

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



**RENDIMIENTO EN CANAL Y SUS PARTES EN POLLO DE ENGORDA
AÑADIENDO A LA DIETA LEVADURA DE PAN**

POR:

LIZBETH HERNÁNDEZ BAUTISTA

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Junio 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

RENDIMIENTO EN CANAL Y SUS PARTES EN POLLO DE
ENGORDA AÑADIENDO A LA DIETA LEVADURA DE PAN

POR:
LIZBETH HERNÁNDEZ BAUTISTA

TESIS

QUE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



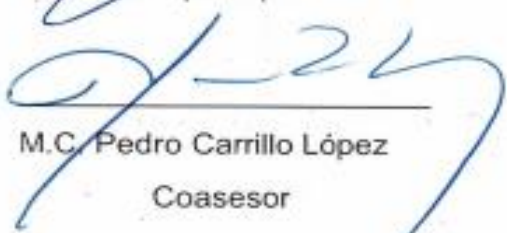
ING. Ricardo Deyta Monjaras

Asesor principal




DRA. Laura Emilia Padilla González

Coasesor



M.C. Pedro Carrillo López

Coasesor



M.C. Lorenzo Suarez Garcia

Suplente



DR. José Duñez Alanís
Coordinador de la División de Ciencia Animal



Buenavista Saltillo, Coahuila, México. Junio 2022

Manifiesto de Honestidad Académica

El suscrito Lizbeth Hernández Bautista egresado de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, con matrícula 41163479 y autor de la presente tesis manifiesto que:

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicada por otros autores y utilizada en la presente Tesis han sido debidamente citadas reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redacta según su criterio y apreciación de tal manera que no se han incurrido en el copiado y pegado.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la función y alcance del comité de asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto a la metodología de la investigación realizada para la presente tesis, así como del análisis e interpretación de los resultados obtenidos. En consecuencia, eximo de toda responsabilidad relacionada al plagio académico, a mi comité de asesoría y acepto que cualquier responsabilidad al respecto es únicamente por parte mía.
6. Juro por mi honor: honrar y respetar, siempre y en todo lugar, a la Universidad Autónoma Agraria Antonio narro y enaltecer con mis actos la profesión y el título que ostentaré.

ATENTAMENTE



Lizbeth Hernández Bautista
Tesis de licenciatura UAAAN

Dedicatoria

Va dedicado con todo cariño y amor a mis padres (Vicente y Demetria) que a pesar de las situaciones difíciles que hemos pasado estuvieron conmigo durante esta trayectoria y seguirán estando para mí. Su apoyo incondicional, sus consejos, sus ánimos que me daban cada vez que les hablaba por teléfono, son cosas inolvidables.

Con dedicación también a Milca, mi pequeña y única hermana a quien quiero y admiro mucho. A pesar de estar separadas mucho tiempo, la distancia nos unió más para salir adelante juntas.

A mi abuelito paterno (Guadalupe) que se pone contento al saber que ya terminé la carrera, que me da buenos consejos, por nunca abandonarme y estar ahí para la familia cuando lo necesitamos.

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por nunca abandonarme y estar ahí para mí en mis momentos de tristezas y alegrías, en los momentos de derrotas y victorias. Por permitir que siga con vida y poder estar donde me encuentro ahora.

A mis padres, les agradezco que depositaron su confianza en mí para salirme de las comodidades de mi casa e irme a estudiar lejos de mi estado, a un lugar completamente desconocido.

A mi hermana, gracias por tu apoyo incondicional, por permitir que mi confianza este depositada en ti, por tus consejos y por tu cariño.

A mi querido profesor de bachillerato (Miguel Ángel) (+) siempre voy a estar agradecida por presentarme a la UAAAN como una buena escuela para seguir estudiando, por los buenos momentos compartidos, sus consejos y su muestra de apoyo en situaciones complicadas.

A mis asesores de tesis (Maestra Laura, Ing. Ricardo, Ing. Pedro y Maestro Lorenzo) no tengo palabras para agradecerles el tiempo, paciencia y comprensión que me brindaron al momento de compartir sus valiosos conocimientos y experiencias conmigo. Por resolver cada una de mis dudas que se me presentaban en el transcurso de la elaboración de esta tesis.

A la poderosísima UAAAN, infinitas gracias por abrirme las puertas y poder cumplir el sueño de poder terminar una carrera, gracias a que estuve aquí conocí personas increíbles.

A mis amigos. Gracias por acompañarme, por los favores realizados, por darme la oportunidad de conocerlos, les deseo mucho éxito en su vida. Lo más seguro es que nuestros caminos se separen, pero espero que tal vez algún día inesperado nos volvamos a ver, mientras tanto los llevare siempre en mi corazón, su recuerdo siempre estará presente en mis mejores momentos vividos durante la etapa de universitarios. (Esmeralda, Sandy, Lupita, Luna, Rosalía, Rafa, Lulu y Diana).

ÍNDICE

Índice de tablas	iii
Índice de gráficas	iv
Índice de figuras	v
Resumen	vi
1. Introducción	1
1.1. Justificación	2
1.2. Objetivo	3
1.3. Hipótesis	3
2. Revisión de literatura	4
2.1. Historia	4
2.1. Desarrollo de la avicultura	7
2.2. Producción mundial de carne de pollo	8
2.3. Consumo mundial de carne de pollo	9
2.4. Producción nacional de carne de pollo	10
2.5. Consumo nacional de carne de pollo	11
2.6. Comercio internacional de carne de pollo	11
2.7. Comportamiento nacional en la industria avícola	12
2.8. Producción y comercialización de pollo de engorda	12
2.9. Importancia de los productos avícolas	13
2.9.1. Rendimiento en Peso Vivo	14
2.9.2. Rendimiento en canal en pollo de engorda	15
2.10. Manejo del pollo de engorda de la semana 1 a la semana 5	17
2.10.1. Preparación de la nave	17
2.10.2. Primera semana	18
2.10.3. Segunda semana	19
2.10.4. Tercera semana	20
2.10.5. Cuarta a séptima semana	20
2.11. Requerimientos nutricionales	23
2.11.1. Proteínas	23

2.11.2.	Vitaminas.....	23
2.11.3.	Carbohidratos y grasas	23
2.11.4.	Minerales.....	24
2.11.5.	Agua.....	24
2.11.6.	Aportación de la levadura a los pollos de engorda.....	24
3.	Materiales y métodos	26
3.1.	Ubicación	26
3.2.	Número de animales	26
3.3.	Equipo a utilizar.....	26
4.	Metodología.....	27
5.	Resultados y Discusión	32
5.1.	Rendimiento en canal.....	32
5.2.	Rendimiento de la pechuga.....	33
5.3.	Rendimiento de la pierna	34
5.4.	Rendimiento del muslo.....	35
5.5.	Rendimiento del huacal.....	36
5.6.	Rendimiento del pescuezo	36
5.7.	Rendimiento del hígado	37
5.8.	Rendimiento de la molleja.....	38
5.9.	Rendimiento de las alas	39
6.	Conclusión.....	41
7.	Literatura Citada.....	42
8.	Anexos	46

Índice de tablas

Tabla 1. Porcentaje de pérdidas en el procesamiento de pollos 15

Tabla 2. Tabla de Tratamientos del experimento 29

Índice de gráficas

Gráfica 1. Producción mundial de carne de pollo, 2008-2019	8
Gráfica 2. Consumo mundial de carne de pollo, 2008-2019	9
Gráfica 3. Producción nacional de carne de pollo	10
Gráfica 4. Exportaciones mundiales de carne de pollo	11
Gráfica 5. Influencia del peso vivo en el rendimiento de canal.....	14
Gráfica 6. Rendimiento en canal	32
Gráfica 7. Rendimiento en pechuga.....	33
Gráfica 8. Rendimiento en pierna.....	34
Gráfica 9. Rendimiento en muslo	35
Gráfica 10. Rendimiento del huacal	36
Gráfica 11. Rendimiento del pescuezo	37
Gráfica 12. Rendimiento del hígado	38
Gráfica 13. Rendimiento de la molleja	38
Gráfica 14. Rendimiento en alas	40

Índice de figuras

Figura 1. Tamaño del pollo por semanas (Rentería, 2013).....	22
Figura 2. Información nutrimental de la levadura	25
Figura 3. Croquis de distribución de los corrales	31

Resumen

El experimento se llevó a cabo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, dando inicio el día 14 de junio de 2019 y terminó el 19 de julio del mismo año. Para este trabajo se utilizaron 150 pollitos recién nacidos. El objetivo fue evaluar el porcentaje del rendimiento en canal del pollo de engorda y sus partes en específico, para ello se suministró a la dieta levadura de pan. Para alcanzar el objetivo planteado se ocuparon tres tratamientos con cinco repeticiones cada uno. Tratamiento 1 o Testigo alimento comercial únicamente, Tratamiento 2 adición de 1.5% de levadura de pan y Tratamiento 3 con el 2 %. El lote de pollitos se distribuyó en 15 corrales correspondiendo 10 pollitos por corral, mencionando que cada corral tuvo un tratamiento y una repetición que fueron elegidos completamente al azar. Al llegar la quinta semana de vida se tomaron 2 aves al azar de cada corral, realizando el proceso de sacrificio, desangrado y desplume para posteriormente pesar la canal y sus partes.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El porcentaje del rendimiento en canal fue de (T1) 56.7 %, (T2) 60% y para el (T3) 61%.

Para la pechuga, (T1) fue de 38.090%, (T2) 36.607% y para el (T3) 38.119%.

Los valores obtenidos para el rendimiento de la pierna fueron de 17.574% para el (T1) 17.196% para el (T2) y 17.016% para el (T3).

En muslo son los siguientes: (T1) es 16.730%, (T2) 17.010% y 17.504 % al (T3).

Para el huacal fueron de 19.200% para el (T1), para el (T2) es 19.421 % y para el (T3) corresponde 17.177%.

En caso del pescuezo fueron los siguientes, (T1) 0.0041 %, al (T2) 0.0037% y al (T3) 0.0036%.

En hígado son (T1) es de 0.0045%, al (T2) le corresponde 0.0046% y al (T3) 0.0041%. Los resultados para el rendimiento de la molleja el 0.0039% le pertenece al (T1), el 0.0031% al (T2) y por último el 0.0033 % al (T3).

Y finalmente para las alas los porcentajes obtenidos que corresponden son los siguientes: (T1) 8.215 %, para el (T2) 9.250% y para el (T3) es de 11.098%.

Palabras clave: Levadura de pan, Pollos de engorda, Tratamientos, Rendimientos.

1. Introducción

La avicultura en México se ha desarrollado a pasos agigantados y hoy es una de las industrias de gran auge, compitiendo con las empresas norteamericanas en calidad y presentación tanto de carne como de huevo. La avicultura se puede catalogar como la rama de la ganadería con mayores antecedentes históricos en México, ya que desde antes del arribo de los españoles al continente americano se practicaba la cría del guajolote o pavo (Meléndez, 2018).

Actualmente el sector avícola es una rama de la ganadería que ha alcanzado un nivel tecnológico de eficiencia y productividad, que puede compararse con la de países desarrollados, ajustándose rápidamente a los niveles demandados por la población.

La avicultura permite obtener, en cortos periodos de tiempo, productos alimenticios de gran calidad (huevos y carne) con una elevada retribución de los forrajes consumidos. El rendimiento de la carne está condicionado a la precocidad y el peso vivo de las aves, así como por la calidad y el sabor. La carne de gallina y pavo contiene un 20% de proteína, por lo que se le considera producto dietético (Meléndez, 2018).

Una nutrición correcta del ave moderna, influye notablemente más en las características económicas que en cualquier otro factor externo. Por otra parte, es el concepto más importante y más cuantioso en los costos de producción de los huevos y de la carne de ave, y por tal razón, el avicultor debe procurar hacer el uso más eficaz posible de los alimentos.

El rendimiento final del pollo de engorda y su rentabilidad dependen de la atención que se preste a los detalles a todo lo largo del proceso de producción. Esto implica el buen manejo y la salud de las reproductoras, las prácticas cuidadosas en la planta de incubación y la entrega eficiente de los pollitos recién nacidos en términos de calidad. (Aviagen, 2009)

La velocidad de crecimiento del pollo de engorda actual, es resultado, en parte, de una intensa selección genética; es por ello, que la alimentación es importante para lograr la máxima expresión productiva, conociendo las funciones que desempeñan los distintos nutrientes para cubrir las necesidades nutricionales (Santiago, 2011)

Una estrategia para mejorar la salud del tracto gastrointestinal en pollos de engorde es incluir productos novedosos como los aditivos funcionales entre los que se encuentran las levaduras, caracterizadas por su papel beneficioso en la salud animal.

Dentro de las levaduras más usadas se encuentran *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces boulardii*, *Cryptococcus curvatus*, *Candida utilis* y *Torula utilis*. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* es una de las especies que ha sido aprobada como un microorganismo seguro en alimentación animal por la Unión Europea y por otros países como Japón (Nitta y Kobayashi, 1999) y Estados Unidos de América, donde la FDA (Food and Drug Administration) le ha otorgado el grado GRAS (generally recognised as safe) (Hernández, 2009)

En cuanto a la calidad de la canal y teniendo en cuenta que el consumidor demanda, cada vez más, una carne de aves con altos tenores proteicos y bajos niveles de grasa, así varios investigadores han tratado de mejorar este aspecto productivo agregando distintos nutrientes, sobre todo productos de origen natural, como *Saccharomyces cerevisiae* (Peralta, 2008).

Miazzo *et al* (2005) al reemplazar 2/3 del núcleo vitamínico-mineral por 0,3% de este aditivo, en pollos en terminación, detectaron una tendencia en la mejora del peso de la pechuga, los muslos y una reducción significativa de la grasa abdominal, en las aves que consumieron la levadura.

Cuando se reemplazó la mitad del núcleo vitamínico mineral por 0,15 y 0,30 % de este probiótico en dietas iniciadora y terminadoras, se observó sólo disminución en la grasa abdominal y una tendencia a mejora en la deposición de pechuga y muslos de las aves (Peralta, 2008).

1.1. Justificación

El experimento consiste en evaluar el rendimiento de la canal en pollo de engorda, así como también las partes, suministrando a la dieta levadura de pan, y analizar la viabilidad y rentabilidad que pueda proporcionar beneficio a futuras parvadas en pollo de engorda.

1.2. Objetivo

Evaluar el efecto que puede tener el suministro de levadura de pan a la dieta sobre el porcentaje del rendimiento en canal del pollo de engorda y sus partes (pescuezo, pierna, muslo, alas, huacal, hígado y molleja).

1.3. Hipótesis

H0: Al suministrar alimento sin levadura de pan se obtendrá mejor rendimiento en sus partes de la canal

H1: Al suministrar la levadura de pan al 1.5 % en el alimento obtendrá mejor rendimiento en sus partes de la canal

H2: Al suministrar la levadura de pan al 2% en el alimento obtendrá mejor rendimiento en sus partes de la canal.

2. Revisión de literatura

2.1. Historia

Las Evidencias arqueológicas sugieren que las gallinas domésticas existen en China desde hace 8000 años y que luego se expandieron hacia Europa occidental, posiblemente, a través de Rusia. La domesticación puede haber ocurrido separadamente en India o haber sido introducida a través del sur de Asia. La existencia en la India de los gallos de riña desde hace 3 000 años, da cuenta del arraigo ancestral de las gallinas en su cultura (FAO, 2005).

Uno de los acontecimientos más importantes que impulsaron el desarrollo de la avicultura nacional a mitad del siglo XX, fue la llegada al país de la Fiebre Aftosa en 1946, enfermedad que redujo en gran medida el número de cabezas de ganado bovino del país, por lo cual fue necesario que se impulsaran otros sectores pecuarios para satisfacer la demanda de productos ricos en proteína, uno de ellos fue la avicultura la cual hasta entonces se había limitado a pequeñas explotaciones donde solo se producía huevo, ya que las explotaciones de pollo de engorda aún no se conocían, la producción de carne de pollo se limitaba a gallinas con baja productividad (Téllez, 2014).

La avicultura nacional tuvo uno de los más grandes retos al inicio de su historia, en 1950 y 1951 la enfermedad de Newcastle redujo en gran medida la población avícola del país, provocando una escasez de huevo en el mercado nacional, por lo cual fue necesario que se importaran grandes cantidades para satisfacer la demanda provocando que el país perdiera divisas (Téllez, 2014).

Uno de los factores que contribuyeron a la recuperación del sector avícola fue la creación de asociaciones que permitieran unificar el sector y así formar un frente común para contingencias que pusieran en riesgo al mismo. “La Unión de Asociaciones de Avicultores de la República Mexicana surgida el 24 de abril de 1958 e integrada por 25 asociaciones locales de avicultores del país fue la primera y estaba constituida por distintos estados”.

Las primeras Asociaciones que se organizaron fueron:

Guadalajara, Tepatitlán, Sayula, Colima, Ciudad Guzmán, Texcoco, Salvatierra, Acámbaro, Irapuato, León, Lagos de Moreno, San Luis Potosí, Yuriria, Uriangato, Moroleón, Puruándiro, Uruapan, Purépero, Jacona, Sahuayo, Pénjamo, Querétaro, Tlaxozalca y Chavinda (Téllez, 2014)

La Unión Nacional de Avicultores quedó constituida el 27 de noviembre de 1962.

Para 1998 la avicultura se consolida como el sector más importante en materia de producción pecuaria, llegando a tener un valor de 27.98 mil millones de pesos con una tasa media anual de crecimiento entre 1991-1998 del 21.39% a precios corrientes y la inflación promedio del periodo fue de 19.97% (Alonso,1998).

Durante mucho tiempo, el pollo y el resto de las aves fueron considerados como platos para servir los días de fiesta. A finales del siglo XIX un grupo de productores de E.U. intentó comercializar lo que es hoy el “pollo parrillero” que no había alcanzado aún su pleno desarrollo. Ya en el siglo XX los laboratorios, obtenían grandes adelantos en materia nutricional, lo que permitió una expansión constante de la producción avícola. Se puede decir que la avicultura en México, es comparable en eficiencia, a la industria avícola de países más industrializados y es muy común tener conversiones en pollos de engorda (Valdivia, 2019).

La producción animal en los últimos años ha estado marcada por el incremento de los precios de las materias primas que se emplean en la alimentación. Para enfrentar esta situación, el reto está en lograr mejor aprovechamiento de las dietas que se suministran a los animales. En la nutrición animal, la suplementación proteica es especialmente crítica en los animales no rumiantes, como son el ave y el cerdo. Los alimentos que las aves consumen están formados principalmente por granos suplementados o complementados con fuentes proteicas de origen animal, marino y vegetal (Valdivia, 2019).

Uno de los principales objetivos en la industria avícola es lograr mayor rapidez en el crecimiento y la capacidad de engorde de los animales, para lo cual se han seguido varias estrategias. Una de ellas, el uso de probióticos como promotores de crecimiento.

En los años 80, se inició el uso de estos aditivos en la alimentación animal. Los países pioneros en su aplicación fueron los escandinavos, Gran Bretaña, Canadá y de forma muy particular, España. Entre los probióticos disponibles para uso en alimentación animal se encuentran las levaduras, las cuales inducen efectos positivos en términos del desempeño productivo de especies monogástricas (Valdivia, 2019).

La levadura *S. cerevisiae* es una de las especies que ha sido aprobada como un microorganismo seguro en alimentación animal por la Unión Europea y por otros países como Japón (Nitta y Kobayashi 1999) y Estados Unidos de América, donde la FDA (Food Drug Administration) le ha otorgado el grado GRAS (Generally Recognised As Safe). Esta levadura ha sido ampliamente utilizada en la alimentación animal como fuente de proteínas y otros nutrientes. Las levaduras proporcionan energía, contienen entre 30% y 70% de proteína, son ricas en vitaminas del grupo B (B1, B2, B6, ácido pantoténico, niacina, ácido fólico y biotina), minerales, especialmente selenio y fibra dietaria (Hernández, 2009).

En los últimos años la estrategia para mejorar la salud del tracto gastrointestinal en pollos de engorde ha sido la búsqueda de aditivos funcionales novedosos entre los que se encuentran las fracciones celulares o paredes celulares de levadura (PCL) en especial las derivadas de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* (Hernández, 2009).

Guzmán (2010), al evaluar el rendimiento en canal de pollo de engorda y sus partes al adicionar levadura de cerveza líquida (*Saccharomyces cerevisiae*) como probiótico en el alimento, para el tratamiento en prueba T2, en una concentración del 10 por ciento y un testigo con solo alimento comercial. Obteniendo los siguientes resultados en canal: 77.13 y 79.21 por ciento en los tratamientos respectivamente, observando una diferencia significativa. Los rendimientos en partes seccionadas principales reportan los siguientes porcentajes con relación a la canal: 30.66, 33.03 por ciento para pechuga, y de 27.48,

28.66 por ciento para pierna y muslo para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, encontrando diferencia significativa en ambas partes.

Al analizar las partes seccionadas secundarias los valores son. 10.89, 10.09 por ciento para alas, 20.43 y 18.68 por ciento para carcañal (para esta parte 16 de la canal se incluyeron espinazo y pescuezo) y para menudencias incluyendo molleja, hígado y corazón fueron de: 9.50 y 9.19 por ciento respectivamente, sin encontrar diferencias significativas ($p \geq 0.05$) para las variables anteriores.

Adicionalmente, se ha mejorado el rendimiento y la calidad de la canal, y la producción de carne con altos niveles proteicos y bajos niveles de grasa, agregando levaduras a las dietas de los pollos de engorde (Hernández, 2009).

2.1. Desarrollo de la avicultura

La actividad de la avicultura que se presenta en los últimos 25 años ha permitido que México se ubique como el cuarto productor avícola a nivel mundial de carne de pollo, y como el quinto en la producción de huevo. Los avances tecnológicos en la genética animal, la nutrición, el manejo, la sanidad y el equipo tecnológico usado en la producción han permitido que la industria de la producción de pollo haya incrementado su productividad y competitividad (Méndez, 2009).

Establecimientos dedicados a la avicultura han implementado la tecnología para aumentar la productividad, puesto que a partir de los avances tecnológicos se genera un ambiente mucho más confortable para cada una de las etapas de desarrollo de las aves, lo cual permite disminuir su tasa de mortalidad (Méndez, 2009).

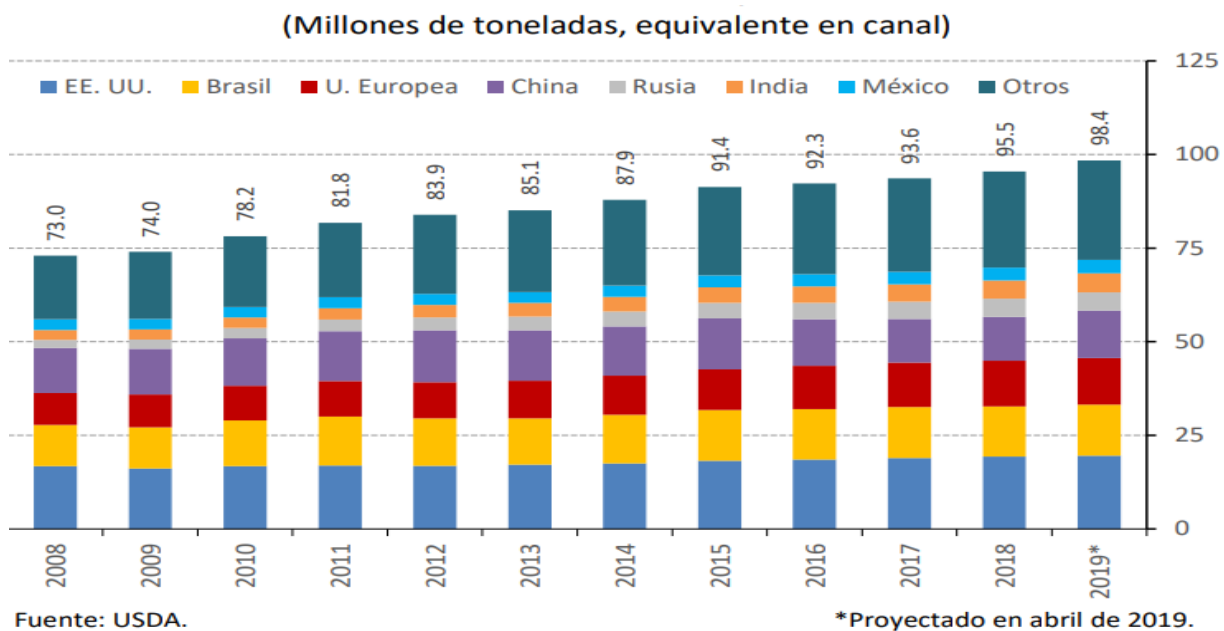
Algunas granjas dedicadas a la producción de pollos, parrilleros han introducido galpones modernos con ambientes controlados, que permiten mejorar el rendimiento avícola a partir del mayor confort de las aves. Estos galpones modernos cuentan con prácticos mecanismos de ventilación con los cuales se puede equilibrar la temperatura y humedad del galpón de acuerdo a la necesidad de las aves, según su etapa de desarrollo.

Con los avances que día a día se están logrando en materia de producción de pollos de engorde, es que se dan a conocer nuevas técnicas de manejo con las que se puede obtener el producto en menor tiempo, esto implica un mejoramiento en la genética, una alimentación de mayor densidad y una limpieza más estricta (Méndez, 2009).

2.2. Producción mundial de carne de pollo

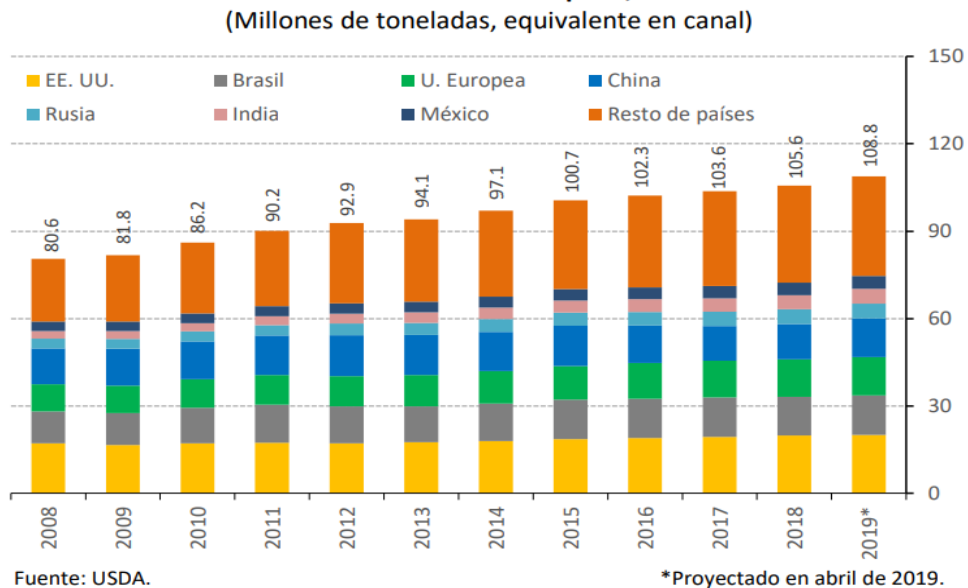
La producción mundial de carne de pollo creció a una tasa anual de 2.0% en 2018, al ubicarse en un máximo histórico de 95.5 millones de toneladas. De acuerdo con los pronósticos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), se estima que en 2019 la producción se ubique en 98.4 millones de toneladas, lo cual representaría un incremento anual de 3.0% (gráfica 1). China e India serían los países con mayor crecimiento en su producción (FIRA, 2019).

Gráfica 1. Producción mundial de carne de pollo, 2008-2019



2.3. Consumo mundial de carne de pollo

En 2018 el consumo mundial se ubicó en 105.6 millones de toneladas; durante los diez años previos creció a una tasa promedio anual de 2.7%. En la gráfica 2 describe el comportamiento que ha tenido el consumo de carne a nivel mundial desde el año 2008 hasta el 2019 (FIRA, 2019).



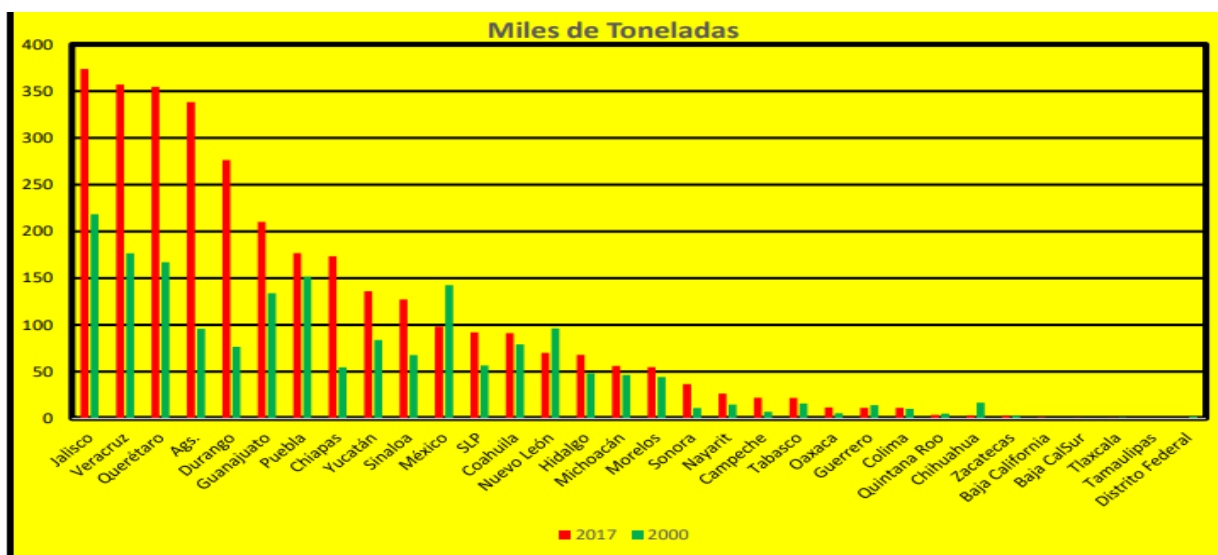
Gráfica 2. Consumo mundial de carne de pollo, 2008-2019

De acuerdo con datos de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y la FAO, el consumo per cápita mundial de carne de pollo en la última década registró un incremento de 15 por ciento. Dicho crecimiento fue superior al registrado en el consumo de las carnes de res y de cerdo. Actualmente, el consumo per cápita mundial de carne de pollo se estima en 14.2 kg por persona por año y se estima que podría incrementarse 5.5 por ciento en la próxima década (FIRA, 2019).

2.4. Producción nacional de carne de pollo

En el caso de la Carne de Ave, en 2018 el 52.9% de la oferta interna se registró en solo cinco Estados. En la gráfica 3 podemos encontrar el incremento que tuvo la producción de carne de pollo entre los años 2000 y 2017.

En 2017, el estado de Jalisco reportó una producción de 373.6 millones de toneladas (mt) de Carne de Ave, de las 3,209.2 mt obtenidas a nivel nacional, siguiendo la aportación de Veracruz, Querétaro y Aguascalientes.



Fuente: Sexto Informe de Gobierno 2018

Gráfica 3. Producción nacional de carne de pollo

En un segundo plano, figuran Durango con un volumen de 276.6 mt, seguido de Guanajuato con 210.1 mt, anotándose Puebla y Chiapas arriba de las 170.0 mt.

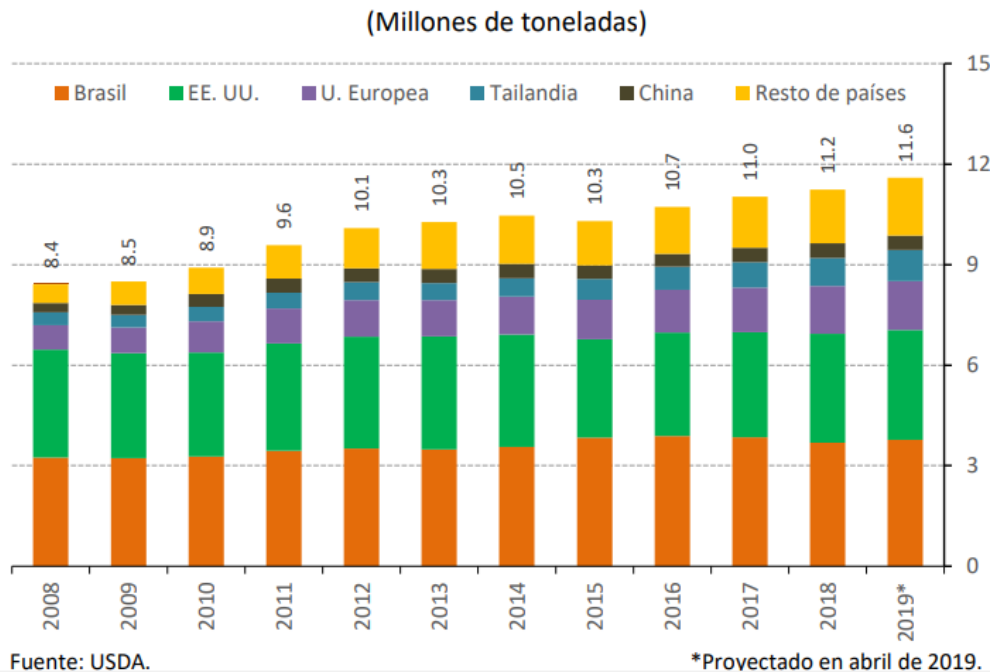
En términos de incremento productivo, destaca por mucho el caso de Durango que del año 2000 al 2018 registró un ascenso del 260.5%, seguido de cerca por Aguascalientes con un crecimiento del 252.6% y Chiapas del orden del 216.9%. Por el contrario, la producción de este cárnico en Jalisco únicamente reportó una expansión del 71.5% en este lapso (CEDRSSA, 2019).

2.5. Consumo nacional de carne de pollo

Actualmente 6 de cada 10 mexicanos, incluyen en su dieta alimentos avícolas como pollo, huevo y pavo; este sector es considerado dentro de la estrategia de seguridad alimentaria ya que contribuye en un 55.0 % a la aportación de proteína; la carne de pollo tiene una participación del 38.4% y del huevo con 17.0%, seguidos por la leche de vaca (19.0%), carne de res (15.8%) y carne de cerdo (8.0%) (CEDRSSA, 2019).

2.6. Comercio internacional de carne de pollo

En la última década, el comercio internacional de carne de pollo creció anualmente 2.9 por ciento en promedio. En 2018 fueron comercializadas en el mercado internacional 11.2 millones de toneladas, es decir, 11.8 por ciento de la producción mundial, (gráfica 4) (CEDRSSA, 2019).



Gráfica 4. Exportaciones mundiales de carne de pollo

De acuerdo con las estimaciones de la OCDE y la FAO, se prevé que en la próxima década las exportaciones crezcan anualmente en 1.9 por ciento, con lo cual hacia finales de 2028 podrían comercializarse alrededor de 16.9 millones de toneladas (CEDRSSA, 2019).

2.7. Comportamiento nacional en la industria avícola

Durante 2019 la industria avícola continuó siendo la actividad pecuaria más dinámica del país, actualmente representa 63.3% de la producción pecuaria en México, donde 6 de cada 10 kg. son alimentos avícolas como pollo, huevo y pavo.

En 2019 la avicultura mexicana aportó el 0.89% en el PIB total, el 28.01% en el PIB agropecuario y el 36.6% en el PIB pecuario.

De 2008 al 2019 el consumo de insumos agrícolas ha crecido 17.5%, con una Tasa de Crecimiento Media Anual de 1.6%

En 2019 la parvada avícola nacional, creció con respecto a 2018 en 2.1% cerrando en 541 millones de aves. La parvada nacional está conformada por 163.3 millones de gallinas ponedoras, 310 millones de pollos al ciclo y 459 mil pavos al ciclo.

Para el cierre de 2020, se estima que la avicultura generó 1 millón 288 mil empleos, siendo 1 millón 73 mil indirectos y 215 mil directos (UNA, 2021).

2.8. Producción y comercialización de pollo de engorda

En el 2020 se produjeron 3 millones 550 mil toneladas de carne de pollo, con un crecimiento de 1.5% respecto a 2019. Durante el 2020, las entidades del país con la mayor producción de carne de pollo fueron: Veracruz, Aguascalientes, Querétaro, La Laguna (Coahuila y Durango), Jalisco, Puebla, Chiapas, Guanajuato, Yucatán, Sinaloa, Estado de México, Nuevo León, San Luis Potosí, Morelos, Hidalgo y Nayarit. La comercialización de pollo en México se lleva cabo de la siguiente manera: vivo 37%, roscero 37%, mercado público 9%, supermercado 3%, piezas 11% y productos de valor agregado 3%.

En el plano internacional, nuestro país es actualmente el sexto lugar en producción de pollo, detrás de países como: Estados Unidos (19.8 millones de toneladas), Brasil (13.6 millones de toneladas), China (13.8 millones de toneladas), India (4.9 millones de toneladas) y Rusia (5.1 millones de toneladas).

Los productos avícolas son de gran importancia para la alimentación en nuestro país, puesto que son alimentos accesibles, al alcance de todos y poseen un alto contenido nutricional, haciendo a la avicultura uno de los sectores estratégicos más importantes en México.

La carne de pollo posee ciertas cualidades que la hacen líder en el mercado, por ejemplo: productos frescos, sus puntos de venta se encuentran cerca del consumidor, precios accesibles para todos, su variedad de combinaciones con distintos sabores y ligereza al preparar (UNA, 2021).

2.9. Importancia de los productos avícolas

La carne y los huevos de aves de corral se encuentran entre los alimentos de origen animal más consumidos en el mundo, en culturas, tradiciones y religiones muy diversas. El consumo de carne y huevos de aves de corral, y de alimentos de origen animal en general, ha aumentado rápidamente en las últimas décadas. El incremento de la demanda ha de atribuirse principalmente al crecimiento demográfico, la urbanización y el aumento de los ingresos en los países en desarrollo. El pollo domina el consumo mundial de carne porque es asequible, tiene un bajo contenido de grasa y se enfrenta a pocas restricciones religiosas y culturales. Desde sus inicios a mediados del siglo XX, uno de los objetivos más importantes que tiene la avicultura en México, es proveer a la población alimentos ricos en proteína de calidad.

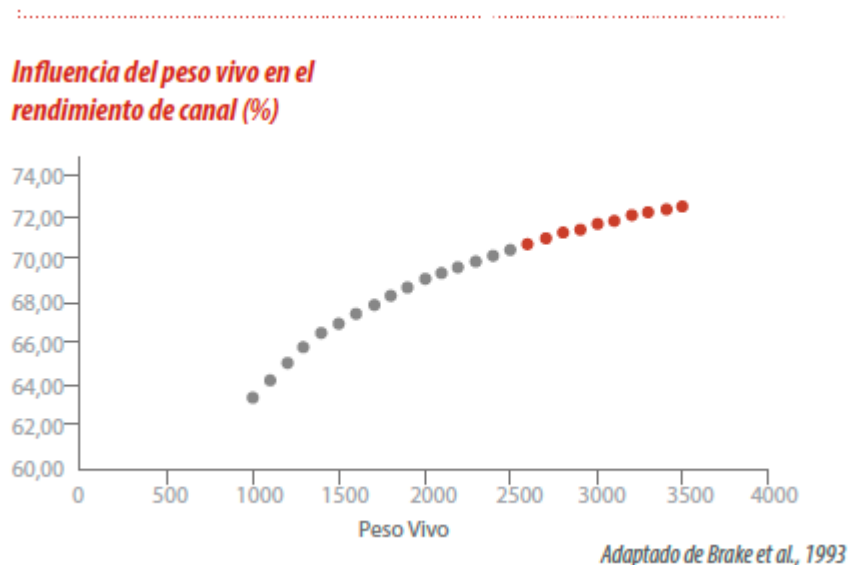
Los sistemas avícolas familiares, rurales y en pequeña escala siguen desempeñando una función esencial para la preservación de los medios de vida en los países en desarrollo al suministrar productos avícolas a las zonas rurales y prestar un importante apoyo a las mujeres que se dedican a la agricultura. La producción de aves de corral en pequeña escala seguirá brindando oportunidades de generación de ingresos y de nutrición humana de calidad mientras haya pobreza rural.

La producción avícola es una actividad en constante desarrollo y crecimiento. Sin embargo, para que el avicultor tenga éxito en la industria avícola debe contar con ciertos conocimientos específicos sobre cada una de las funciones vitales de las aves, ya sea para producir huevos o carne (FAO, 2022).

2.9.1. Rendimiento en Peso Vivo

Según Nariņç *et al.* (2015) es bien conocido que, a mayor peso vivo, mayor será el rendimiento de la canal, así como se muestra en la gráfica 5. En este sentido, a la hora de elegir los pesos vivos a procesar, además de tener en cuenta las necesidades de peso del mercado, se debería también considerar la influencia que el rendimiento de canal tendrá en la rentabilidad económica. Para ello muchas empresas consideran interesante ajustar una curva de predicción que relacione los pesos vivos sacrificados con los rendimientos de canal obtenidos en sus circunstancias concretas (Sanz, 2021).

Gráfica 5. Influencia del peso vivo en el rendimiento de canal



El parámetro de rendimiento de la canal de pollo cada día es más importante como consecuencia principalmente del incremento de productos despiezados que se producen en las industrias de transformación cárnica actuales. El factor externo que posiblemente más afecta para conseguir un buen rendimiento de la canal y por tanto obtener una buena rentabilidad al kilo de pollo vivo producido es el tiempo de ayuno (Sanz, 2021).

Si el período de ayuno antes del sacrificio no es el adecuado y el contenido de grasa abdominal es elevado, aumentan las pérdidas de evisceración y se reduce el rendimiento de la canal. Por otra parte, si se realiza un sobre ayuno para evitar posibles contenidos intestinales, se puede llegar a conseguir un aumento del grado de contaminación de los pollos durante el sacrificio por ingestión de cama y además facilitar la rotura de los

intestinos. En la tabla 1 explica cuanto porcentaje equivale a cada una de las partes que se pierden al momento del sacrificio (Sanz, 2021).

La proporción de productos que se obtienen durante el sacrificio como sangre, plumas, cabeza, patas, intestinos, etc. son bastantes constantes para los pollos de engorde de la misma raza, sexo y peso. Por tanto, tienen escasa incidencia en variaciones del rendimiento de las canales (Sanz, 2021).

NOMBRE	PORCENTAJE DEL PESO VIVO
VISCERAS *	8,5 - 9,5
PLUMAS	5,0 - 6,0
PATAS	4,5
SANGRE	4,0
CABEZA	3,0
HÍGADO	2,1
CUELLO	2,0
PIEL DE CUELLO	1,5
MOLLEJA	1,2
CORAZÓN	0,6

**Buche, proventrículo, intestinos, vesícula biliar, pulmones, riñones, laringe.*

Tabla 1. Porcentaje de pérdidas en el procesamiento de pollos

2.9.2. Rendimiento en canal en pollo de engorda

La canal de pollo es el cuerpo del animal sacrificado, desangrado, desplumado, sin vísceras, pescuezo, buche ni patas.

Para Nogueira *et al.*, (2019) el rendimiento de canal es uno de los parámetros más importantes a considerar en cuanto a la rentabilidad económica de las empresas productoras de carne de ave se refiere. En condiciones prácticas, actualmente el rendimiento de las canales oscilará entre valores del 70-75% sobre el peso vivo. (Sanz, 2021).

Hay que contar que existen otros factores que intervienen en el valor del rendimiento de la canal, como son:

- Peso de la canal
- Sexo del ave
- Manejo de la captura
- Nutrición
- Bajas y decomisos en matadero (Valls, 2017).

Es difícil categorizar que parte de un pollo tiene más valor que otro, todo depende del lugar geográfico, precios y los gustos de consumidores. Las últimas horas del pollo de engorde bien supervisadas, pueden producir un rendimiento más alto, de mejor calidad y menos mortalidad al momento de llegar a la planta procesadora, más baja contaminación y menos pollos decomisados. El factor más importante para reducir al mínimo la pérdida de los pollos de engorde en esas últimas horas es el factor humano (García, 2018).

El objetivo final en la producción de pollo de engorde es lograr un buen rendimiento en canal el cual debe estar en un 83% para lograr un buen margen de ganancia; este rendimiento solo se logra si se lleva a cabo un buen manejo desde el ingreso de las aves a la granja hasta su salida a sacrificio, donde se debe garantizar una buena alimentación, una densidad apropiada, ambientes controlados que proporcionen confort a las aves, buena oxigenación y circulación del aire, adecuada proporción de bebederos y comederos (García, 2018).

A continuación, se mencionan experimentos realizados por otros autores para determinar el rendimiento en canal y sus partes en pollos alimentados con diversos alimentos.

Arroyo et al. (2002) realizaron un experimento con 1,600 pollos de 1 a 47 días de edad adicionando 2.5% y 5.0% de zeolita, tomaron notas semanalmente del consumo, conversión alimenticia y ganancia de peso al llegar a los 47 días sacrificaron 80 pollos y obtuvieron un mejor rendimiento en canal y la conversión alimenticia se vio mejorada en diferentes etapas de la producción.

Vázquez (2010) evaluó el efecto de la levadura de cerveza líquida en el rendimiento de la canal en pollos de engorda al ser adicionado como un probiótico en el agua de bebida, en donde obtuvo rendimientos para el T1 suministro al agua el 10% de levadura de cerveza líquida y obtuvo como resultado 78.95% y para el T2 al que solo suministro agua purificada obtuvo 76.06% al ser evaluados estadísticamente no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

Irigoyen (2011) utilizó los tratamientos que se definieron mediante los niveles de energía de los alimentos, iniciador (de 1 a 28 días) y de engorde (de 29 a 90 días). Tratamiento T1: 3,000/3,100 Kcal/Kg de EM; tratamiento T2: 3,100/3,200 Kcal/Kg de EM; tratamiento T3: 3,200/3,300 Kcal/Kg de EM. Al analizar las diferentes edades al sacrificio se observó un efecto significativo para rendimiento en canal, peso de piernas y peso de pechuga. Con respecto al rendimiento en canal se observó que las aves que consumieron la dieta con 3,000/3,100 Kcal de EM/Kg obtuvieron mejores resultados cuando se sacrificaron a los 84 días de edad.

2.10. Manejo del pollo de engorda de la semana 1 a la semana 5

2.10.1. Preparación de la nave

La preparación de la nave abarca desde que se sacan los pollos de una manada hasta que entran los de la siguiente. Dando por sentado que se ha hecho un buen trabajo de desinfección, y desratización, que asegure un buen nivel sanitario.

Lo primero a abordar es la preparación de la cama. En climas templados la cama es una capa de 5 cm de espesor y de 10 cm en los fríos. Debe estar constituida por un material altamente absorbente, ligero, suave que seque rápidamente, se comprima, con baja productividad térmica, que sea liviano y que se pueda vender como fertilizante al final de cada ciclo (Lesur, 2008).

Los primeros días de vida en el pollo son un factor clave para el buen desarrollo de una manada, debido a que en este periodo el animal va a experimentar una serie de cambios metabólicos, fisiológicos y ambientales que van a marcar hasta qué punto va a

poder expresar todo su potencial genético. Tras el nacimiento, gradualmente van transformándose en animales homeotermos, alcanzando esta característica sobre los 4-5 días de vida. El conseguir que los pollitos coman y beban lo más pronto posible permite estimular el metabolismo del animal (Villa, 2009).

Los pollitos recién nacidos, como todos los animales de pocos días, no pueden sobrevivir mucho tiempo a la temperatura normal, si no que al poco tiempo de nacer tienen que poder calentarse de algún modo. Pueden resistir temperaturas muy bajas, incluso la de la congelación, si tienen la posibilidad de refugiarse en algún sitio caliente en cuanto sienten frío. Si están a la intemperie demasiado tiempo, incluso a temperaturas que parece suficiente altas para el ser humano, se hielan y pueden morir o crecer deficientemente. Un pollito ligeramente helado no muere inmediatamente, pero pronto empieza a sufrir trastornos digestivos y puede morir al cabo de una semana (Villa, 2009).

En seguida se presenta el manejo que deben tener los pollitos durante las semanas de vida.

2.10.2. Primera semana

- Revisar la temperatura diariamente, ésta debe oscilar entre 30 a 32°C.
- Remover la cama del galpón diariamente, ya que por alimentos muy cargados en melazas o mal manejo de bebederos esta tiende a mojarse y podrá traer problemas de enfermedades respiratorias.
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos manuales.
- El primer día suministrar en el agua de bebida (suero casero).
- El segundo y tercer día se suministra antibiótico en el agua de para prevenir enfermedades respiratorias (opcional).
- Limpiar las bandejas que suministran el alimento.
- Suministrar la totalidad de alimento diaria sobre las bandejas racionalmente (varias veces al día).

- Eliminar los pollitos enfermos y sacrificarlos y anotarlos en el registro las mortalidades
- Al quinto día se pueden vacunar contra NewCastle, Bronquitis y Gumboro.
- Realizar el pesaje semanal y anotar en el registro.
- Analizar el consumo de alimento.
- Contrastar la calidad del agua de bebida.
- Realizar una limpieza tanto dentro como por fuera del galpón.
- Acrecentar el local de los pollos. (cuadrar densidades. pollo/m²)
- Por las noches dependiendo el clima encender la criadora
- En zonas cálidas, la iluminación nocturna es una buena alternativa, para alimentar al pollo. Ya que las temperaturas serán más frescas, y el animal estará más confortable y dispuesto para comer.

Es importante dar al menos una hora de oscuridad por día, que permite a los pollos acostumbrarse a la penumbra sorpresiva, ya que, en caso de un apagón en horas nocturnas, evitara casos de mortalidad, ya que los pollos pequeños tienden a amontonarse (Maglioni, 2007).

2.10.3. Segunda semana

- ❖ La temperatura que se manejará dentro de esta semana será de 26 y 28°C.
- ❖ Apagar las criadoras y bajar las cortinas totalmente. Procurando estabilizar el galpón en 26°C, si la temperatura está muy por debajo (20°C) se debe regular. Desde la segunda semana las cortinas se utilizan especialmente en las noches.
- ❖ Cuadrar densidades y alturas de bebederos y comederos. los bebederos automáticos a la altura de la espalda y comederos a la altura de la pechuga de los pollos.
- ❖ Realizar manejo de las camas. (remover)
- ❖ Lavar y desinfectar todos los días los bebederos.
- ❖ Salen los bebederos manuales y bandejas, entran los bebederos automáticos y comederos tubulares
- ❖ Realizar pesajes y anotar en el registro.

- ❖ Registrar las mortalidades o sacrificios.
- ❖ Verificar el consumo de alimento e inventarios.
- ❖ Verificar la calidad del agua de bebida.
- ❖ Cambiar la poceta de desinfección todos los días.
- ❖ Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de la bodega. (Maglioni, 2007).

2.10.4. Tercera semana

- ✓ La temperatura debe estar entre 20 y 24°C.
- ✓ Al día 20, quitar definitivamente las cortinas (climas cálidos y medios).
- ✓ El cambio de alimento a engorde se da en el día 23.
- ✓ Se cuadrar densidades.
- ✓ Retirar y desinfectar las criadoras.
- ✓ Nivelar los bebederos automáticos a la altura de la pechuga.
- ✓ Armar los comederos, y se gradúan a la altura de la pechuga
- ✓ Se llenan los comederos de concentrado.
- ✓ Lavar y desinfectar todos los días los bebederos.
- ✓ Limpiar los comederos
- ✓ Realizar pesaje semanal y anotar en el registro.
- ✓ Apuntar en el registro diariamente las mortalidades y sacrificios.
- ✓ Verificar diariamente el consumo de alimento e inventarios.
- ✓ Revisar el agua de bebida.
- ✓ Cambiar la poceta de desinfección todos los días (Maglioni, 2007).

2.10.5. Cuarta a séptima semana

- Verificar la temperatura ambiente (diariamente).
- Desinfectar los bebederos automáticos todos los días.
- Realizar pesajes 2 veces por semana y anotar en los registros.
- Verificar la mortalidad o sacrificios y anotar en los registros.

- Realizar manejo de camas.
- Nivelar comederos y bebederos.
- Cambiar la poceta de desinfección.
- Verificar el consumo de alimento e inventarios.
- Verificar la pureza del agua de bebida.
- Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón.
Lavar y desinfectar, bebederos y comederos (Maglioni, 2007).

En la figura 1 muestra el crecimiento de los pollos a lo largo de seis semanas (Rentería, 2013).

Pollo de 1 semana



Pollo de 2 semanas



Pollo de 3 semanas.



Pollo de 4 semanas.



Pollo de 5 semanas.



Pollo de 6 semanas.



Figura 1. Tamaño del pollo por semanas

2.11. Requerimientos nutricionales

Los nutrientes que generalmente se suministran a las aves en las dietas se clasifican generalmente en: Proteínas, vitaminas, carbohidratos, grasas, minerales y agua. Una dieta balanceada contiene todos los nutrientes en la cantidad, calidad y proporción adecuadas (Cuca, 1963).

2.11.1. Proteínas

Todas las proteínas están constituidas principalmente por aminoácidos; sin embargo, no todos los aminoácidos conocidos se encuentran en todas las proteínas. La importancia de las proteínas en la nutrición se demuestra por las numerosas funciones que desarrollan en el organismo animal. Son constituyentes indispensables de todos los tejidos del animal, la sangre, los músculos, las plumas, etc. Constituyen alrededor de la quinta parte del peso del ave y aproximadamente la séptima parte del peso del huevo (Cuca, 1963).

2.11.2. Vitaminas

Las vitaminas son importantes e indispensables para un crecimiento normal, la reproducción, conservación de la salud, producción de huevo e incubabilidad, Además, con los descubrimientos de las distintas vitaminas y sus fuentes, se hace posible criar aves en cualquier época del año, no importando las condiciones climatológicas (Cuca, 1963).

2.11.3. Carbohidratos y grasas

Estos nutrientes proporcionan a las aves la energía necesaria para que desarrollen sus funciones, tales como: movimiento de su cuerpo, conservación de la temperatura corporal, producción de grasa, huevo y carne. Una dieta baja en energía hace que se retarde el crecimiento y que la eficiencia alimenticia sea muy pobre. La fuente de energía más económica es la proveniente de los cereales, el maíz, el trigo, la cebada, etc. Las grasas son fuentes más concentradas de energía, pues proporcionan de 2.25-2.50 veces más energía que las proteínas y carbohidratos por unidad de peso (Cuca, 1963).

2.11.4. Minerales

Son múltiples las funciones que desempeñan los minerales en el organismo animal y se encuentran en todos los tejidos y órganos del cuerpo los cuales son incapaces de realizar sus funciones si ciertos minerales no se hayan presentes. El calcio y el fósforo son elementos básicos para la formación de los huesos; el calcio es el principal constituyente del cascarón del huevo; el hierro es el elemento indispensable de la hemoglobina de la sangre; el manganeso es esencial para la reproducción y desarrollo normal de los huesos (Cuca, 1963).

2.11.5. Agua

El agua es un nutriente primordial, quizá el más importante y el más barato en relación con su importancia, ya que es un constituyente esencial de todas las células y tejidos.

Es absolutamente necesario para el proceso de la digestión y juega papel principal en la regulación de la temperatura del cuerpo del ave. Su importancia se demuestra, además, por el hecho de que cerca del 60% del peso vivo de las aves y un del peso del huevo es agua (Cuca, 1963).

2.11.6. Aportación de la levadura a los pollos de engorda

Según Huff (2011), la levadura aumenta ciertos aspectos del sistema inmunitario, pero también podría contribuir a una disminución del peso del cuerpo de algunas aves. La levadura es una fuente rica en proteínas, ácidos grasos y oligoelementos necesarios para el organismo, tanto de pollo como de aves adultas. La levadura de panadería es adecuada para la alimentación de pollos.

Esto es porque la energía normalmente usada para el crecimiento se desvía al sistema inmunitario.

Levadura seca instantánea para pan blanco con alto poder fermentativo en masas azucaradas (con más de 5% de azúcar sobre el peso total de la harina). Efectiva en procesos de fermentación de más de cuatro horas. En la figura 2 se muestra la información nutricional que contiene una cucharada de levadura seca.

Info. Nutricional		
Tamaño de la Porción		
1 cucharada, seca		
	Por porción	% IR*
Energía	148 kJ 35 kcal	2%
Grasa	0,55g	1%
Grasa Saturada	0,071g	0%
Grasa Monoinsaturada	0,307g	
Grasa Poliinsaturada	0,001g	
Carbohidratos	4,58g	2%
Azúcar	0g	0%
Fibra	2,5g	
Proteína	4,6g	9%
Sal	0,02g	0%
Colesterol	0mg	
Potasio	240mg	12%

* Ingesta de referencia de un adulto medio (8400 kJ / 2000 kcal)

Figura 2. Información nutrimental de la levadura

3. Materiales y métodos

3.1. Ubicación

El siguiente experimento de investigación inició el 14 de junio del 2019 al 20 de julio de 2019 en la granja avícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN, sede), la cual está ubicada en el municipio de Saltillo, Coahuila, México, a 7 km, al sur de esta ciudad, sobre la carretera 54 (Saltillo- Zacatecas). Se localiza entre las coordenadas geográficas 25° 21´ 00" de latitud norte y 101°02´ 00" longitud oeste y a una altitud de 1776 msnm. El clima predominante en esta región es seco, extremoso; con presencia de verano cálido, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Con periodos de lluvias entre verano e invierno y con porcentaje de lluvias invernales menor al 18% del total de oscilación entre 7 y 14 °C (García, 1987).

3.2. Número de animales

150 pollos de engorda de un día de nacidos

3.3. Equipo a utilizar

- Bebederos
- Comederos
- Alimento
- Agua
- Redondel
- Viruta (madera)
- Plástico (túnel)
- Corrales
- Luz
- criadora

4. Metodología

En junio 14 del 2019 se recibieron 150 pollitos machos de 1 día de nacidos, con un peso promedio de 42 gramos, sexados, vacunados, y en excelentes condiciones corporales. Los pollitos se recogieron en el centro de acopio ubicado en el libramiento López Portillo KM 2, en Saltillo Coahuila.

Antes de la recepción de los pollitos, se realizó lavado de caseta y desinfección del equipo, utilizando agua, jabón, escobas y cal para blanquear las paredes y evitar enfermedades infecciosas que puedan afectar al lote de pollitos.

Equipo necesario para el manejo del pollito recién llegó: redondel de 30 cm de altura por 3 metros de largo, una criadora con capacidad de 1000 pollos para asegurar la temperatura corporal adecuada, se cubrió el área con plástico transparente llamado túnel para conservación del calor y ahorro de gas, también se cubrió el piso con una cama de viruta de 5 cm de grosor que se distribuyó homogéneamente, termómetro para estar al tanto de la temperatura durante los primeros días y no tener problemas al comienzo de su crecimiento ya que no son capaces de regular su propia temperatura corporal, para finalizar la preparación de la caseta se acomodó el equipo necesario dentro del redondel como bebederos y comederos.

Los pollitos se recibieron a una temperatura de 31°C, se acomodaron en su espacio con los manejos correspondientes y se mantuvieron ahí durante 10 días del 14 al 24 de junio.

Para la hidratación de los primeros tres días se les proporciono agua con vitaminas y electrolitos, y alimento pre-inicio a libre acceso durante los tres primeros días.

Durante los primeros días se cuidó que los pollitos tuvieran la temperatura mínima de 29° y una máxima de 32°, si por algún descuido la temperatura no se encontrara en este se presentan consecuencias muy graves, una de ellas es la muerte por hipotermia y probables retrasos en su crecimiento y desarrollo.

Se cuidó el comportamiento del pollito toda la noche para asegurar que no sufrieran algún estrés, pero principalmente se estuvo pendiente por si les hacía falta alimento, agua o calor generado por la criadora.

A partir del lunes 17 de junio a los 10 días de edad fueron checados tres veces al día (7 am, 12 pm y 9 pm), cubriendo la necesidad de suministrar el agua o de proporcionarle alimento, verificando que la temperatura estuviera en el rango correcto.

Para el proceso del experimento se construyeron 15 corrales. De estos correspondieron cinco para el tratamiento 1, cinco para el tratamiento 2 y cinco para tratamiento 3. Se asignó bebedero y comedero por corral, cama de viruta de 5 cm de grosor con criadora para proporcionar calor.

Cuando cumplieron una semana de edad se traspasó a los pollitos a su respectiva área de experimento de 10 pollos por cada corral. Recordando que se acomodó 150 pollitos en 15 corrales. Para dar inicio se cambió el alimento a iniciador y al agua se combinó con vitaminas y electrolitos.

Se mezcló levadura de pan con el alimento iniciador. Tomando en cuenta que para las diferentes etapas se utilizó alimento comercial y distribuyendo los tratamientos de la siguiente manera:

Tratamiento 1 o Testigo fue el alimento comercial solo, Tratamiento 2 fue 1.5% y Tratamiento 3 fue de 2% de levadura de pan.

Los tratamientos y las repeticiones se eligieron completamente al azar distribuyéndolos en los 15 corrales. En la tabla 2 se muestran las repeticiones y los tratamientos que le corresponden a cada corral.

Tabla 2. Tabla de Tratamientos del experimento

Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Repetición 1- Corral 15	Repetición 1- Corral 14	Repetición 1- Corral 5
Repetición 2- Corral 7	Repetición 2- Corral 6	Repetición 2- Corral 13
Repetición 3- Corral 4	Repetición 3- Corral 10	Repetición 3- Corral 3
Repetición 4- Corral 1	Repetición 4- Corral 2	Repetición 4- Corral 9
Repetición 5- Corral 11	Repetición 5- Corral 8	Repetición 5- Corral 12

Al finalizar la quinta semana de manejo y cuidado de los pollos, se dio por finalizado el experimento el 19 de julio del 2019, sacrificando, desangrando, desplume y extracción de vísceras de los pollos, tomando al azar 2 aves por corral, pesando las canales y sus partes como son: pechuga, alas, pierna, muslo, molleja, hígado y huacal.

Es importante mencionar que a los pollos se les retiró el alimento y agua 12 horas antes del sacrificio, de esta manera se evitó que consumieran alimento que podría contaminar la canal y probables variantes de los resultados.

Para la determinación del porcentaje de rendimiento en canal y sus cortes se utilizaron las siguientes formulas:

$$\text{Rendimiento en canal: } \left(\frac{\text{peso de la canal caliente}}{\text{peso vivo del animal}} \right) \times 100$$

$$\text{Rendimiento en partes: } \left(\frac{\text{peso de las partes}}{\text{peso de la canal caliente}} \right) \times 100$$

Análisis estadístico

Para analizar todos los datos obtenidos durante el experimento, se corrieron en un programa estadístico de Olivares (1994), de la Facultad de Agronomía, (UANL) se utilizó un diseño experimental que es completamente al azar.

Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \Sigma_{ij}$$

$i=1,2$ y 3 tratamientos

$J=1,2,3,4,5$ repeticiones

Donde:

Y_{ij} =variable aleatoria observado del i -ésimo tratamiento con la j -ésima repetición

μ =media general

T_i =Efecto del i -ésimo tratamiento

Σ_{ij} =Error experimental. Variable aleatoria a la cual se le asume distribución normal e independencia con media, cero y varianza constante.

En la figura 3 podemos observar la manera en que se distribuyeron los corrales dentro de la granja Avícola UAAAN.

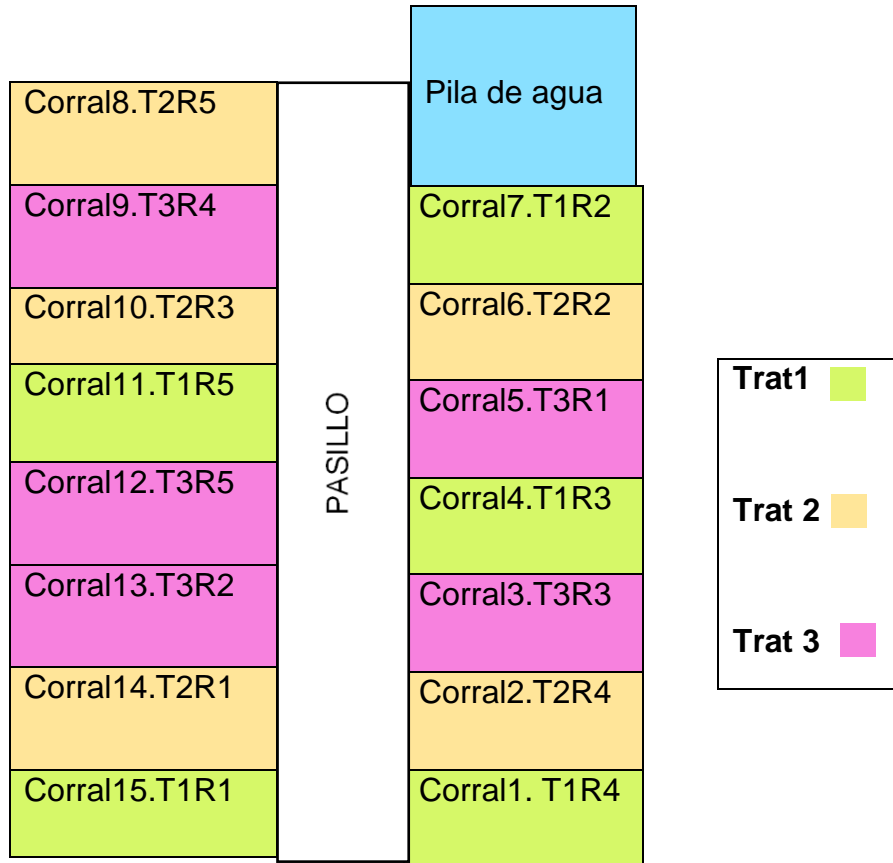
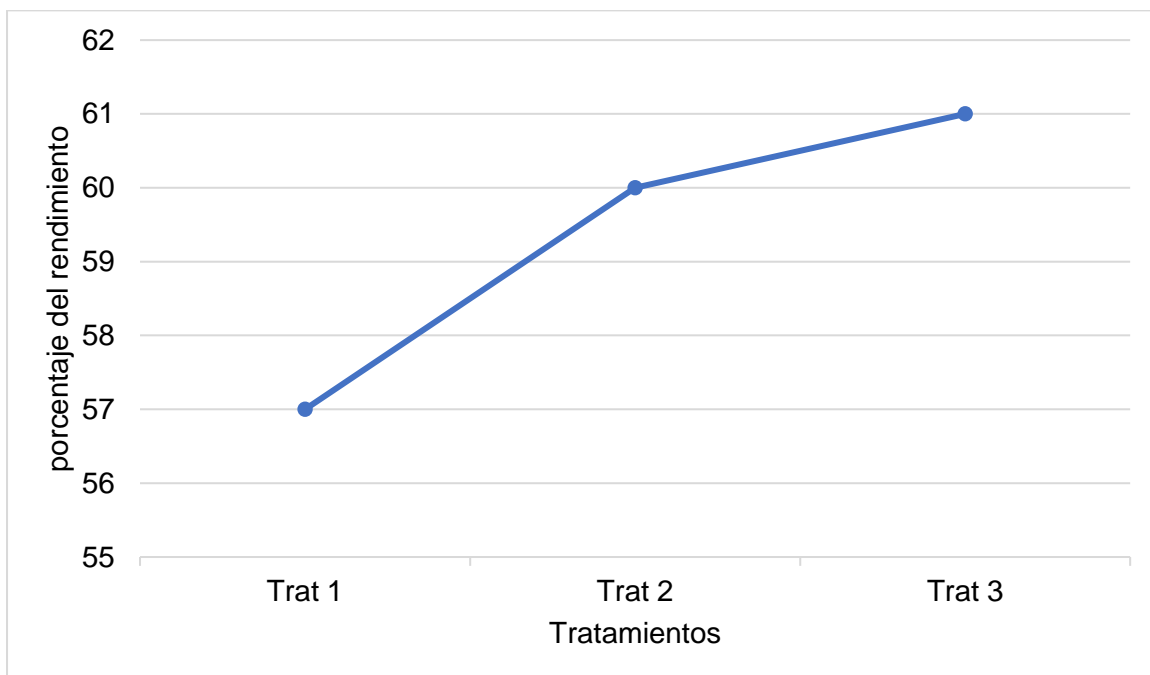


Figura 3. Croquis de distribución de los corrales

5. Resultados y Discusión

5.1. Rendimiento en canal

El porcentaje del rendimiento en canal se muestra en la siguiente gráfica 6, donde (T1) fue de 57 %, (T2) 60 % y para el (T3) 61%, estadísticamente no existe diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos. Sin embargo, se observa una tendencia a incrementar el rendimiento de la canal conforme se incrementa la proporción de la levadura adicionada lo cual explica el aprovechamiento de este aditivo por parte de los pollitos en este tratamiento.



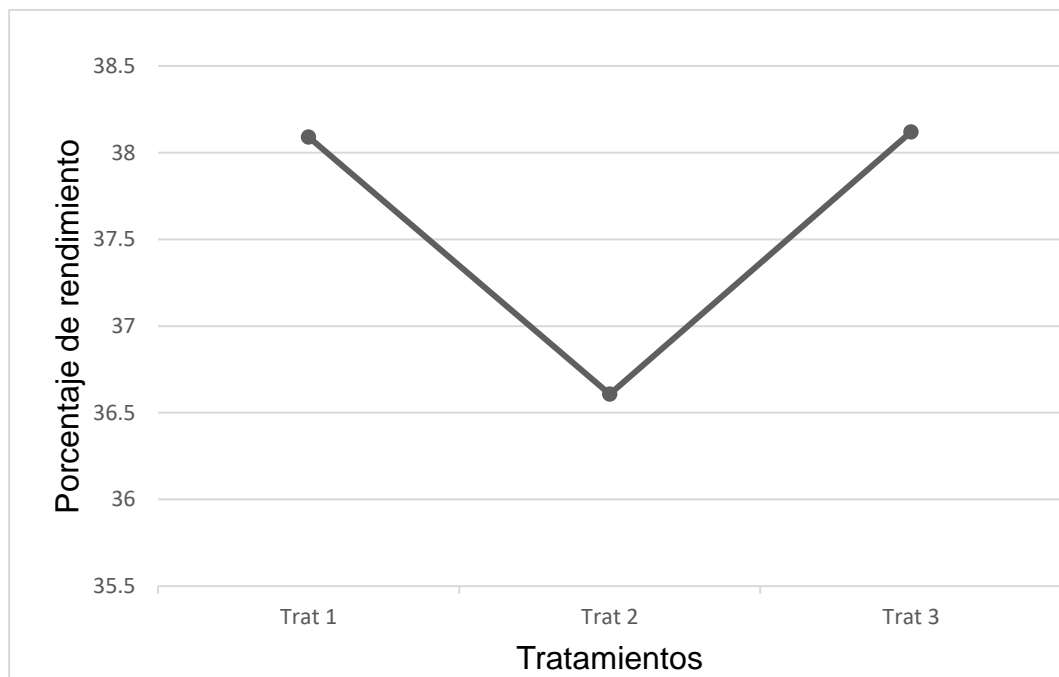
Gráfica 6. Rendimiento en canal

Haciendo comparación con otros experimentos realizados para la variable rendimiento en canal Estrada (2017) obtuvo los resultados siguientes al adicionar al alimento probióticos (*Lactobacillus acidophilus*) suplementación con vitaminas para: (T1) 79.85 y para el (T2) 78.31 por ciento, los cuales no mostraron diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

Pérez (2007), adición de un promotor de crecimiento (nucleótido) en la fase de iniciación y como resultados para la variable de rendimiento en canal los valores obtenidos fueron (T1) 73.05 y para el (T2) 74.08 por ciento, al ser evaluados estadísticamente, no se encontró diferencia significativa ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos.

5.2. Rendimiento de la pechuga

Los resultados obtenidos para la pechuga en el (T1) son de 38.090%, (T2) 36.607% y para el (T3) 38.119% que al evaluarlos estadísticamente no se encontró diferencia significativa ($p \geq 0.05$), como se muestra en la gráfica 7. Lo cual indica que, para el rendimiento en pechuga, el nivel utilizado entre tratamientos de la levadura de pan no afectó para esta variable.



Gráfica 7. Rendimiento en pechuga

Santiago (2005), señala que para el rendimiento de la pechuga los valores obtenidos fueron de 31.924 y 31.855 por ciento para los tratamientos uno y dos respectivamente, al evaluar estadísticamente no se encontró diferencia significativa con ($P > 0.05$) entre los tratamientos. Estos resultados se obtuvieron al utilizar alimentos con dos productos comerciales con diferentes niveles de proteína.

Así mismo Guzmán (2010), al adicionar levadura de cerveza líquida (*Saccharomyces cerevisiae*) como probiótico obtuvo los siguientes datos para la variable pechuga (T1) 30.66 y para (T2) 33.02 %, los cuales mostraron diferencia significativa entre los tratamientos ($p \geq 0.05$).

5.3. Rendimiento de la pierna

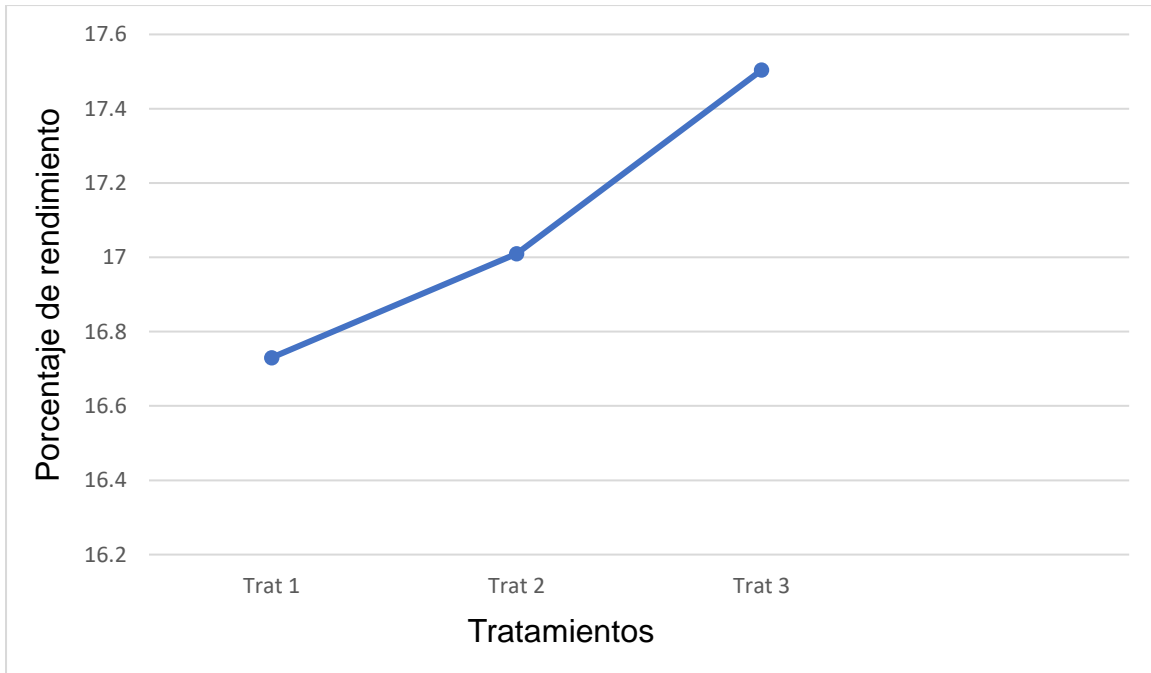
En la gráfica 8 se muestran los valores obtenidos para el rendimiento de la pierna fueron de 17.574% para el (T1), 17.196% para el (T2) y 17.016% para el (T3), que al ser evaluados estadísticamente no tuvo diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos. Igualmente, para rendimiento en pierna no se observa el efecto de adicionar la levadura de pan en ambos tratamientos.



Gráfica 8. Rendimiento en pierna

5.4. Rendimiento del muslo

Los datos obtenidos para el muslo son los siguientes: (T1) es 16.730%, (T2) 17.010% y 17.504% al (T3), estos valores están representados en la gráfica 9, evaluados estadísticamente no existen diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos. Para esta variable, se aprecia un incremento favorable con la adición de la levadura, aunque no significativo, pero observable al aumentarse su proporción.



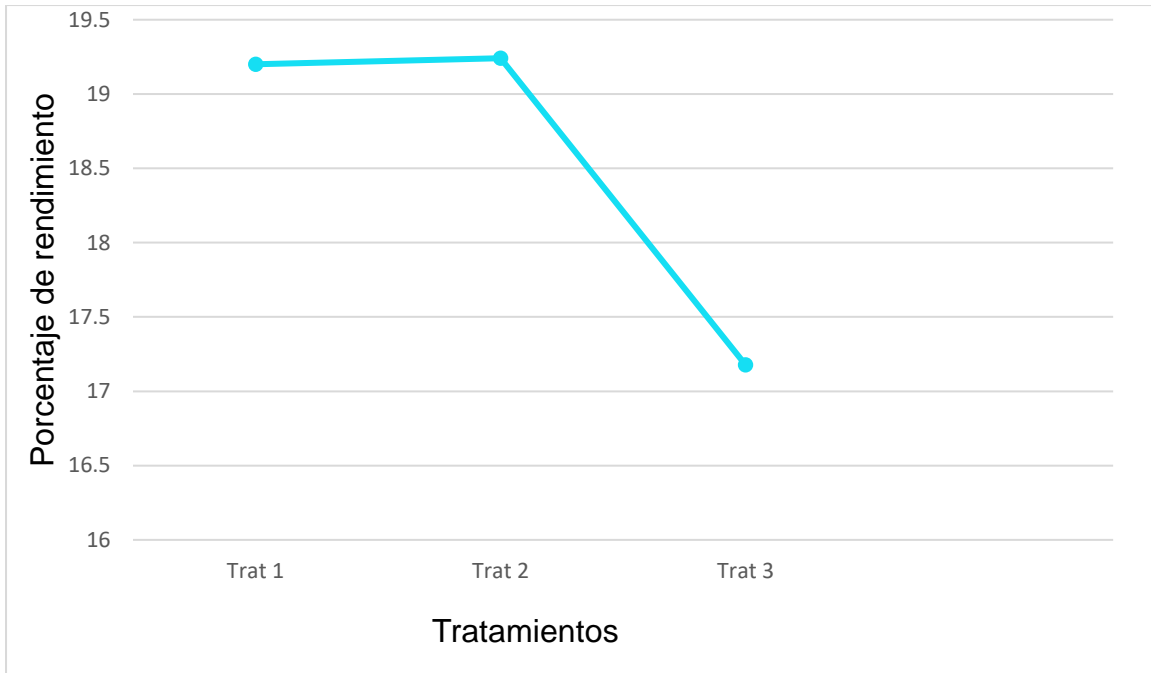
Gráfica 9. Rendimiento en muslo

Comparando las dos variables de Rendimiento en Pierna - Muslo (%), Rodríguez (2011) en su experimento adiciono probióticos derivados de leche de cabra y forrajes de calabacilla loca (*Cucurbita foetidissima*) y alfalfa (*Medicago sativa*) en su alimentación lo que dio como resultado: (T1) 26.979%, (T2) 27.394%, (T3) 26.832% y (T4) 26.931%, al analizarlos estadísticamente no mostraron diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

Barranco (2010), evaluó un complejo enzimático y como resultados para rendimiento de pierna y muslo se obtuvieron los siguientes valores (T1)23.0%, (T2) 20.8% y (T3) 22.8%, mostrándose muy similares el T1 y T3, al ser analizados estadísticamente se encontraron diferencias significativas ($P \geq 0.05$).

5.5. Rendimiento del huacal

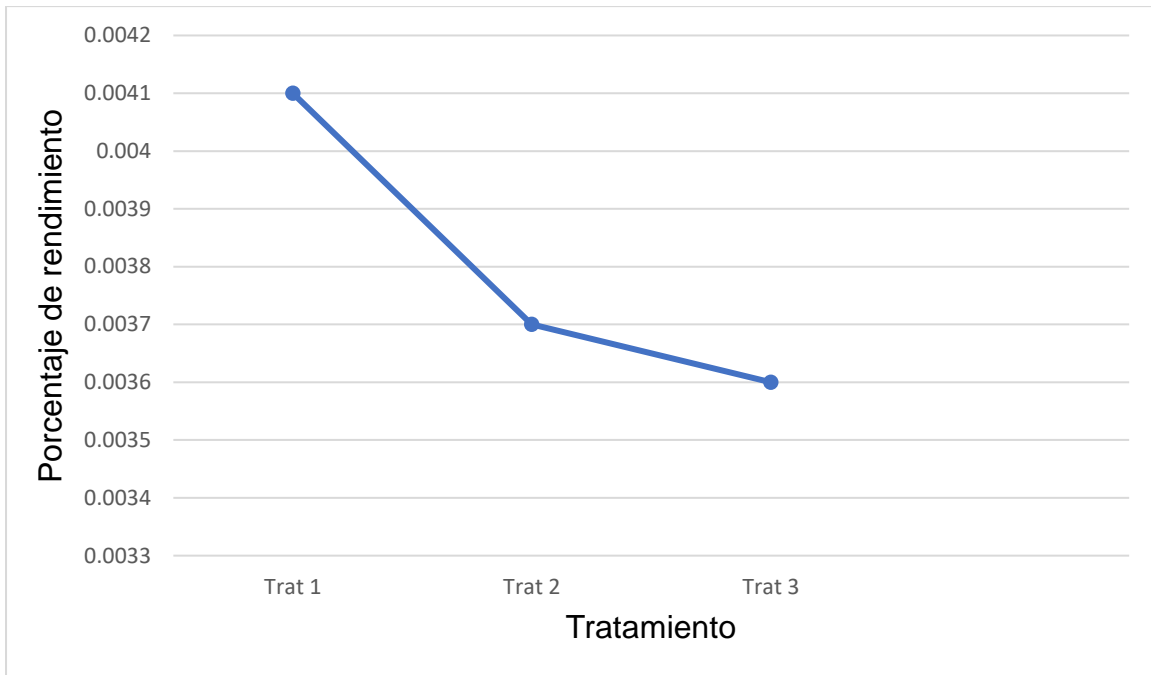
Los datos obtenidos para los tratamientos en esta variable fueron de 19.200% para el (T1), para el (T2) es 19.421 % y para el (T3) corresponde 17.177% así como se muestra en la gráfica 10, estos datos mostraron no tener diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre tratamientos. Para esta parte, la levadura de pan no afecta en su rendimiento, debiéndose quizá a la baja proporción de músculo presente en la misma.



Gráfica 10. Rendimiento del huacal

5.6. Rendimiento del pescuezo

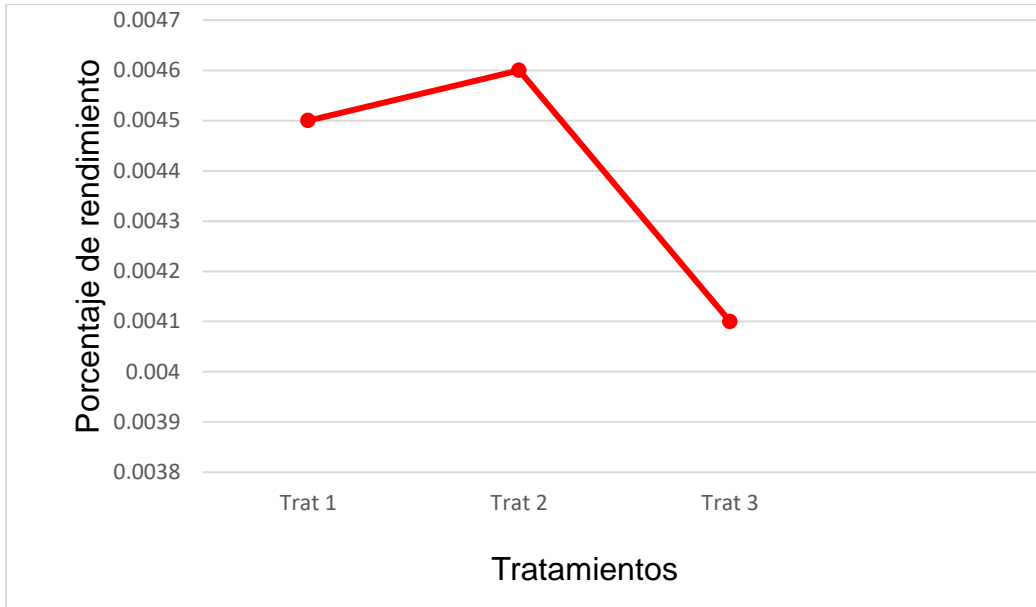
Los resultados obtenidos corresponden al (T1) 0.0041 %, al (T2) 0.0037% y al (T3) 0.0036% que estadísticamente no mostraron diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos. En la gráfica 11 podemos ver el comportamiento de los datos.



Gráfica 11. Rendimiento del pescuezo

5.7. Rendimiento del hígado

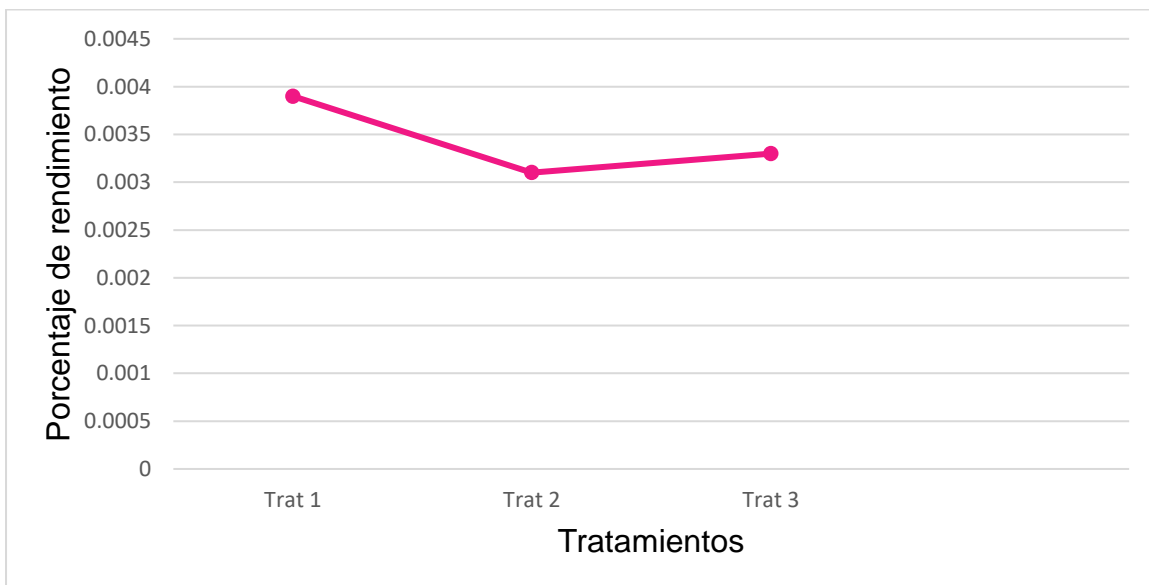
Los datos que pertenecen al (T1) es de 0.0045%, al (T2) le corresponde 0.0046% y al (T3) 0.0041%, al realizar la evaluación estadísticamente los resultados no se encontró diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos, así como se muestra en la gráfica 12.



Gráfica 12. Rendimiento del hígado

5.8. Rendimiento de la molleja

Los resultados para el rendimiento de la molleja en la gráfica 13 el 0.0039% le pertenece al (T1), el 0.0031% al (T2) y por último el 0.0033% al (T3), sin embargo, al analizarlos estadísticamente no se encontró realmente una diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.



Gráfica 13. Rendimiento de la molleja

En este experimento se obtuvo datos de cada una de estas partes (huacal, molleja, hígado y pescuezo) por separado, donde en todos los casos no se aprecia el efecto de adicionar a la dieta la levadura de pan debido a que su aprovechamiento va destinado a otros objetivos.

En otros experimentos que han venido realizando, las partes mencionadas son evaluadas en conjunto obteniendo un solo valor para esas variables.

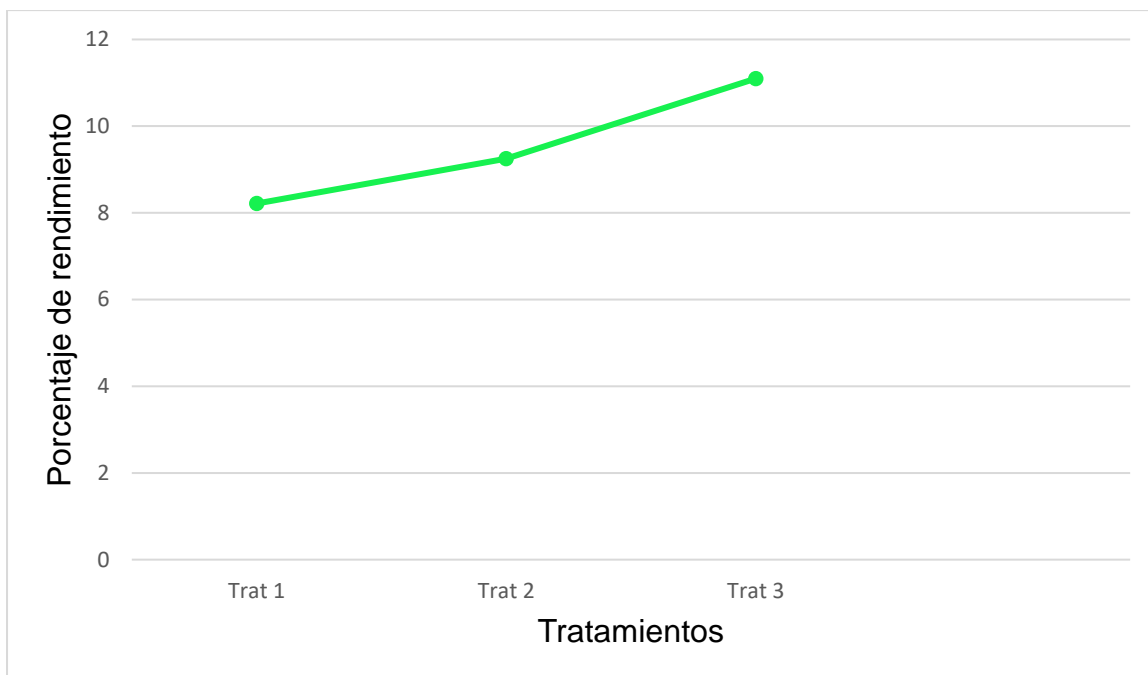
Pérez (2011), obtuvo los siguientes resultados para el rendimiento de menudencias alimentados con subproductos de frituras de maíz adicionados al alimento comercial.

Los valores obtenidos para esta variable de menudencia en donde se incluyó molleja, hígado y corazón en los siguientes: (T1) 8.82% y (T2)8.99% dichos valores no mostraron diferencia significativa al evaluarlos estadísticamente ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

Por otro lado, los resultados que obtuvo Guzmán (2010) al adicionar levadura de cerveza líquida (*Saccharomyces cerevisiae*) como probiótico, los valores obtenidos por la variable menudencias (incluye molleja, hígado y corazón) son los siguientes: (T1) 9.50 y (T2) 9.19 por ciento al evaluarlos estadísticamente no mostraron diferencia significativa entre los tratamientos.

5.9. Rendimiento de las alas

La grafica 14 nos muestra los datos para el rendimiento de las alas, los porcentajes correspondientes obtenidos son los siguientes: (T1) 8.215 %, para el (T2) 9.250% y para el (T3) es de 11.098, en las variables no se muestra diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos. Sin embargo, para este punto se observa un incremento en rendimiento al adicionar a la dieta la levadura de pan incluso al aumentar su proporción, lo cual indica que el contenido nutricional de este aditivo puede mejorar el rendimiento en alguna de las partes analizadas.



Gráfica 14. Rendimiento en alas

Estrada (2017), para la variable en alas se obtuvieron los siguientes resultados: (T1) 16.743 y el (T2) 11.587 por ciento, los cuales no mostraron diferencia significativa entre los tratamientos ($p \geq 0.05$). esto dio como resultados al adicionar probióticos (*Lactobacillus acidophilus*) suplementación con vitaminas al alimento comercial.

Ramírez (2018), en el experimento que realizo adición de Ajo Molido (*Allium sativum*) al alimento comercial en las fases de iniciación, desarrollo y finalización y para la variable del rendimiento de las alas obtuvo los siguientes resultados: (T1) 12%, (T2) 12% y (T3) 12%, dichos resultados no mostraron diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

En el apartado de anexos se muestran los datos estadísticos completos.

6. Conclusión

Observando y analizando el resultado que se obtuvo en este experimento se concluye lo siguiente:

No se mostró ninguna diferencia significativa en los datos de cada uno de los tratamientos. Al no haber diferencia significativa entre los tratamientos, puede ser opcional el ofrecer levadura de pan como aditivo en las dietas para pollo durante el periodo de engorda; aunque para ciertas partes que fueron evaluadas se observa cierto incremento en su rendimiento utilizando este aditivo.

7. Literatura Citada

- Alonso, P. F.** La avicultura en México 1975-1998. Centro Mexicano de Estudios Sociales-Debate-Reflexión-Propuestas, A.C.
- Ariza, N. C.** 2009. Evaluación de tres levaduras provenientes de ecosistemas colombianos en la alimentación de pollos de engorde. *Corpoica*, Pág.112-114.
- Arroyo, A., R. Muñoz M. y Rojas, R. H.** 2002. Inclusión de una zeolita (Clinoptilolita) en dietas de pollos de engorda. 15ª. Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Veracruz, México.
- Aviagen, I.** 2009. <http://es.aviagen.com/>. Obtenido de Guía de Manejo del pollo de engorde: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf
- Barranco, L.P.** 2010. Evaluación de un ejemplo de un complejo enzimático sobre el rendimiento de la canal del pollo de engorda. Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 42 p.
- CEDRSSA** (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria) 2019. La importancia de la industria avícola en México. Ciudad de México.
- CEDRSSA** (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria) 2019. La industria avícola en México y su contribución a los objetivos de la política alimentaria 2019-2024. Ciudad de México.
- Cuca, M.** 1963. centro nacional de investigaciones pecuarias, s.a.g., México, d. f. tec. pec. en México. 1:50-56.
- Estrada, G.L.** 2017. Evaluación del rendimiento en la canal de pollo de engorda y sus partes al adicionar probióticos (*Lactobacillus acidophilus*). Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 52 p.
- FAO,** 2005. PRODUCCIÓN AVÍCOLA POR BENEFICIO Y POR PLACER. <https://www.fao.org/3/y5114s/y5114s00.htm#Contents>.

- FAO**, 2022. Producción y productos avícolas. Obtenido de: <https://www.fao.org/poultry-production-products/products-and-processing/es/>
- FIRA**, 2019. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Disponible en: <http://www.fira.gob.mx:8081/200casos/Historia/notahistoria.asp?IdNota=185>
- García**, B. 1987. Diagnostico Climatologico para la Zona de Influenza Inmediata de la UAAAN. Departamento de Agrometeorología, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- García**, G. F. 2018. *Avicultura.mx*. Obtenido de <https://www.avicultura.mx/destacado/Rendimiento-de-la-canal-de-pollos-de-engorde-luego-del-manejo-pre-sacrificio>
- Guzmán**, C. O. 2010. Evaluación del rendimiento de la canal de pollo de engorda y sus partes al adicionar levadura de cerveza líquida (*Saccharomyces cerevisiae*) como probiótico. Tesis de licenciatura. U.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Hernández**, L. N., Afanador Téllez, G., Ariza, Nieto, C. J. 2009. Evaluación de tres levaduras provenientes de ecosistemas colombianos en la alimentación de pollos de engorde. *Revista Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, Pp 102-114.
- Irigoyen**, Juan. 2011. Características de la canal de pollos de engorde del linaje campero francés exótico alimentados con diferentes niveles de energía. Amazonia, Parauapebas, Brasil.
- Lesur**, L. 2008. *Manual de avicultura*. México : Trillas.
- López**, D. J. 2011. *AVITECNIA. Manejo de las aves domésticas más comunes*. México: Trillas.
- Maglioni**, O. R. 2007. Manual práctico del pollo de engorde. Valle del Cauca, Cali, Colombia.

- Medina, N. M.** 2014. Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. obtenido de
- Meléndez, G. J., & Juárez, R. T.** 2018. bmeditores.mx. Obtenido de <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/antecedentes-de-la-avicultura-en-mexico-1551/>
- Méndez, M. M.** 2009. Costos de producción en la crianza de pollos de engorde broiler en las granjas avícolas: “la hamonia, palcila y la canavalia” del municipio de matagalpa durante el primer semestre del año 2008. Seminario de graduación. Universidad de Nicaragua.
- Morales, R.** 2007. Las paredes celulares de levadura de *Saccharomyces cerevisiae*: un aditivo natural capaz de mejorar la productividad y la salud del pollo de engorde. Memoria presentada para acceder al grado de doctor en producción animal, departamento de ciencia animal. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Peralta, M.F., Miazso, R. D., Nilson, A.** 2008. Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos de carne - Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in feed broile. REDVET. *Revista electrónica de veterinaria*. Pág. 1-11
- Pérez, G.S.** 2011. Evaluación del rendimiento de la canal y sus partes en pollos de engorda alimentados con subproductos de frituras de maíz adicionados al alimento comercial. Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 37 p.
- Pérez, P.L.** 2007. Evaluación del rendimiento de la canal de pollos de engorda y sus partes secundarias adicionando un promotor de crecimiento (nucleótido) en la fase de iniciación. Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 32 p.
- Ramírez, R. E.** 2018. Evaluación del rendimiento de la canal y sus cortes secundarios de pollos de Engorda Adicionando Ajo Molido (*Allium sativum*) al alimento Comercial en las Fases de Iniciación, Desarrollo y Finalización. Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 36 p.
- Rodríguez, H.L.** 2011. Evaluación del rendimiento de la canal de pollo de engorda y sus partes, al adicionar probióticos derivados de leche de cabra y forrajes

- de calabacilla loca (*Cucurbita Foetidissima*) y alfalfa (*Medicago sativa*) en su alimentación. Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo Coahuila. 42 p.
- Santiago, G. D.** 2005. Evaluación de rendimiento de la canal y sus partes en pollos de engorda, alimentados con dos productos comerciales con diferentes niveles de proteína. Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 66 p.
- Santiago, G. R.** 2011. Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína. *Revista Veterinaria México*, Pp. 229-309
- Sanz, G. M.** 2021. Rendimiento de canal en pollos broilers, algunas consideraciones. *Revista aviNews*, Pág.50.
- Soto, F. P.** 2004. Ciencias sociales: economía y hmanidades. mexico: linkverde.
- UNA,** 2021. Unión Nacional De Avicultores. disponible en: <http://www.una.org.mx>
- Valdivia, L. A., & Rodríguez, Z.** 2019. Los aditivos enzimáticos, su aplicación en la crianza animal. *Revista Cuban Journal Of Agricultural Science*, Pág. 9.
- Vazquez, V.J.** 2010. Levadura de cerveza líquida (*Saccharomyces cerevisiae*) y su efecto en el rendimiento de la canal de pollos de engorda al ser adicionado como un probiótico en el agua de bebida. Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 39 p.
- Téllez, M. O.** 2014. Expresiones veterinarias. com. Obtenido de <https://www.expresionesveterinarias.com/2014/05/historia-de-la-avicultura-en-mexico.html>
- Valls, J. L.** 2017. El buen rendimiento de la canal de pollo . *aviNews*.
- Villa, A.** 2009. *SeleccionesAvicolas.com*. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2010/3/5186-la-primer-semana-de-vida-del-pollo.pdf>

8. Anexos

Resultados completos obtenidos del programa estadístico de Olivares (1994), de la Facultad de Agronomía, (UANL). Diseño experimental que es completamente al azar.

Rendimiento en canal

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	48.636719	24.318359	1.5064	0.260
ERROR	12	193.726563	16.143881		
TOT	14	242.363281			

C.V.=6.82%

Tabla de medias

TRAT	REP	MEDIA
1	5	56.608002
2	5	59.099998
3	5	61.006004

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos

Rendimiento en partes

Pechuga

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	7.468750	3.734375	1.3793	0.289
ERROR	12	32.488281	2.707357		
TOT	14	39.957031			

C.V.=4.38%

Tabla de medias

TRAT	REP	MEDIA
1	5	38.090004
2	5	36.607998
3	5	38.1199995

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre
tratamientos

Pierna

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	0.810547	0.405273	0.5218	0.611
ERROR	12	9.319336	0.776611		
TOT	14	10.129883			

C.V.=5.11%

Tabla de medias

TRAT	REP	MEDIA
1	5	17.574001
2	5	17.196001
3	5	17.016001

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre
Tratamientos

Muslo

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	1.536133	0.768066	0.0826	0.921
ERROR	12	111.531738	9.294312		
TOT	14	113.067871			

C.V.17.85%

Tabla de medias

TRAT	REP	MEIDA
1	5	16.730000
2	5	17.010000
3	5	17.504000

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos.

Hígado

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	0.000001	0.000000	1.2749	0.315
ERROR	12	0.000003	0.000000		
TOT	14	0.000004			

C.V.=11.13%

Tabla de medias

TRAT	REP	MEDIA
1	5	0.004526
2	5	0.004678
3	5	0.004188

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos

Molleja

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	0.000002	0.000001	3.8975	0.049
ERROR	12	0.000003	0.000000		
TOT	14	0.000004			

C.V.=13.35%

Tabla de medias

TRAT	REP	MEDIA
1	5	0.003956
2	5	0.003178
3	5	0.003336

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos

Huacal

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	13.916504	6.958252	1.1894	0.339
ERROR	12	70.202637	5.850220		
TOT	14	84.119141			

C.V.13.05%

Tabla de medias

TRAT	REP	MEDIAS
1	5	19.200001
2	5	19.241999
3	5	17.177999

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos

Pescuezo

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	0.000000	0.000000	0.2520	0.784
ERROR	12	0.000007	0.000001		
TOT	14	0.000008			

C.V.=20.35%

Tabla de medias

TRAT	REP	MEDIAS
1	5	0.004058
2	5	0.003704
3	5	0.003870

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos

Alas

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAT	2	21.317017	10.658508	1.8715	0.195
ERROR	12	68.343018	5.695251		
TOT	14	89.660034			

C.V.=25.06%

Tablas de medias

TRAT	REP	MEDIA
1	5	8.215999
2	5	9.250001
3	5	11.098000

No se hace la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos