

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN.



Evaluación de tres niveles de proteína en las primeras dos semanas de vida y sus efectos en los parámetros de desempeño en pollos de engorde
--

TÍTULO A OBTENER: Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTORES

Nombres	Institución y dirección	Teléfono y E-mail	Firma
Br. González Castillo, Alejandra María	Lot. Aldea de Mercedes, Block B #20 Nejapa, San Salvador	76532485 amgc.ale@hotmail.com	
Br. Lemus López, Rafael Antonio	Pje. El rosál, #26 colonia Miramonte, San Salvador	7548-3091 rafael_lemus08@hotmail.com	
Br. Molina Morales, Yesenia Jazmín	Residencial Cima 4, pje Ojushte sur #9, San Salvador.	7861-4071 ymolinamoraes@gmail.com	
Ing. Agr. Enrique Alonso Alas García	Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador Departamento de Zootecnia	2225-1506 enrique.alas@ues.edu.sv	
Ing. Agr. Albil Alexander Peña Hernández	Innovaciones Nutricionales S. A. de C.V.	7988-8144 Albil.hernandez@innovaciones.com.sv	

Visto bueno:

Coordinador General de Procesos de Graduación del Departamento:	Firma: 
Ing. Agr. Carlos Enrique Ruano Iraheta	
Director General de Procesos de Graduación de la Facultad:	Firma: 
Ing. Agr. Enrique Alonso Alas García	
Jefe del Departamento:	Firma:
Ing. Agr. M.Sc. Blanca Eugenia Torres De Ortiz	
	Sello:
Lugar y fecha: Ciudad Universitaria, Enero de 2021	



Evaluación de tres niveles de proteína en las primeras dos semanas de vida y sus efectos en los parámetros de desempeño en pollos de engorde

AUTORES

González Castillo, A.¹ Lemus López, R.¹ Molina Morales, Y.¹ Alas García, E.² Peña Hernández, A.³

RESUMEN

Este estudio se basó en la utilización de diferentes niveles de proteína en las primeras dos semanas de alimentación de pollos de engorde. Se desarrolló en las instalaciones del módulo avícola de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador. La fase de campo tuvo una duración de seis semanas y se dividió en tres etapas, 0 a 14 días fase de pre inicio, día 15 al 29 fase de crecimiento y día 30 al 42 fase de finalización. Se utilizaron 30 aves por cada tratamiento, divididas en tres tratamientos (T1= 19%PC, T2= 21%PC Y T3= 24%PC) y tratamiento testigo (T0 = 23%PC). Se evaluaron los parámetros productivos: peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Por la naturaleza de las unidades experimentales fueron evaluados por medio de un análisis de varianza usando un modelo completamente al azar (DCA). En las primeras 2 semanas de vida, el tratamiento que obtuvo mayor rendimiento en peso vivo fue el T3. En la primera semana el T3 con 24% de proteína presentó mayor ganancia de peso. Para la variable consumo de alimento semanal en la etapa de inicio el T1 obtuvo el mayor consumo y el T3 un menor consumo semanal. La variable conversión alimenticia en la fase de inicio, el tratamiento T3 presentó los mejores resultados y el tratamiento T1 presentó la mayor conversión alimenticia. Se concluyó que la utilización de niveles de proteína más altos generó mejores valores en los parámetros zootécnicos en la etapa de pre inicio.

Palabras clave: Ross 308, pollos de engorde, proteína.

¹ Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de zootecnia, Estudiante tesista.

¹ Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de zootecnia, Estudiante tesista

¹ Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de zootecnia, Estudiante tesista

² Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de zootecnia, Docente director.

³ Innovaciones Nutricionales S.A. de C. V. Asesor externo.

Evaluation of three levels of protein in the two first weeks of life and its effects on the performance parameters in broilers

AUTHORS

González Castillo, A.¹ Lemus López, R.¹ Molina Morales.¹ Alas García, E.² Peña Hernández, A.³

ABSTRACT

This study was based on the use of different levels of protein in the first two weeks of feeding broilers. It was developed in the facilities of the poultry module of the Experimental and Practice Station of the Faculty of Agronomic Sciences of the University of El Salvador. The field phase lasted six weeks and was divided into three stages, 0 to 14 days pre-start phase, day 15 to 29 growth phase and day 30 to 42 completion phase. 30 birds were used for each treatment, divided into three treatments (T1 = 19% PC, T2 = 21% PC and T3 = 24% PC) and control treatment (T0 = 23% PC). The productive parameters were evaluated: live weight, weight gain, feed consumption and feed conversion. Due to the nature of the experimental units, they were evaluated by means of an analysis of variance using a completely random model (DCA). In the first 2 weeks of life, the treatment that obtained the highest live weight performance was T3. In the first week, T3 with 24% protein presented greater weight gain. For the weekly food consumption variable in the initial stage, T1 obtained the highest consumption and T3 a lower weekly consumption. The variable feed conversion in the initiation phase, treatment T3 presented the best results and treatment T1 presented the highest feed conversion. It is concluded that the use of higher protein levels generates better values in the zootechnical parameters in the pre-initiation stage.

Key Words: Ross 308, broilers, protein

¹ Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de zootecnia, Estudiante tesista.

¹ Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de zootecnia, Estudiante tesista

¹ Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de zootecnia, Estudiante tesista

² Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de zootecnia, Docente director.

³ Innovaciones Nutricionales S.A. de C. V. Asesor externo.

1. INTRODUCCIÓN

La explotación avícola en El Salvador es uno de los rubros más importante en el ámbito de producción de proteína de origen animal ya que posee uno de los más altos valores nutricionales comparándose con el que se puede obtener de la carne de cerdo y res. Esto conlleva a una gran demanda de la población salvadoreña por consumir un producto alimenticio de rápida producción (Ávila *et al.* 2009).

La avicultura es una actividad que ha alcanzado grandes avances en las últimas décadas, esto se debe principalmente a la acción conjunta entre genética, sanidad, manejo y nutrición (Chávez *et al.* 2016).

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 (Ávila *et al.* 2009).

La cantidad de proteína recomendada es de 20-22% en las primeras 6 semanas, para después reducirla de 16 a 18%. Las necesidades de proteína son mayores al principio debido a que los pollitos en las primeras semanas de vida necesitan una cantidad mayor para la formación de sus tejidos, pues es cuando crecen con mayor rapidez. Para saber la cantidad adecuada de proteína, es necesario tomar en cuenta la calidad de la misma, entendiéndose por una proteína de buena calidad, aquella que proporcione una mayor cantidad de los aminoácidos indispensables (Ávila *et al.* 2009).

En la siguiente investigación se utilizaron tres concentrados experimentales y un concentrado testigo con diferentes niveles de proteína: 19%, 21%, 24% y 23% respectivamente, durante las primeras dos semanas de vida, donde se evaluó su respuesta en los parámetros de desempeño en pollos de engorde de la línea Ross 308®.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación, duración y unidades experimentales

La investigación se realizó en las instalaciones del módulo avícola de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, ubicada en el Cantón Tecualuya, Jurisdicción de San Luis Talpa. Departamento de la Paz. Geográficamente localizada en una Latitud de 13° 28' 03" Norte. Longitud 89° 05' 08" Oeste. Con una elevación de 50 msnm con temperatura promedio mensual de 26°C y humedad relativa de 73%. La investigación tuvo una duración de seis meses desde noviembre 2019 hasta mayo 2020. Las unidades experimentales fueron aves de engorde de la línea Ross 308® de un día de nacidos, en el ensayo se utilizaron 120 aves (30 por cada tratamiento) divididas en tres tratamientos con diferentes niveles de proteína en las primeras dos semanas de vida.

2.2 Metodología de campo

2.2.1 Instalaciones y equipo

Galera avícola: Las aves fueron alojadas en una galera de dos aguas con dimensiones de 10 metros de largo, por 8 metros de ancho por 3 metros de altura mayor, con piso de cemento, pretil de bloques de concreto con paredes de malla galvanizada y techo de lámina aluminio zinc. Al interior de estas se construyeron cuatro corrales de 1.5 metros cuadrados cada uno donde se ubicaron las unidades experimentales, a la vez dentro de estos se construyeron los cuartos de cría para cada repetición donde ubicamos 6 pollos por repetición.

Iluminación y fuente de calor: se utilizaron 4 focos de 60 watts en una relación de 0.03 watts por ave para la iluminación con una altura de 2.5 metros, con una separación de 1 metros entre ellos para proporcionar un programa de luz de 24 horas. Para la fuente de calor se utilizó una relación de 1 watt por ave, colocando focos de 100 watts a una altura de 1 metro.

Comederos y bebederos: se utilizaron 20 comederos (Bandejas plásticas circulares de 48.26cms.de diámetro), uno en cada repetición. En la tercera semana de vida de las aves se utilizaron comederos colgantes de plástico en una relación de 1 comedero por cada 10 aves hasta finalizar el ensayo. Se utilizaron 20 bebederos de galón.

2.2.2 Manejo de las aves

Recepción de las aves y pesaje: Al recibir las aves se pesaron y se utilizó una báscula digital de plato con capacidad de 5,000 gramos (5kg) para el pesaje de las aves tomamos una muestra de 4 aves por repetición, siendo un total de 20 aves por tratamiento. Posterior al pesaje se les ofreció agua fresca con electrolitos para brindarles energía y reducir el estrés del transporte al lugar del ensayo, posteriormente se ofreció el concentrado de cada tratamiento.

Plan profiláctico: Se colocó Triple aviar (New castle, Gumboro, Bronquitis) se administró por vía ocular a los 7 días de nacidos. Se administró al día 21 Trimetoprim sulfamida en el agua de bebida, 20g por litro de agua, como plan profiláctico de coccidiosis.

2.2.3 Alimentación

Manejo de la alimentación: Las aves se alimentaron una vez al día a las 7:00 a.m. y al consumo se le agregó un 10% más en base a la ración diaria según guía de manejo de Ross 308 ®. Se realizó el pesaje del concentrado ofrecido diariamente y el concentrado no consumido para poder determinar el consumo de alimento.

Formulación de dietas: Las dietas fueron balanceadas utilizando programación lineal en Excel®, para ello se utilizaron los requerimientos nutricionales recomendados en la guía de Ross 308 ®AP para su línea de pollos.

Elaboración del concentrado: El concentrado fue elaborado y mezclado en la fábrica de alimentos de la empresa Innovaciones Nutricionales, en una mezcladora mecánica con capacidad de 1,000kg (Cuadro 1) y utilizamos un concentrado comercial para el tratamiento testigo (Cuadro 2) el concentrado que utilizamos fue harina.

Cuadro 1. Composición de los tratamientos experimentales

Concentrados experimentales de pre Inicio 19%, 21%, 24% Pc			
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
Materia prima	19% PC; 3150 Kcal/Kg EM	21% PC; 3150 Kcal /Kg EM	24% PC; 3150 Kcal/Kg EM
Harina de Maíz	48.51%	51.60%	44.60%
Harina de Soya	38.09%	35.00%	43.00%
Aceite	8.40%	8.40%	7.40%
Núcleo	5.00%	5.00%	5.00%

Cuadro 2. Composición del tratamiento testigo

Concentrado testigo de pre inicio 23% Pc		
Ingredientes y nutrientes		PRE INICIO
Proteína	%	23.0
Grasa	%	5.0
Fibra	%	4.00
Calcio	%	1.00
Fosforo total	%	0.50

2. 3 Metodología estadística

Diseño estadístico: Para este ensayo por la naturaleza de las unidades experimentales, fueron evaluados por medio de un análisis de varianza usando un modelo completo al azar, haciendo comparaciones por medio de la prueba de Tukey, con un nivel de significancia del 5% ($P \leq 0.05$), ya que las aves son homogéneas de acuerdo a la genética y es el diseño que más se acopla. Se utilizó el software estadístico InfoStat versión 2008.

Modelo estadístico: El que más se adecuó a este contexto fue el diseño completamente al azar, cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Característica bajo estudio observado en la parcela "j" y donde se aplicó el tratamiento "i".

μ : Media Experimental.

τ_i : Efecto de tratamiento "i".

ϵ_{ij} : Error experimental de la celda (i, j).

i: 1,2, ..., a = Numero de tratamientos.

j: 1,2, ..., r = Numero de repeticiones de cada tratamiento.

2.3.1 Parámetros evaluados

Peso vivo: El peso vivo en gramos del ave se tomó al final de cada semana, para llevar un registro de la ganancia de peso semanal.

Ganancia de peso: La ganancia de peso en gramos se calculó mediante la diferencia entre peso vivo al final de la semana menos el peso registrado de la semana anterior. El registro se midió en gramos.

Consumo de alimento: El consumo de alimento en gramos se determinó entre la diferencia del alimento ofrecido y el alimento no consumido.

Formula:

Consumo de alimento = Alimento ofrecido – Alimento no consumido

Conversión alimenticia: La conversión alimenticia es la relación entre el alimento que consume con el peso que gana y se determinó mediante la relación entre los valores consumo de alimento y la ganancia de peso del ave, tomando en cuenta que mientras sea menor el valor de la conversión alimenticia más eficiente es el animal, este se llevó en forma semanal

Formula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Ganancia de peso}}$$

2.4 Metodología económica.

Los datos procesados para el análisis económico se obtuvieron de la siguiente manera:

Kilogramos totales: es el resultado del peso promedio de kilogramos multiplicada por el número de aves del tratamiento (30 aves).

Kilogramos totales = (peso promedio en Kg de la canal*total de aves por tratamiento).

Ajuste 20% por desperdicios: Se calculó multiplicando los kilogramos totales por tratamiento por el ajuste de 0.20. (20%) para poder obtener resultados significativos en el ensayo.

Ajuste 20% por desperdicios = (Kilogramos totales) x 0.20.

Kilogramos totales comercializables: se calcula restando a los kilogramos totales el Ajuste 20% por desperdicios

Kilogramos totales comercializables= Kilogramos totales- Ajuste 20% por desperdicios

Precio de Mercado Kilogramos: este es el valor cotizado en el mercado del precio estimado de venta de los kilogramos de pollo.

Utilidad Bruta: Este se calculó por cada uno de los tratamientos multiplicado el precio de mercado de los kilogramos de carne de pollo en el mercado informal (\$3.00) por el valor de los kilogramos totales comercializables.

Utilidad bruta = precio de mercado de kilogramos de pollo x kilogramos totales comercializables.

Costo de Concentrado: este se obtuvo del costo de los kilogramos del concentrado producido por la cantidad de alimento consumido por cada tratamiento en las seis semanas de vida productiva.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los tratamientos de la investigación tenían diferentes niveles de proteína en el concentrado consumido en las primeras dos semanas por ello se realizó análisis estadístico solo de esas dos semanas, aun así, se presentaron los datos de las seis semanas para apreciar si los diferentes niveles de proteína influyeron en las etapas de crecimiento y finalización.

3.1 Peso vivo

El comportamiento de pesos por semanas se mantiene en una tendencia ascendente (figura 1).

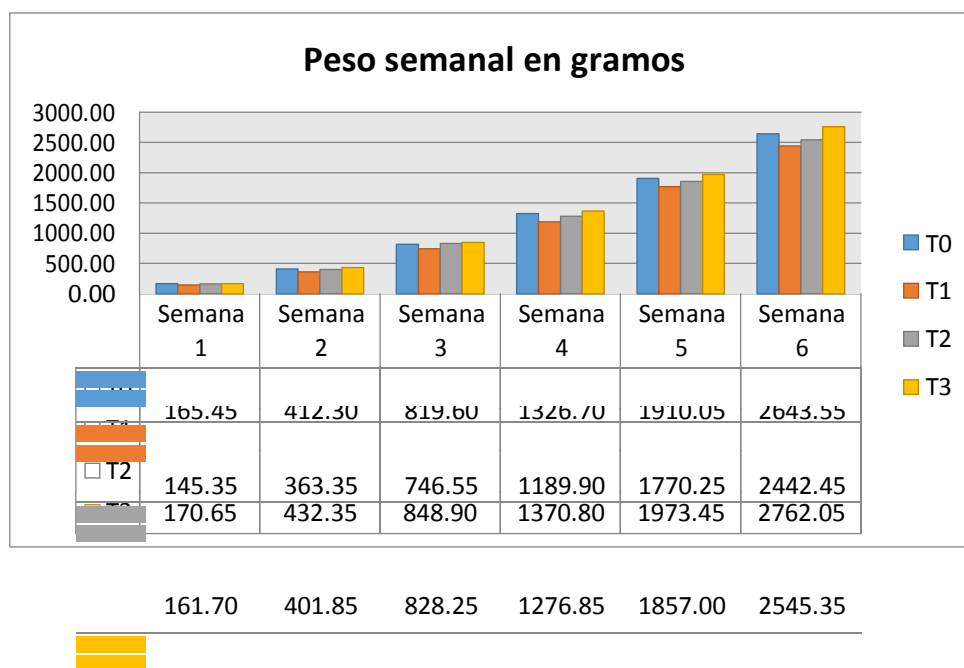


Figura 1. Peso vivo semanal en gramos

Estadísticamente se observa que los tratamientos durante las dos semanas en estudio presentaron diferencias en la variable de peso vivo ($P \leq 0.05$). En la primera semana el T3 con 24% de proteína presentó mayor peso, seguido por el T0 con 23% de proteína,

a partir de la segunda semana el T3 sigue superando al tratamiento T0, T1 y T2, siendo el T1 el que presenta el menor peso durante la semana 1 y 2.

Los resultados coinciden con los de Romero (2015), el evaluó la respuesta de dos fórmulas con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros donde el T1 tenía 23.20% y T2 tenía 22% en la etapa de inicio. Con el T1 con mayor nivel de proteína obtuvo mayor peso al finalizar la semana 2. Es decir que la utilización de dietas con diferente nivel de proteína si influye en la respuesta del pollo de engorde, respecto al peso vivo del animal.

También tuvieron tendencia similar con los presentados por Ocon *et al.* (2017), en el cual evaluaron tres tipos de concentrados en pollos Broiler línea Ross 505, los concentrados fueron "A" con niveles de proteína 21%, concentrado "B" con 18.50% y "C" elaborado en base a 17.24% de inicio, a partir de insumos locales. Al finalizar la segunda semana el concentrado A y B, obtuvieron mayores pesos que el concentrado C con menor nivel de proteína.

Ávila *et al.* 2009, manifiesta que las necesidades de proteína son mayores al principio debido a que los pollos en las primeras semanas de vida necesitan una cantidad mayor para la formación de sus tejidos, pues es cuando crecen con mayor rapidez. Asimismo Funes (2016) manifiesta que los pollos con una dieta baja de proteína, muestran un crecimiento lento, el emplume es deficiente y se muestra una ingesta mayor de alimento. Por tal motivo la grasa de las canales aumenta. Algunos piensan que una cantidad extra de proteína produce un aumento en el contenido de proteína en los tejidos, llamándose reserva proteica o depósito proteico. Se ha demostrado que en los pollos una dieta elevada en proteína ayuda a combatir los efectos negativos de enfermedades nutricionales y de stress a través de la utilización de las reservas proteicas.

3.2 Ganancia de peso

La ganancia de peso en gramos (Figura 2) se calculó mediante la diferencia entre peso vivo al final de la semana menos el peso registrado de la semana anterior.

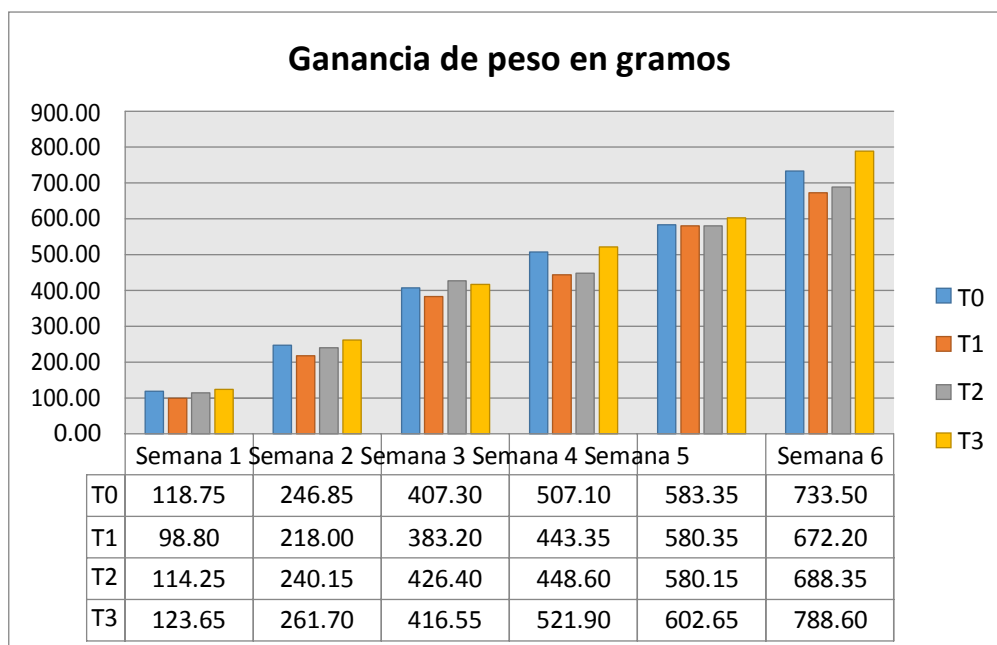


Figura 2. Ganancia de peso semanal en gramos

Estadísticamente se observa que los tratamientos durante las dos semanas en estudio presentaron diferencias en la variable de ganancia de peso ($P \leq 0.05$). En la semana 1 y 2 el tratamiento que obtuvo mayor ganancia de peso fue el tratamiento T3 con 123.65 g y 261.7 g, en la semana 1 y 2, respectivamente y el tratamiento que presentó menor ganancia de peso fue el tratamiento T1 con 98.8g y 218g, en la semana 1 y 2, respectivamente.

Estos valores son similares a los reportados por Romero (2015), las dietas con mayor nivel de proteína (T1=23.20%) obtuvieron mayores ganancias de peso con un resultado de en la semana 1 y 2. Ocon *et al.* (2017) también reporta datos similares de ganancia diaria de peso, el concentrado A y B, obtuvieron mayores ganancias de peso que el concentrado C.

Los resultados obtenidos tienen tendencia a ser similares a los valores reportados por Montejo (2005) en el cual realizó un experimento, en donde el objetivo fue evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con dos productos comerciales con diferente nivel de proteína T1 con 21.5% y T2 con 19% para la fase de iniciación. En el Tratamiento 1 (21.5%) obtuvo al final de la primera fase de su investigación, del día 1 al 21 una mayor ganancia de peso que el tratamiento 2 (19%). Los resultados obtenidos en la semana 1 y 2 difieren con respecto a lo esperado en el Manual Ross 308, expresándose menores ganancias de peso para el ensayo.

3.3 Consumo de alimento

El consumo del alimento se determinó mediante la diferencia del alimento ofrecido con el alimento rechazado, con el propósito de determinar las cantidades en gramos del alimento (Figura 3) que consumieron las aves durante la investigación

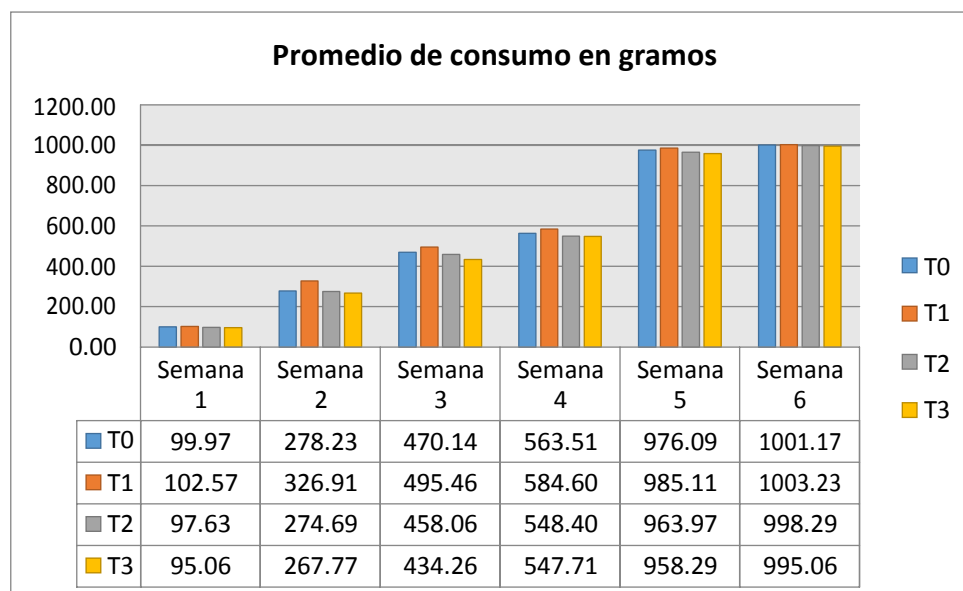


Figura 3. Consumo en gramos

Estadísticamente se observa que los tratamientos durante las dos semanas en estudio presentaron diferencias en la variable de consumo ($P \leq 0.05$). En la primera semana el T1 con 19% de proteína presentó mayor consumo, seguido por el T0 con 23% de proteína, a partir de la segunda semana el T1 sigue superando al tratamiento T0, T2 y T3, siendo el T3 el que presenta el menor consumo durante las 2 primeras semanas de vida.

Estos resultados concuerdan con el estudio de Romero (2015), en los cuales obtuvo que con el T1 (23.20%) obtuvo mayores resultados que el T2 (22%). Por otro lado, los resultados obtenidos difieren de la investigación de Ocon *et al.* (2017), en el cual el concentrado A (21%) y el concentrado B (18.5%) obtuvieron mayores consumos de alimento que el concentrado C (17.24%). Tampoco coinciden con los resultados reportados por Montejó (2005), Presentando mayor consumo de alimento el T1 con 21.5% de PC que el T2.

Los resultados obtenidos en la semana 1 y 2 difieren con respecto a lo esperado en el Manual Ross 308, esta diferencia se podría atribuir a las altas temperaturas que había en la galera, la temperatura oscilaba entre 36 °C – 40°C. El consumo de alimento disminuye conforme la temperatura ambiental se eleva.

En la investigación el tratamiento que tenía el mayor consumo era el T1, con un porcentaje de proteína de 19% durante la primera etapa de vida, a pesar de tener los mayores consumos, es el que presenta la menor ganancia de peso. Todo lo contrario, al tratamiento 3 que presentaba mayor porcentaje de proteína cruda, pero tenía el menor consumo entre los tratamientos. Se podría atribuir el mayor consumo del T1 que al haber bajo nivel de proteína en el alimento, los pollos consumen más para equilibrar sus requerimientos nutricionales.

3.4 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia (Figura 4) refleja cuanto peso gana un ave de acuerdo a la cantidad de alimento que consumió durante la investigación.

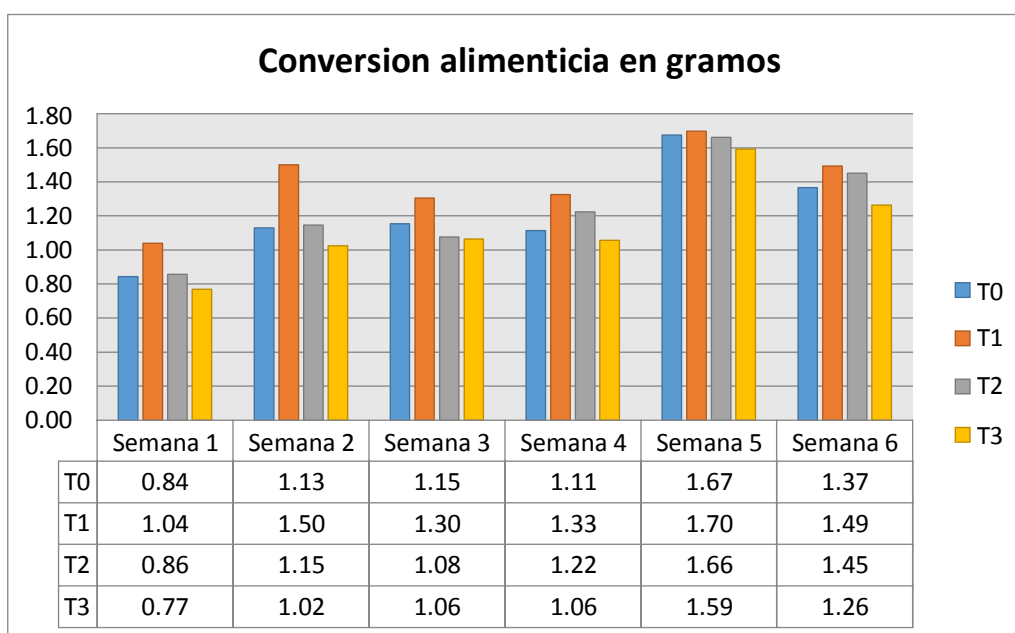


Figura 4. Conversión alimenticia acumulada en gramos

Estadísticamente se observa que los tratamientos durante las dos semanas en estudio presentaron diferencias en la variable de conversión alimenticia ($P \leq 0.05$). El tratamiento T3 resultó con una mejor conversión alimenticia en la primera y segunda semana con 0.77 y 1.02, respectivamente. El tratamiento con resultados inferiores comparado a los demás tratamientos, fue el T1 con 1.04 y 1.5, respectivamente. Los pollos presentan conversiones alimenticias por debajo de 1 ya que fisiológicamente tienen reservas de vitelo, al poner una mayor concentración de proteína, los pollos asimilan mayor cantidad

de vitelo, mostrando una mejor conversión alimenticia, el vitelo solo está presente en la primera semana de vida, por lo que a partir de la segunda semana es improbable que haya conversiones menores a 1.

Los resultados concuerdan con los presentados por Ocon *et al.* (2017) ya que reportó que la primera semana los pollos del tratamiento 1 (A, 21%) y tratamiento 2 (B, 18.5%) al final de la semana 2 obtuvieron una menor conversión que el tratamiento 3 (C, 17.24%). Esto refleja que el concentrado C requirió de mayor cantidad de alimento en la semana 1 y 2. También con los resultados que presento Romero (2015), el T1 (PC= 23.20 %) en la semana uno y dos tuvo una conversión alimenticia menor que el T2 (PC= 22%).

Los resultados obtenidos en la semana 1 y 2 son similares con respecto a lo esperado en el Manual Ross 308.

La semana 6 la conversión alimenticia tuvo resultados menores a los esperados. Esto debido a que durante la pandemia de COVID 19 se restringió la movilidad y no se pudo acceder con facilidad al lugar del experimento, esto impidió tomar datos certeros y dar el manejo adecuado a los pollos; los trabajadores de la Estación Experimental y de Prácticas colaboraron en realizar estas actividades, pero se asume que debido a ello ya no se les dio la misma atención que antes, razón por la cual la conversión alimenticia se vio afectada.

3.5 Análisis económico

En el siguiente cuadro (Cuadro 3) se detalla el cálculo para obtener las libras totales que se pudieron comercializar por cada tratamiento y el resultado de la utilidad que se obtiene luego de restar los costos que esta investigación generó.

Cuadro 3. Datos de costos y utilidades netas

TRATAMIENTOS	KG TOTALES	(-)AJUSTE 20% DESPERDICIOS (KG)	KILOGRAMOS TOTALES COMERCIALIZABLES	PRECIO DE MERCADO KILOGRAMOS (2.2 LBS) (\$)	UTILIDAD BRUTA (\$)	COSTO DE CONCEN TRADO (\$)	COSTO MATERIALES Y EQUIPO (\$)	UTILIDAD NETA (\$)	UTILIDAD NETA UNITARIA (\$)
T0	79.5	15.86	63.6kg (139.92 lb)	3.30	209.88	154.44	17.40	38.04	1.27
T1	73.3636	14.64	58.69kg (129.12lb)	3.30	193.68	158.96	17.40	17.32	0.58
T2	76.5	15.27	61.2kg (134.64lb)	3.30	201.96	152.86	17.40	31.70	1.06
T3	83.0455	16.57	66.44kg (146.16lb)	3.30	219.24	153.85	17.40	47.99	1.60
TOTAL	312.409	62.35	249.92kg (549.84lb)		824.76	620.11	69.60	135.05	

El tratamiento 3 es el que mejores resultados, en cuanto a utilidad, muestra. El tratamiento 3 es el que más contenido de proteínas tenía, siendo un poco más elevado el costo a comparación de los demás tratamientos, sin embargo, fue este el que mejores resultados mostró, con una utilidad neta total de \$47.99.

El tratamiento 1 es el que muestra los resultados menos favorables, con una utilidad neta total de \$17.32. Este tratamiento contenía menor proteínas en su mezcla de concentrados y fue esta una de las causas por las que las aves consumieron más, incrementando así el costo.

El tratamiento testigo, es bastante aceptable, considerando que obtuvo tan solo un 20% menos utilidad que el tratamiento 3, \$38.04. No deja de ser una opción aceptable en el mercado, teniendo en cuenta que su costo es menor que si se utilizará el tratamiento 3.

4. CONCLUSIONES

Para las variables de peso y ganancia de peso, se demostró significancia estadística, los mayores valores se observaron en el tratamiento 3 que fue la dieta alta en proteína.

Para la variable de consumo de concentrado, el tratamiento 1 que es la dieta más baja en proteína, obtuvieron los resultados más altos, posiblemente por la baja cantidad de proteína, los pollos consumen más para equilibrar sus requerimientos nutricionales.

El tratamiento 3 obtuvo una mejor conversión alimenticia, desde la semana 1 demostró que fueron los que menos consumieron concentrado, y por ende obtuvo los mejores resultados en la ganancia de peso.

La utilización de niveles de proteína más altos genera mejores valores en los parámetros zootécnicos como peso, consumo, ganancia de peso y conversión alimenticia, en la etapa de pre inicio. Cuanto más elevado el nivel de proteína cruda, menor es el nivel de fibra cruda y mejor es el desempeño de los pollos en los primeros días de vida

El tratamiento con mejor utilidad neta, fue el tratamiento tres (24% de proteína) con \$47.99; seguido del tratamiento testigo (23% de proteína) con \$38.04, siguiendo el tratamiento dos (21% de proteína) con \$31.70 y por último el tratamiento uno (19% de proteína) con \$17.32.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda la adición de un 24% de proteína a la dieta de los pollos de engorde en una etapa de inicio, ya que se refleja un efecto positivo en la ganancia de peso, menor consumo de alimento y una eficiente conversión alimenticia.

Se recomienda a los avicultores brindar la importancia necesaria en sanidad, nutrición, temperatura y suministro de agua en la fase de inicio del pollo de engorde, ya que de esto depende obtener resultados positivos para su desempeño productivo.

Se recomienda emplear en tiempo y forma el manejo sanitario en la producción de pollos Broilers, ya que esto ayuda a que se tengan pollos libres de cualquier enfermedad y que por lo tanto puedan expresar su capacidad o eficiencia productiva al máximo

Para productores en pequeña escala, se recomienda utilizar el tratamiento tres (24% de proteína), ya que presentó mejores pesos, menores consumos por ende una mejor conversión alimenticia; sin embargo, el tratamiento testigo (23% de proteína), presentó costos menores, por lo que debe ser considerado para su uso, pero con una producción y conversión menor.

6. BIBLIOGRAFÍA

Ávila, E; Cuca, M; Pro, A. 2009. Alimentación de las aves, México, Instituto de Enseñanza e Investigación en ciencias Agrícolas. P. 4, 6, 18,30.

Chávez, L; Parra, J. 2016. Crecimiento y Desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. Medellín, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. P 51-52

Funes, J. 2016. “Evaluación del rendimiento de pollos parrilleros alimentados separadamente con fórmulas específicas para hembras y machos vrs la formula convencional (sexos mixtos con concentrado comercial)” tesis Ing. Agr.; El Salvador, Universidad de El Salvador. P 101.

Montejo, D 2005. Comportamiento Productivo de Pollos de Engorda Alimentados con dos Productos Comerciales con Diferentes Niveles de Proteína (en línea). Tesis Ing. Agr. Coahuila. México. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Consultado el 11 de marzo, 2019. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6002/T01800%20GUADARRAMA%20ESPINOZA,%20ARMANDO%20%20TESIS.pdf?sequence=1>

Ocon, O.; Rodríguez, S.; Solís F.; 2017. Evaluación del efecto productivo en pollos de engorde con alimentos comerciales vs artesanal, en El Rancho “El Carmen” en el segundo semestre de 2016, Juigalpa, Chontales (en línea). Nicaragua, Universidad Autónoma de Nicaragua. Consultado el 10 de marzo, 2019. Disponible en: <http://repositorio.cnu.edu.ni/Record/RepoUNANM11329>

Romero, L. 2015. Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros (en línea). Tesis Ing. Agr.; Cuenca, Ecuador, Universidad Politécnica, Salesiana. Consultado el 5 de marzo, 2019. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>

Romero, L. 2015. Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína (en línea). Tesis Ing. Agr Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana. Consultado el 5 de marzo, 2019. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2011/vm114e.pdf>