzo triturado.

En los cuadros 11 y 12 se muestra la ganancia de peso de las hembras (cuadro 11) y de los machos (cuadro 12) por tratamiento en el experimento 2 suplementándoles con diferentes niveles de garbanzo triturado por tratamiento en donde podemos

observar que las hembras (cuadro 11) obtuvieron mayor ganancia de peso en el T2 con 7.952 kg, posteriormente el T3 con 6523 kg y por último el T1 con 6.217 kg. Mientras que en los machos (cuadro 12) obtuvieron mayor ganancia de peso en el T2 con 7.070 kg, posteriormente en T1 con 7.015 kg y por último en el T3 con 6.715 kg.

Según (Papanikou, 2025) los garbanzos contienen entre un 19 % y un 22 % de proteína, lo que los convierte en una valiosa fuente de este nutriente esencial para los animales. Una proteína de alta calidad es crucial para el crecimiento, el desarrollo muscular y la salud en general. Es por eso por lo que podemos observar en los resultados que las hembras y los machos donde se le agrego el 10% de garbanzo obtuvieron mejor ganancia de peso, ya que cuando se le agrega un porcentaje mayor de garbanzo tienen un menor aprovechamiento, finalmente cuando no se le agrega un porcentaje de garbanzo su peso se mantiene normal.

La tabla 11 y 12. Ganancia total de peso en hembras y machos por tratamiento con garbanzo triturado.

Tabla . 11 y 12 Ganancia total de peso de mebras y machos en experimento 2.

Experimento 2	
Tratamientos %	G.T.P en Hembras (kg)
T1	6.217
T2	7.952
T3	6.523

Experimento 2	
Tratamientos %	G.T.P en Machos (kg)
T1	7.015
T2	7.070
T3	6.715

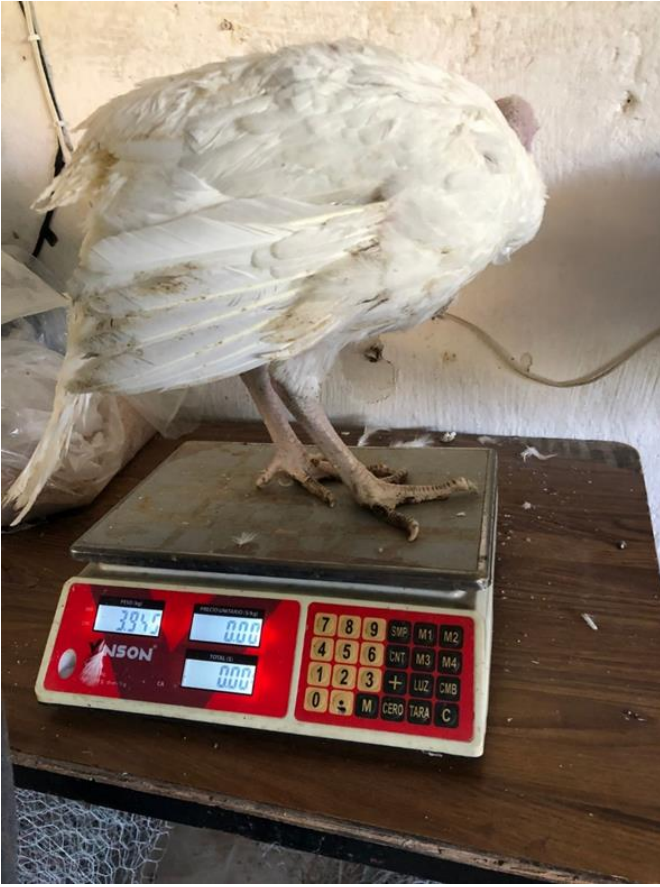


Imagen 48. Pesaje de pavos



Imagen 49. Pesaje de pavos en etapa de desarrollo.

6.1.4 Conversión y eficiencia alimenticia en hembras con salvado de trigo.

En la tabla 13, se muestra la conversión y eficiencia alimenticia de las hembras en el experimento 1, suplementadas con diferentes porcentajes de salvado de trigo. En donde los tratamientos evaluados no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$), observándose que en el T1 la conversión alimenticia fue de 2.953 kg, mientras que en el T3 fue de 2.905 kg y en el T2 fue de 2.556 kg. Lo que indica que por cada kg de peso vivo en caso del T1 se tuvo que consumir 2.953 kg de alimento.

Las hembras del T2 tuvieron una mayor eficiencia alimenticia ($P<0.05$) por cada kg de alimento se producían 0.391 gr de carne, mientras que en el T3 producía 0.344 gr de carne y posteriormente el T1 produjo 0.338 gr de carne.

Tabla 9. Conversión y eficiencia alimenticia en las hembras con salvado de trigo.

Tratamientos %	Conversión alimenticia Kg alimento	Eficiencia alimenticia g carne
T1	2.953	0.338
T2	2.556	0.391
T3	2.905	0.344

6.1.5 Conversión y eficiencia alimenticia en machos con Salvado de trigo.

En la tabla 14, se muestra la conversión y eficiencia alimenticia de los machos en el experimento 1, suplementadas con diferentes porcentajes de salvado de trigo. En donde los tratamientos evaluados no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$), observándose que en el T3 la conversión alimenticia fue de 2.959 kg, mientras que en el T1 fue de 2.807 kg y en el T2 fue de 2.337 kg. Lo que indica que por cada kg de peso vivo en caso del T3 se tuvo que consumir 2.959 kg de alimento.

Los machos del T2 tuvieron una mayor eficiencia alimenticia ($P<0.05$) por cada kg de alimento se producían 0.427 gr de carne, mientras que en el T1 producía 0.356 gr de carne y posteriormente el T3 produjo 0.337 gr de carne.

Tabla 10. Conversión y eficiencia alimenticia en machos con Salvado de trigo.

Tratamientos	Conversión alimenticia Kg Alimento	Eficiencia alimenticia g carne
T1	2.807	0.356
T2	2.337	0.427
T3	2.959	0.337

6.1.6 Conversión y eficiencia alimenticia en hembras con garbanzo triturado.

En la tabla 15, se muestra la conversión y eficiencia alimenticia de las hembras en el experimento 2, suplementadas con diferentes porcentajes de garbanzo triturado. En donde los tratamientos evaluados no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$), observándose que en los pavos del T1 la conversión alimenticia fue de 3.196 kg, mientras que en los pavos del T3 fue de 3.046 kg y en el T2 fue de 2.499 kg. Lo que indica que por cada kg de peso vivo en caso del T1 se tuvo que consumir 3.196 kg de alimento.

Las hembras del T2 tuvieron una mayor eficiencia alimenticia ($P<0.05$) por cada kg de alimento se producían 0.400 g de carne, mientras que en el T3 producía 0.328 g de carne y posteriormente el T1 produjo 0.312 g de carne.

Tabla 11. Conversión y eficiencia alimenticia en hembras con garbanzo triturado.

Tratamientos	Conversión alimenticia Kg Alimento	Eficiencia alimenticia g carne
T1	3.196	0.312
T2	2.499	0.400
T3	3.046	0.328

6.1.7 Conversión y eficiencia alimenticia en machos con garbanzo triturado.

En la tabla 16, se muestra la conversión y eficiencia alimenticia de los machos en el experimento 2, suplementadas con diferentes porcentajes de garbanzo triturado. En donde los tratamientos evaluados no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$), observándose que en el T3 la conversión alimenticia fue de 2.959 kg, mientras que en el T1 fue de 2.833 kg y en el T2 fue de 2.811 kg. Lo que indica que por cada kg de peso vivo en caso del T3 se tuvo que consumir 2.959 kg de alimento.

Los machos del T2 tuvieron una mayor eficiencia alimenticia ($P < 0.05$) por cada kg de alimento se producían 0.355 g de carne, mientras que en el T1 producía 0.352 g de carne y posteriormente el T3 produjo 0.337 g de carne.

Tabla 12. Conversión y eficiencia alimenticia en machos con garbanzo triturado.

Tratamientos.	Conversión alimenticia Kg Alimento	Eficiencia alimenticia g carne
T1	2.833	0.352
T2	2.811	0.355
T3	2.959	0.337

6.1.8 Rendimiento en canal en hembras con salvado de trigo por tratamiento.

En la tabla 17, se muestra el rendimiento en canal de las hembras con salvado de trigo. En donde los tratamientos evaluados no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$), observándose que en el T2 tuvo mejor rendimiento en canal con un 81.40% de carne y un 18.60% de vísceras, mientras que en T1 su rendimiento en canal fue 81.29% carne y 18.71% de vísceras y en el T3 su rendimiento en canal fue de 80.91% de carne y 19.09% de vísceras.

Tabla 13. Rendimiento en canal en hembras con salvado de trigo

Tratamientos	Peso vivo final	Peso en canal caliente	Rendimiento en canal	% Carne	% vísceras
T1	7.868	6.396	1.472	81.29	18.71
T2	8.918	7.260	1.648	81.40	18.60
T3	7.905	6.396	1.509	80.91	19.09

6.1.9 Rendimiento en canal en machos con salvado de trigo por tratamiento.

En la tabla 18, se muestra el rendimiento en canal de los machos con salvado de trigo. En donde los tratamientos evaluados no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$), observándose que en el T2 tuvo mejor rendimiento en canal con un 82.49% de carne y un 17.51% de vísceras, mientras que en T1 su rendimiento en canal fue 82.32% carne y 17.68% de vísceras y en el T3 su rendimiento en canal fue de 77.31% de carne y 22.69% de vísceras.

Tabla 14. Rendimiento en canal en machos con salvado de trigo

Tratamientos	Peso vivo (Kg)	Peso canal caliente (kg)	Merma en canal (kg)	Rendimiento %
T1	8.302	6.835	1.467	82.32
T2	9.755	8.047	1.708	82.49
T3	7.807	6.036	1.771	77.31

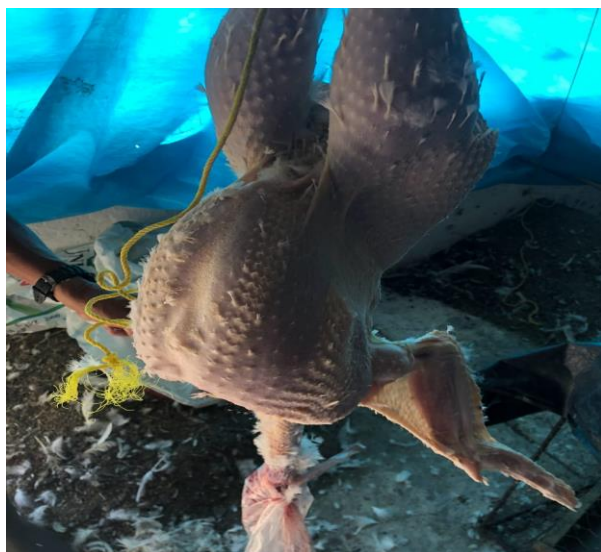


Imagen 50. Sacrificio de pavo



Imagen 51. Pesaje de plumas de pavo.

6.1.10 Rendimiento en canal en hembras con garbanzo triturado

En la tabla 19, se muestra el rendimiento en canal de las hembras garbanzo triturado. En donde los tratamientos evaluados no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$), observándose que en el T1 tuvo mejor rendimiento en canal con un 80.28% de carne y un 19.72% de vísceras, mientras que en T2 su rendimiento en canal fue 80.08% carne y 19.72% de vísceras y en el T3 su rendimiento en canal fue de 79.84% de carne y 20.16% de vísceras.

Tabla 15. Rendimiento en canal en hembras con garbanzo triturado.

Tratamientos	Peso vivo finaln(kg)	Peso canal caliente (kg)	Merma canal (kg)	Rendimiento %
T1	7.100	5.700	1.400	80.28
T2	9.082	7.273	1.809	80.08
T3	7.553	6.031	1.522	79.84



Imagen 52. Sacrificio de pavos en etapa de finalización.



77 Imagen 53. Recolección de sangre de pavos.

6.1.11 Rendimiento en canal en machos con garbanzo triturado.

En la tabla 19, se muestra el rendimiento en canal de las hembras garbanzo triturado. En donde los tratamientos evaluados no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$), observándose que en el T1 tuvo mejor rendimiento en canal con un 80.28% de carne y un 19.72% de vísceras, mientras que en T2 su rendimiento en canal fue 80.08% carne y 19.72% de vísceras y en el T3 su rendimiento en canal fue de 79.84% de carne y 20.16% de vísceras

Tabla 16. Rendimiento en canal en machos con garbanzo triturado.

Tratamientos	Peso vivo final (kg)	Peso en canal caliente (kg)	Merma canal (kg)	Rend. canal %	Rend. vísceras %
T1	8.143	6.520	1.623	80.06	19.94
T2	8.116	6.500	1.616	80.08	19.92
T3	8.902	7.272	1.630	81.68	18.32

VII. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el trabajo, podemos concluir lo siguiente:

- Las pavas y pavos que consumieron alimento comercial mas 10% de garbanzo presentaron mayor ganancia total de peso.
- Las hembras alimentadas con alimento comercial más garbanzo tuvieron mayor ganancia de peso que los machos.
- Las hembras que consumieron salvado de trigo presentaron mayor ganancia total de peso cuando se le agrego el 10% de salvado.
- En los machos la respuesta fue similar, se obtuvo mayor ganancia de peso cuando se le agrego el 10% de salvado.
- El garbanzo remojado molido y el salvado de trigo son suplementos proteícos que pueden se utilizados como ingredientes alternativos en la alimentación de pavos Diamanta Blanco.

VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avagen., 2018. Ingredientes alternativos para el alimento. El sitio avicola.
- Ávila E., 2024. Fuentes de energía y proteínas para la alimentación de las aves. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias SARH.
- Cántaro, H., Sánchez, J., Sepúlveda, P. 2010. Cría y engorde de pavos. Editorial Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. p.p 3-7.
- Cordero S., Rodney O. (S.F). AÑO Pavos. p.p 33-34
- Cuellar., 2021. Importancia del trigo en la alimentación y producción animal. Veterinaria Digital.
- FAO. 2018. Cría de aves.
- FIRCO- Fideicomiso de Riesgo Compartido, 2018.
- García D., 2016. Medidas de bioseguridad en pavos. Revista AviNews.
- García S, Cejudo J. 2024. Aprovecha el valor nutricional de la carne de pavo: muchas proteínas y poca grasa. Academia española de nutrición y dietética.
- INEGI., 2010. Compendio de información geográfica municipal, Temascaltepec, México. p.p 1-2.
- Meléndez A., Manuel A. 2023. Importancia del pavo en la economía nacional. Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Nicholas.M.O. 2024. Manual de manejo para pavos comerciales. Aviagen turkeys.

Papanikou E., 2023. Información sobre los ingredientes de los piensos. Feed strategy

Parzanese M., 2025. Procesamiento de subproductos avícolas. Alimentos argentinos

PROVI 2024. Alimentos agropecuarios, Agroshow.

SADER- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022.

Salazar E., 2022. Perspectiva estacional del consumo de pavo. COMECARNE.

Santos H., Segura J., 2020. La importancia de la cría de pavos (Meleagricultura) en Yucatán. Bioagrocencias 13(1): 1-8.

<http://www.veterinariaudec.cl/pavodecampo/index.php/informacion/origen-y-domesticacion-del-pavo/> junio 2025.

<https://especiesde.com/pavos/> Junio 2025

<https://www.gallinaponedora.com/pavo-narragansett/>, Junio 2025

<https://www.gallinaponedora.com/pavo-borbon-rojo/> Junio 2025

<https://sintezgroup.es/product/los-garbanzos/> Junio 2025

<https://sintezgroup.es/product/salvado-de-trigo/> Junio 2025

