

Efecto de adición de lipidol® en alimento para pollos de engorde cobb 500 y su comportamiento sobre sus parámetros productivos

Effect of addition of lipidol® in feed for broilers cobb 500 and its behavior on its productive parameters

Paola Marlene Alvarado-Parrales^{1*} ; Gladys Marleny Cedeño-Loor¹ ; Henryry Othon Intriago-Mendoza¹ 

¹Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-extensión Pedernales. Ecuador.

*Correspondencia: pao_alvapa@outlook.com

Recepción: 24 marzo 2022 | Aprobación: 20 junio 2022 | Publicación: 5 julio 2022

RESUMEN

El presente estudio cuantitativo tuvo como finalidad evaluar el efecto de la adición de lecitina de soja hidrolizada (lipidol®) en alimento para pollos de engorde Cobb 500, tratando de resolver limitaciones técnicas relacionadas con la rentabilidad del proceso de explotación avícola comúnmente generalizada en la región. Para el efecto, se implementó un ensayo experimental utilizando un Diseño Completamente Aleatorizado con arreglo factorial 4x3, factor A (niveles de adición de lipidol: 0, 0.50; 0.75 y 1.0 kg/T de alimento) y factor B (periodos de utilización: 1-7; 1-15 y 1-21 días), con 12 tratamientos y 3 réplicas sobre una población total de 288 pollos. Los resultados señalan que la adición de diferentes dosis de lecitina de soja hidrolizada representó el incremento del peso semanal acumulado sobre pollos con el tratamiento (1 kg/T + 1-21 días) con 2963.91 gramos (p=0.0001: 5% significancia), ganancia diaria de peso (p=0.0001: 5% significancia) con 69.56 gramos, consumo de alimento semanal acumulada (p=0.0001: 5% significancia) con 5643.26 gramos, un menor porcentaje de mortalidad (1.41 %) y mayor porcentaje de viabilidad (98.59%). Finalmente, el análisis de costo-beneficio demuestra que la aplicación Lipidol® (1 kg/T + 1-21 días) representa beneficios económicos en la producción de pollos, registrando una relación costo/beneficio de 1.15, lo que significa un retorno de 15 centavos por cada dólar invertido.

Palabras clave: Conversión; mortalidad; producción; soya.

ABSTRACT

The purpose of this quantitative study was to evaluate the effect of the addition of hydrolyzed soy lecithin (lipidol®) in feed for broilers Cobb 500, trying to solve technical limitations related to the profitability of the poultry exploitation process commonly generalized in the region. For this purpose, an experimental trial was implemented using a Completely Randomized Design with 4x3 factorial arrangement, factor A (lipidol addition levels: 0, 0.50; 0.75 and 1.0 kg/T of feed) and factor B (periods of use: 1-7; 1-15 and 1-21 days), with 12 treatments and 3 replicates on a total population of 288 chickens. The results indicate that the addition of different doses of hydrolyzed soy lecithin represented the increase in the weekly weight accumulated on chickens with the treatment (1 kg/T + 1-21 days) with 2963.91 grams (p=0.0001: 5% significance), daily weight gain (p=0.0001: 5% significance) with 69.56 grams, accumulated weekly feed consumption (p=0.0001: 5% significance) with 5643.26 grams, a lower percentage of mortality (1.41%) and a higher percentage of viability (98.59%). Finally, the cost-benefit analysis shows that the Lipidol® application (1 kg/T + 1-21 days) represents economic benefits in chicken production, registering a cost/benefit ratio of 1.15, which means a return of 15 cents for each dollar invested.

Keywords: Conversion; mortality; production; soybeans.

Como citar (Vancouver).

Alvarado PPM, Cedeño LGM, Intriago MHO. Efecto de adición de lipidol® en alimento para pollos de engorde cobb 500 y su comportamiento sobre sus parámetros productivos. Rev Colombiana Cienc Anim. Recia. 2022; 14(2):e904. <https://doi.org/10.24188/recia.v14.n2.2022.904>

INTRODUCCIÓN

La avicultura es una tarea de importancia económica para productores rurales en algunos países donde se ve afectada la economía y esta actividad podría ser de ayuda con un fin económico y a su vez es destinada para el consumo humano (1). A nivel mundial, en los últimos diez años el mercado de carnes ha presentado importantes cambios (2) el sector avícola en el Ecuador muestra un futuro por la de sus productos como huevo y la carne (3) es por lo que, con la finalidad de cubrir las necesidades del consumidor, específicamente en el consumo de la carne de pollo.

La avicultura está referida a la cría de aves ya sea, pollos de engorde y/o gallinas ponedoras que puede ser a nivel familiar o industrial (4). Este sector es posiblemente el de mayor crecimiento y el más flexible de todos los sectores de la ganadería. Impulsado principalmente por una fuerte demanda, se ha expandido, consolidado y globalizado en los últimos 15 años en países de todos los niveles de ingreso (5).

En la producción pecuaria, uno de los principales renglones a nivel mundial, es la cría de aves (6) a través de los años, la avicultura ha presentado varios cambios, inicialmente surgió como una actividad del sistema agrícola, donde las aves se alimentaban de animales de su entorno y semillas de las cosechas (7) actualmente, es uno de los sectores más productivos, donde se debe hacer un uso eficiente de recursos para lograr mantener los costos y obtener la rentabilidad deseada (8).

La producción comercial de pollo de engorde constituye una actividad altamente rentable, debido a los adelantos que experimenta constantemente, la industria avícola en todos los campos que tienen relación con ella y en mayor grado, la genética y nutrición avícola (9).

Cobb (10), indica que las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de energía y de nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Las aves asimilan el alimento con mucha eficiencia. Lo que nos permite sustituir elementos en la dieta alimenticia, así como incorporar a la ración nuevos ingredientes que benefician la conversión alimenticia (11).

Por su rápido crecimiento el pollo de carne es un animal altamente exigente en nutrientes, especialmente de proteína. Esto hace muy difícil poder cubrir las necesidades de energía con sólo el empleo de cereales; por tal motivo, se recurre a la utilización de aceite, cuya proporción puede llegar a ser tan alta como 4% (12).

Las aves presentan un mecanismo de digestión de lípidos diferente al resto de animales, en ellas no se reporta la acción de la lipasa lingual ni de la lipasa gástrica, por lo tanto el intestino es el encargado de la emulsificación de los lípidos, formación de micelas y absorción de lípidos, dicha emulsificación está a cargo de los ácidos biliares y el jugo pancreático, con sus componentes más importantes: las sales biliares y la lipasa pancreática, respectivamente; además de la fosfolipasa A2 y la colipasa secretadas también por el páncreas (13).

Si bien la carne de aves no es la que alcanza las mayores producciones, sí es la más consumida a nivel internacional, la FAO estimó que en el año 2013 se comercializaron internacionalmente 30,1 millones de toneladas de carne, de los cuales 13 millones de toneladas corresponderían a la de aves, cerca de 45% del volumen tolerado (14) por otra parte, la alimentación, es el proceso voluntario que consiste en el acto de ingerir alimentos para satisfacer la necesidad de comer (15), una buena nutrición es un elemento fundamental de la buena salud (16).

La energía es un componente importante del costo en las dietas para las aves de corral (17). La suplementación de las mezclas de emulsionantes en las dietas de pollos de engorde puede contribuir a la utilización eficiente de la energía y en el aumento de grasa, la digestibilidad, mejorando así el rendimiento (18).

Los lípidos son un grupo de moléculas insolubles en agua, que comprenden los triglicéridos, el colesterol y los fosfolípidos, como el tracto gastrointestinal está lleno de un líquido acuoso, los lípidos deben solubilizarse en cierto modo para poder ser digeridos y absorbidos (19).

Fisiológicamente, los lípidos almacenan energía, son componentes estructurales de las membranas celulares y son moléculas de señalización celular; aunque el término «lípidos» a veces se utiliza como sinónimo de grasa, éstas son un subgrupo de lípidos denominados triglicéridos (20).

Las grasas y aceites son las fuentes de energía más importantes en la industria moderna de la alimentación animal. No obstante, la digestión de estas fuentes no es tan fácil debido a que determinados factores como el desarrollo enzimático del animal o el grado de emulsificación reduce su eficacia (21).

Cuando se usa grasas saturadas en la dieta, la digestibilidad de las grasas se hace menos eficiente y en especial cuando las grasas utilizadas contienen una alta proporción de ácidos grasos libres, interfiriendo en la producción de sales biliares por el organismo (22).

Lipidol es una fuente de alta concentración en lisofosfolípidos, para su producción se utiliza extracto purificado de lecitina y se modifica mediante acción enzimática (fosfolipasa A2), el producto resultante tiene un mayor poder emulsionante que los fosfolípidos y permite alterar la permeabilidad de las membranas celulares a nivel intestinal, haciendo más eficaz la absorción de micro y macronutrientes, resultando en una mejora sustancial de la digestibilidad de la energía, proteína y aminoácidos (23).

Por todo lo anterior; el objetivo fue evaluar el efecto del Lipidol como acelerador en la absorción de grasas en dietas de pollos de engorde a partir del día 1 hasta el día 21 de edad, sobre los parámetros zootécnicos. y costos de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio. La presente investigación se realizó en el sitio Pavón de la parroquia Ricaurte del cantón Chone de la provincia de Manabí, a 0°32'67" de latitud Sur y 80° 13'61" de longitud Oeste y una altitud de 227 metros sobre el nivel del mar.

Condiciones geo-climáticas. Precipitación media anual 1486,4 mm; temperatura media anual 25.3°C; humedad relativa anual 84.7%; heliofanía 595.6 horas al año; evaporación media anual 1080.6 mm.

Unidades experimentales. Cada unidad experimental se constituyó de un cubículo cuartel de un metro cuadrado, teniendo 24 animales por cada tratamiento, con un total 288 aves y 36 unidades experimentales, 8 pollos por cada unidad experimental.

Análisis de resultados. Los datos fueron analizados a través de un Análisis de Varianza en el software estadístico. Previamente se comprobó la homogeneidad de varianza (Prueba de Bartlett) y normalidad de los errores (Prueba de Shapiro-Wilks). Las diferencias entre los tratamientos se observaron por la Prueba de Tukey al 5% de probabilidad, usando el paquete estadístico SAS 2013.

Diseño estadístico. Se empleó un Diseño Completamente Aleatorizado con arreglo factorial 4x3, donde el factor A estuvo conformado por cuatro niveles de adición de lipidol (0,0; 0,50; 0,75 y 1,0 kilogramos/tonelada de alimento) y el factor B, con tres periodos de utilización (1-7; 1-15 y 1-21 días). Cada tratamiento constó de tres repeticiones como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Detalle de los tratamientos estudiados.

Tratamiento	código	Repetición	T x UE	Total Tratamiento
Sin aplicación de Lipidol® + 1 a 7 días	T0	3	8	24
Sin aplicación de Lipidol® + 1 a 14 días	T1	3	8	24
Sin aplicación de Lipidol® + 1 a 21 días	T2	3	8	24
0,50 kilogramos de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 7 días.	T3	3	8	24
0,50 kilogramos de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 14 días.	T4	3	8	24
0,50 kilogramos de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 21 días.	T5	3	8	24
0,75 kilogramos de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 7 días.	T6	3	8	24
0,75 kilogramos de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 14 días	T7	3	8	24
0,75 kilogramos de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 21 días.	T8	3	8	24
1 kilogramo de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 7 días.	T9	3	8	24
1 kilogramo de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 14 días.	T10	3	8	24
1 kilogramo de Lipidol® por tonelada de alimento + 1 a 21 días	T11	3	8	24
TOTAL	12	36	96	288

Las variables que se consideraron fueron: ganancia de peso semanal (g), peso semanal-acumulado (g), consumo de alimento semanal-acumulado (g), conversión alimenticia (Kg alimento consumido/1 Kg de carne), mortalidad, viabilidad.

Manejo del experimento. El experimento se llevó a cabo en un galpón para pollos de engorde de 50 m², con piso y paredes construido de material de caña guadua y techo de lona. Para el ensayo, cada tratamiento constó de 24 animales distribuidos en un área de 2.5 m². El galpón se dividió en 36 secciones identificadas de acuerdo a los 12 tratamientos.

Tres semanas antes de iniciar el ensayo se comenzó con la limpieza del galpón experimental usando detergente y agua a presión. Una semana antes de la llegada de los pollos, el galpón se desinfectó con productos comerciales a base de creolina al 10%. Se limpió toda el área de recepción de los pollitos, así como también los bebederos y comederos, para ello se empleó yodo al 10% tres días antes de la recepción de los pollitos bb.

El día de la recepción se les suministró agua potabilizada con vitaminas más electrolitos durante 4 días, además del alimento balanceado inicial. Previamente, fueron pesados en una balanza digital para registrar el peso inicial o peso a la recepción.

Desde la recepción se suministró alimento a voluntad (4 veces al día), fraccionando las cantidades en función del delineamiento experimental para cada tratamiento. A partir de la segunda semana se alimentó los pollos 2 veces al día (6:00 y 18:00). En la quinta y sexta, se cambió el programa de alimentación y solo se proveía de alimento a las 18:00 horas, levantando los comederos a las 6:00 am para evitar el estrés calórico.

RESULTADOS

Peso semana 1. Según los resultados mostrados en la tabla 2 y figura 1, se puede observar la significancia entre los tratamientos. El T11 en la categoría A se encuentra el T11 199.92g (1 kg de Lipidol + 1 a 21 días), T10 196,92 (1 kg de Lipidol + 1 a 14 días) y T9 195,57g (1 kg de Lipidol + 1 a 7 días).

Tabla 2. Prueba de Tukey al 5% de significancia para dosis de lipidol en variable peso semana 1.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Categorías
T11	199.92	3	12.95	A
T10	196.92	3	12.95	A
T9	195.57	3	12.95	A
T8	187.92	3	12.95	B
T5	187.88	3	12.95	B
T4	186.92	3	12.95	B
T3	186.90	3	12.95	B
T6	184.96	3	12.95	B
T7	183.42	3	12.95	B
T0	176.85	3	12.95	C
T2	173.85	3	12.95	C
T1	167.52	3	12.95	C

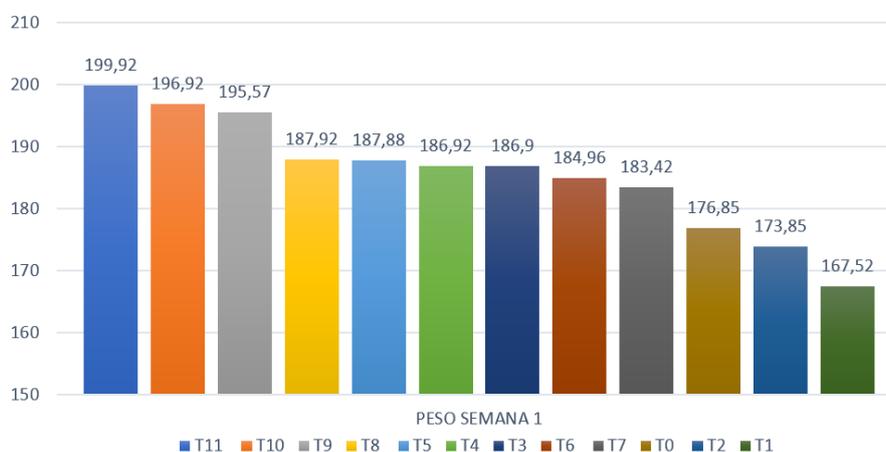


Figura 1. Peso de las aves semana 1.

Peso semana 2. Según los resultados mostrados en la tabla 3 y grafico 2, se puede observar que el T3 (Lipidol® 0.5 kg/T + 1 a 7 días) obtuvo una mejor ganancia de peso en comparación al T0 (Sin aplicación de Lipidol® + 1 a 7 días).

Tabla 3. Prueba de Tukey al 5% de significancia para dosis de lipidol en variable peso semana 2.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Categorías
T3	552.67	3	0.38	A
T4	552.54	3	0.44	A
T8	552.33	3	0.4	A
T5	551.48	3	0.38	A
T7	551.48	3	0.57	A
T6	551.47	3	0.39	A
T9	551.31	3	0.38	A
T10	551.3	3	0.46	A
T11	551.17	3	0.39	A
T2	541.01	3	0.38	B
T1	540.29	3	0.38	B
T0	540.1	3	0.38	B

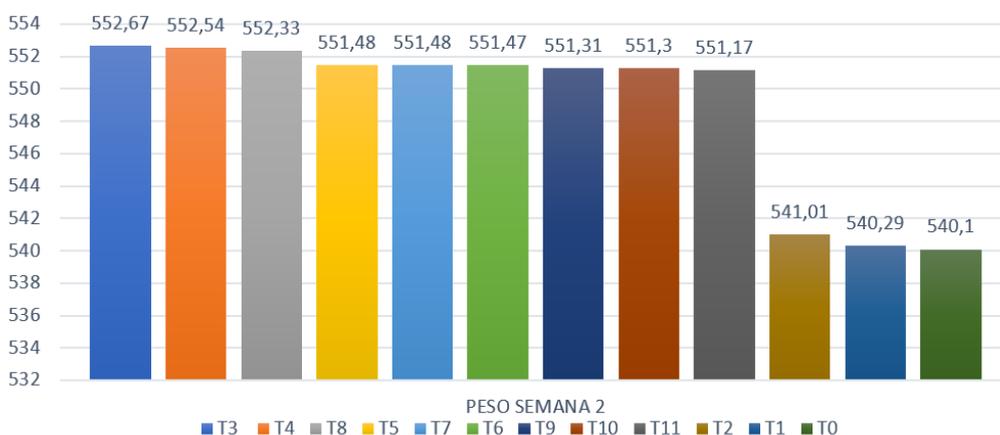


Figura 2. Peso de las aves semana 2

Peso semana 3. En la tabla 4 se presenta el análisis de varianza para la variable peso del pollo en la semana 3. El ANOVA al 5% de significancia reportó un valor $p=0.0001$, estableciendo diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos estudiados. La prueba de Tukey al 5% de significancia demuestra la existencia de cinco categorías estadísticamente diferentes. En la figura 3 se observa que el T8 (Lipidol® 0.75 kg/T + 1-21 días) con mejor peso durante la semana siendo este de 951 gramos, en comparación con el T1 (Sin aplicación de Lipidol® + 1 a 14 días) cuyo peso fue inferior con 947.73 gramos.

Tabla 4. Prueba de Tukey al 5% de significancia para dosis de lipidol en variable peso semana 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Categorías
T8	951	3	16.6	A
T9	947.73	3	15.83	A
T7	945.57	3	23.75	AB
T3	940.43	3	15.6	AB
T11	934.98	3	16.25	AB
T4	929.73	3	18.38	ABC
T6	927.97	3	16	ABC
T5	927.32	3	15.8	ABC
T10	924.98	3	18.93	ABC
T0	866.49	3	15.73	BC
T2	854.97	3	15.61	C
T1	850.61	3	15.6	C

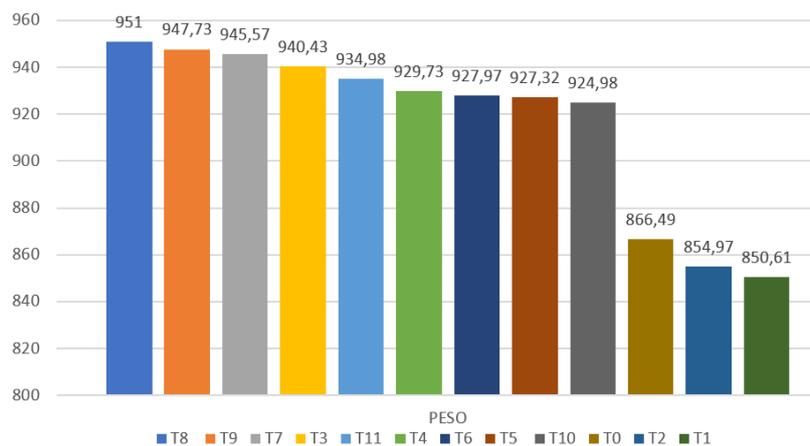


Figura 3. Peso de las aves semana 3.

Peso semanal acumulado. En la tabla 5 y figura 4 se puede observar que en la prueba de Tukey al 5% de significancia evidencia la existencia de cinco categorías estadísticamente diferentes. El tratamiento con mejor peso acumulado se encuentra el T11 (Lipidol® 1 kg/T + 1-21 días) con 2963.91 gramos, en comparación con el T1 (Sin aplicación de Lipidol® + 1 a 14 días) quien tuvo un peso inferior correspondiente a 2837.08 gramos.

Tabla 5. Prueba de Tukey al 5% de significancia para dosis de lipidol en variable peso semanal acumulado.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Categorías
T11	2963.91	3	2.16	A
T10	2956.49	3	2.51	AB
T9	2951.02	3	2.10	B
T8	2863.66	3	2.20	C
T7	2855.51	3	3.15	C
T6	2854.58	3	2.12	C
T3	2843	3	2.07	D
T5	2842.87	3	2.10	D
T4	2842.75	3	2.44	D
T2	2838.79	3	2.07	D
T0	2837.29	3	2.09	D
T1	2837.08	3	2.07	D

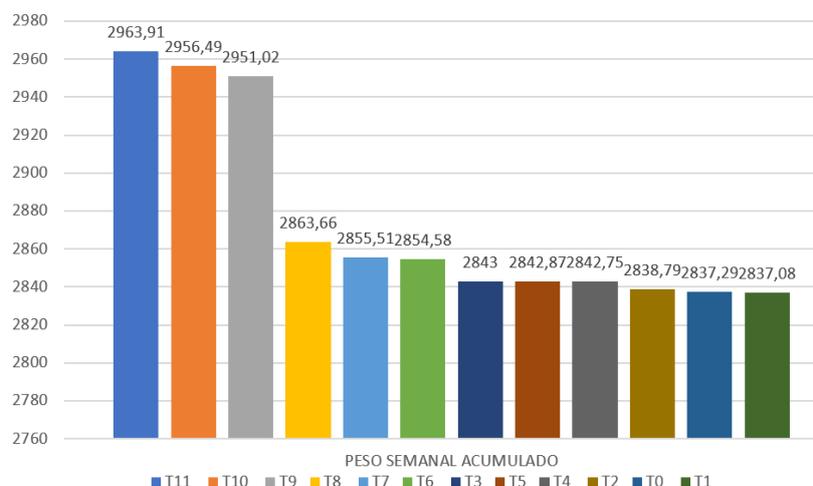


Figura 4. Peso de las aves semanal acumulado.

Consumo de alimento semanal-acumulado. En la tabla 6 y figura 5 se puede observar que en la prueba de Tukey al 5% de significancia evidencia la existencia de cuatro categorías estadísticamente diferentes. El tratamiento con mayor consumo de alimento semanal-acumulado se encuentra el T11 (Lipídol® 1 kg/T + 1-21 días) con 5643.26 gramos, en comparación con el T1 (Sin aplicación de Lipídol® + 1 a 14 días) quien tuvo un peso inferior correspondiente a 4810.42 gramos.

Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% de significancia para dosis de lipídol en variable consumo de alimento semanal-acumulado.

Tratamientos	Medias	n	E.E	Categorías
T11	5643.26	3	23.26	A
T10	5535.98	3	27.10	AB
T9	5508.08	3	22.66	B
T8	5499.81	3	23.76	B
T6	5492.85	3	22.90	B
T7	5480.3	3	33.99	BC
T5	5367.55	3	22.62	CD
T4	5306.7	3	26.31	D
T3	5263.23	3	22.34	D
T2	4912.57	3	22.34	E
T0	4811.42	3	22.52	E
T1	4810.42	3	22.34	E

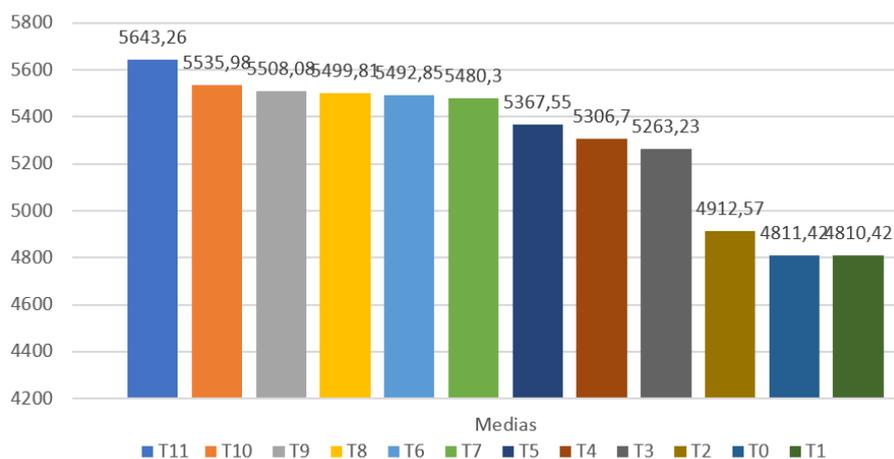


Figura 5. Consumo de alimento semanal-acumulado

Conversión alimenticia. El ANOVA al 5% de significancia reportó un valor $p=0.0001$, estableciendo diferencias estadísticas altamente significativas entre las dosis de lipídol. El nivel de conversión, se conoce que representa la capacidad de los pollos en convertir alimento en carne. El presente estudio obtuvo un índice de conversión óptimo de 1.69, es decir, que cada 1.69 kilogramos de alimento consumido es transformado en un kilo de carne. La prueba de Tukey al 5 % de significancia evidencia la existencia de ocho categorías estadísticamente diferentes esto lo observamos en la tabla 7. En la categoría A se encuentra el T0 (sin aplicación de Lipídol®) con 1.69 de conversión, en la categoría AB se ubican el T1 (Sin aplicación de Lipídol® + 1-14 días) y T2 (Sin aplicación de Lipídol® + 1-21 días) con 1.70 y 1.73 de conversión respectivamente.

Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% de significancia para dosis de lipídol en variable conversión alimenticia.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Categorías
T0	1.69	3	0.01	A
T1	1.70	3	0.01	AB
T2	1.73	3	0.01	AB
T3	1.85	3	0.01	ABC
T9	1.87	3	0.01	BCD
T4	1.87	3	0.01	CD
T10	1.87	3	0.01	CD
T5	1.89	3	0.01	CD
T11	1.90	3	0.01	D
T7	1.92	3	0.01	E
T8	1.92	3	0.01	E
T6	1.93	3	0.01	E

Mortalidad. En la tabla 8 se presenta la prueba de Tukey al 5% de significancia demuestra la existencia de cuatro categorías estadísticamente diferentes, presentando un mayor porcentaje de mortalidad en el T2 con 2.12% de mortalidad

Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% de significancia para dosis de lipidol en variable mortalidad.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Categorías
T11	1.41	3	0.07	C
T9	1.45	3	0.06	C
T10	1.47	3	0.08	C
T7	1.56	3	0.1	C
T6	1.56	3	0.06	C
T8	1.58	3	0.07	C
T3	1.64	3	0.06	C
T5	1.65	3	0.06	C
T4	1.73	3	0.07	BC
T1	2.02	3	0.06	AB
T0	2.06	3	0.06	A
T2	2.12	3	0.06	A

Viabilidad. En la tabla 9 se observa los resultados de viabilidad donde nos indica que el T11 obtuvo mayor promedio con 98.59% en comparación al T2 que obtuvo un 97.88% en cuanto a esta variable de estudio.

Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% de significancia para dosis de lipidol en variable viabilidad.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Categorías
T11	98.59	3	0.07	A
T9	98.55	3	0.06	A
T10	98.53	3	0.08	A
T6	98.44	3	0.06	AB
T7	98.44	3	0.1	AB
T8	98.42	3	0.07	B
T3	98.36	3	0.06	B
T5	98.35	3	0.06	B
T4	98.27	3	0.07	BC
T1	97.98	3	0.06	C
T0	97.94	3	0.06	C
T2	97.88	3	0.06	C

DISCUSIÓN

Luego de analizar los resultados presentados se puede mencionar que la ganancia de peso semanal ratifica el mecanismo de acción (24), quienes aseguran que este tipo de prebióticos inciden sobre el metabolismo lipídico, retención de minerales y acción inmunoestimulante de los fructanos en las aves, así como también su influencia sobre sus parámetros productivos. En cuanto al peso semanal acumulado reafirman el efecto favorable para la alimentación de la lecitina de soja hidrolizada sobre el apetito de aves de corral, quien demostró un mejor coeficiente de digestibilidad, incremento de peso vivo y retorno económico sobre pollos Cobb 500 tratados con 0,75 kg de Lipidol. El nivel de conversión, se conoce que representa la capacidad de los pollos en convertir alimento en carne. El presente estudio obtuvo un índice de conversión óptimo de 1,69, es decir, que cada 1,69 kilogramos de alimento consumido es transformado en un kilo de carne.

Se puede concluir que la inclusión de Lipidol T11 (1kg/T 1 a 21 días) en el alimento para la crianza de pollos de engorde Cobb 500 mejoró sus parámetros productivos.

Conflicto de intereses

No existe intereses entre nosotros o con terceros.

REFERENCIAS

1. Cordero, J. y Chávez, D. Caracterización de los sistemas de producción de aves de traspatio en la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena. [Tesis Ing. Agropecuario]. Universidad Estatal Península de Santa Elena; Santa Elena, Ecuador: 2020. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5663/1/UPSE-TIA-2021-0001.pdf>
2. Errecart, V. Análisis del mercado mundial de carnes Internet. Universidad Nacional de San Martín: Ecuador. 2015. https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/CERE%20-%20Mayo%20-%202015.pdf
3. Aguilera M. Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología. Revista del Banco de la República. 2014; 87:1046. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/banrep/article/view/8405/8803>
4. SENACSA (Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal). Manual de producción de pollos parrilleros y gallinas ponedoras. Paraguay. 2013. <https://dl-manual.com/doc/manual-avicultura-go3d83ppdmv8>
5. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Revisión del Desarrollo Avícola. 2013. <http://www.fao.org/docrep/019/i3531s/i3531s.pdf>
6. Triana S, Morales Y, Gonzalez O, Ramirez Y. Aplicación del Viocan 1 en el comportamiento bioproductivo de gallinas ponedoras. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET 2005; 56(9):1-6. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612657005>
7. Pomboza-Tamaquiza P, Guerrero-López R, Guevara-Freire D, Rivera V. Granjas avícolas y autosuficiencia de maíz y soya: caso Tungurahua-Ecuador. Estud Soc Rev Aliment Contemp Desarro. 2018. 28(51). <https://doi.org/10.24836/es.v28i51.5113>
8. Chirinos González A, Urdaneta M. Medición de la eficiencia en el sector avícola mediante índices de Malmquist. Agroalimentaria. 2007; 12(25):95-107. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-03542007000200007&script=sci_abstract
9. Beltrán MY, Rojas YF, Torres DM. Evaluación de algunos parámetros productivos en pollo de engorde en la granja mi ranchito - Municipio de Caqueza - Cundinamarca. [Zootecnista]. Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD; Acacias, Colombia: 2017. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13565/EVALUACI%c3%93N%20DE%20ALGUNOS%20PAR%c3%81METROS%20PRODUCTIVOS%20EN%20POLLO%20DE%20ENGORDE%20EN%20LA%20GRANJA%20MI%20RANCHITO%20-%20MUNICIPIO%20DE%20CAQUEZA%20e2%80%93.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
10. COBB 500. Suplemento Informativo Sobre Rendimiento y Nutrición de Pollos de Engorde. 2018. <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbc02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>
11. Gelvéz L. Materias primas usadas en la elaboración de raciones para aves y cerdos. Mundo Pecuario; 2013. https://mundo-pecuario.com/tema60/nutrientes_para_monogastricos/
12. Cajusol BE, Del Carpio RP. Suplementación, a través de la dieta de pollos de carne, de un emulsificante - surfactante. Revista de investigación y cultura. 2016; 5(1):50-63. <https://www.redalyc.org/journal/5217/521753139007/html/>
13. Osorio J, Flórez J. Diferencias Bioquímicas y Fisiológicas en el Metabolismo de Lipoproteínas de Aves Comerciales. Biosalud. 2011; 10(1):88-98. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95502011000100008
14. Echávarri V. Producción mundial de carne de aves Chile. 2014. <http://www.elsitioavicola.com/articles/2567/situacion-mundial-de-carne-deaves-2014/>
15. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). [En línea] Glosario de Términos. 2019. <https://www.fao.org/3/am401s/am401s07.pdf>

16. OMS (Organización Mundial de la Salud). [En línea]. Temas de salud. Nutrición. 2016. <https://www.who.int/es/health-topics>
17. Church D, Pond W, Pond D. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. México: Limusa; 2004.
18. Upadhaya S, Lee J, Jung K, Kim I. Influence of emulsifier blends having different hydrophilic-lipophilic balance value on growth performance, nutrient digestibility, serum lipid profiles, and meat quality of broilers. Poultry Sci. 2018; 97(1):255–261. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29077962/#:~:text=A%20positive%20correlation%20between%20emulsifier,nutrient%20digestibility%20in%20broiler%20chickens>
19. Costanzo L. Fisiología. 4 ed. Barcelona, España: Elsevier; 2014
20. Rhoades R, Bell D. Fisiología Médica. Fundamentos de Medicina Clínica. 4 ed. Barcelona, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
21. Cardozo P. Beneficios de Lipidol® Ultra en dietas de broilers. NutriNews. 2016. <https://nutricionanimal.info/los-beneficios-del-uso-lipidol-ultra-broilers/>
22. Lesson S, Summers J, Diaz G. Nutrición Aviar Comercial. 3 ed. Santa Fe de Bogotá. Colombia: Le Print Club Express; 2014.
23. Velasco S, Rodríguez M, Rebolé A, Ortiz L, Alzueta C. Los prebióticos tipo inulina en alimentación aviar II. Efectos sistémicos. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias. 2011; 5(1):103-119. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/view/RCCV1111120103A/22301>
24. Taípe R. Efecto del uso de un emulsificante en la dieta sobre la respuesta productiva y la digestibilidad del extracto etéreo en pollos de carne. [Tesis. Zootecnista] Universidad Nacional Agraria Molina. Facultad de Zootecnia. Lima, Perú. 2014. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2377/L02-T35-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>