



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

“EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE LIPIDOS TOTALES EN LA DIETA SOBRE LA RESPUESTA PRODUCTIVA Y GRASA ABDOMINAL DE POLLOS EN LA FASE DE ACABADO”

Endorsement

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

**“EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE LIPIDOS TOTALES EN LA DIETA SOBRE LA
RESPUESTA PRODUCTIVA Y GRASA ABDOMINAL DE POLLOS EN LA FASE DE
ACABADO”**

PRESENTADO POR

REYNA MILEZA TOMAYLLA AROSTEGUI

PATROCINADOR

ELIAS SALVADOR TASAYCO, Ph.D.

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

CHINCHA – 2019

DEDICATORIA.

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Toribio Tomaylla Cuenca y Estelita Arostegui Martinez quien está en el cielo quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Eloy , Maria Estela , Cesar , Rafael , Silvia y Ana por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTOS.

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo merecen reconocimiento especial mi Madre que está en el cielo y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

De igual forma, agradezco al Ingeniero Elias Salvador Tasayco mi asesor de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

INDICE GENERAL

	Títulos y subtítulos	Pág.
	DEDICATORIA	I
	AGRADECIMIENTO	II
	INDICE GENERAL	III
	INDICE DE CUADROS	IV
	INDICE DE FIGURAS	V
	INDICE DE ANEXOS	VI
	RESUMEN	11
	ABSTRACT	12
I	INTRODUCCION	13
II	REVISION DE BIBLIOGRAFIA	14
	2.1 Antecedentes	14
	2.2 Marco teórico	21
III	MATERIALES Y METODOS	24
	3.1 Lugar y fecha de ejecución	24
	3.2 Instalaciones utilizadas	24
	3.3 Materiales y equipos utilizados	24
	3.4 Tipo de investigación	25

	3.5	Metodología de la investigación	25
	3.6	Tratamientos	27
	3.7	Variables en estudio	29
	3.8	Diseño experimental	27
	3.9	Análisis estadístico	28
IV		RESULTADOS	31
V		DISCUSION	51
VI		CONCLUSIONES	55
VII		RECOMENDACIONES	57
VIII		BIBLIOGRAFIAS	58
IX		ANEXOS	63

INDICE DE TABLAS

N°		Pág.
01	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el peso vivo de pollos de engorde en la fase de acabado	32
02	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre la ganancia de peso vivo de pollos de engorde en la fase de acabado	34
03	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre la uniformidad de pollos de engorde en la fase de acabado	36
04	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el consumo de alimento de pollos de engorde en la fase de acabado	38
05	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el índice de conversión alimenticia (ICA) de pollos de engorde en la fase de acabado	40
06	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre la relación de eficiencia proteica (PER) de pollos de engorde en la fase de acabado	42
07	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre la eficiencia energética bruta (EEB) de pollos de engorde en la fase de acabado	44
08	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el score hepático y pigmentación de piel de pollos de engorde en la fase de acabado	46
09	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre calidad de	48

	carcasa de pollos de engorde en la fase de acabado	
10	Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el margen bruto y retribución económica de pollos de engorde en la fase de acabado	50

INDICE DE FIGURAS

1	Jaulas experimentales utilizadas	25
----------	---	-----------

INDICE DE ANEXOS

N°		Pág.
01	Resultado de análisis estadístico	63
02	Fórmulas de las dietas utilizadas	250

RESUMEN

“EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE LÍPIDOS TOTALES EN LA DIETA SOBRE LA RESPUESTA PRODUCTIVA Y GRASA ABDOMINAL DE POLLOS EN LA FASE DE ACABADO”

INTRODUCCIÓN: La inclusión de aceites en la dieta de aves es de mucha importancia, así mismo, el nivel de lípidos totales, si embargo se deberá precisar qué nivel es el adecuado en la fase de acabado de pollos de engorde. **OBJETIVO:** Determinar el efecto de diferentes niveles de lípidos totales en la dieta sobre la respuesta productiva y grasa abdominal de pollos de engorde. **MÉTODOS:** Se utilizaron 80 pollos de engorde de sexo macho de la línea genética COBB 500. Se utilizaron cuatro dietas como tratamientos, con 7, 8, 9 y 10% de lípidos totales, que fueron ofrecidos a cuatro grupos de pollos de engorde, los que fueron distribuidos siguiendo el protocolo de un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DCA). Cada uno de los tratamientos tuvo cuatro repeticiones, dando un total de 16 unidades experimentales. Se evaluaron las variables de pesos vivos, ganancia de peso, uniformidad, consumo de alimento, conversión alimenticia, eficiencia proteica, eficiencia energética, score hepático, pigmentación de tarso, rendimiento de carcasa, grasa abdominal, peso relativo de hígado, margen bruto y retribución económica. **RESULTADOS:** El peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, eficiencia proteica, pigmentación del tarso, porcentaje de carcasa, grasa abdominal y peso relativo del hígado fueron afectados por los niveles de lípidos en la dieta, sin embargo, el índice de conversión alimenticia, eficiencia energética y score hepático no fueron afectados. La retribución económica fue más alta para el nivel de 7% de lípidos. **CONCLUSIÓN:** El nivel de 7% de lípidos en la dieta logro la mejor respuesta productiva.

Palabras claves: lípidos dietas grasa abdominal pollo

ABSTRACT

"EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF TOTAL LIPIDS IN THE DIET ON THE PRODUCTIVE RESPONSE AND ABDOMINAL FAT OF CHICKENS IN THE FINISHING PHASE"

INTRODUCTION: The inclusion of oils in the diet of birds is of great importance, likewise, the level of total lipids, however it should be specified what level is appropriate in the finishing phase of broilers. OBJECTIVE: To determine the effect of different levels of total lipids in the diet on the productive response and abdominal fat of broiler chickens. METHODS: 80 male broiler chickens of the COBB 500 genetic line were used. Four diets were used as treatments, with 7, 8, 9 and 10% of total lipids, which were offered to four groups of broilers, which were distributed following the protocol of a Completely Randomized Block Design (DBCA). Each of the treatments had four repetitions, giving a total of 16 experimental units. The variables of live weights, weight gain, uniformity, feed consumption, feed conversion, protein efficiency, energy efficiency, liver score, tarsal pigmentation, carcass yield, abdominal fat, liver relative weight, gross margin and economic retribution were evaluated. RESULTS: Live weight, weight gain, feed intake, protein efficiency, tarsal pigmentation, carcass percentage, abdominal fat and relative liver weight were affected by dietary lipid levels, however, the conversion rate diet, energy efficiency and liver score were not affected. The economic retribution was higher for the 7% level of lipids. CONCLUSION: The level of 7% of lipids in the diet achieved the best productive response.

Keywords: lipids diets fat abdominal chicken

I. INTRODUCCIÓN

Según informaciones oficiales, en el año 2018, la avicultura tuvo un crecimiento alrededor del 4%. Todo indica un crecimiento en aumento año a año, como consecuencia de mayor población y aumento de consumo de fuente de proteína animal. En el año 2000 había un consumo *per cápita* de 20.3 Kg/habitante/año y el año 2017 fue de 43.8, que corresponde a un aumento mayor al 100%.

De acuerdo a las perspectivas de la producción, la industria avícola tiene diversos retos para hacer sostenible este ritmo de crecimiento del consumo. Sin embargo, se deberán hacer grandes esfuerzos para contribuir a ello. Dentro de este panorama es importante mejorar los índices de productividad y rentabilidad de la producción, lo que corresponde a establecer o mejorar herramientas o estrategias nutricionales. En la producción comercial de pollos de engorde, desde el punto de vista nutricional, un aspecto de interés es el tema del efecto de los lípidos totales de la dieta sobre la respuesta productiva de los pollos, el nivel de grasa abdominal y rendimiento de carcasa. Si bien hay algunas informaciones de investigaciones anteriores respecto al efecto de la dieta sobre la calidad de carcasa, si embargo se requiere reevaluar constantemente, ya que la genética el ave es cambiante y las estrategias nutricionales deben ser optimizadas frecuentemente, con el propósito de encontrar un nivel adecuado en la dieta que optimice la respuesta productiva.

En este sentido, fue establecido el siguiente estudio experimental, con el objetivo de evaluar cuatro niveles de lípidos totales en las dietas y determinar su efecto sobre la respuesta productiva, grasa abdominal, rendimiento de carcasa y retribución económica de pollos en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad.

II. REVISION DE BIBLIOGRAFIA

2.1 ANTECEDENTES

Actualmente la industria de pollos de engorde tiene un ave moderna, que genéticamente, ha sido mejorado grandemente en sus características productivas, con una alta tasa de crecimiento, mejor eficiencia alimenticia, alto rendimiento de carcasa, entre otras características.

Un problema a nivel mundial es que estas líneas genéticas modernas tienen una alta capacidad para sintetizar grasas de depósito, principalmente a nivel abdominal, cuando consumen dietas con desbalances. El exceso de grasa en las líneas genéticas de aves de corral modernas ha sido uno de los principales problemas que enfrenta la industria avícola (Zhou *et al.*, 2006). A nivel regional y local, se presenta el mismo problema, donde en los puntos de comercialización se observan pollos beneficiados con grasa abdominal que desmejora su presentación y que es un tema de calidad que es exigida por el consumidor.

En este sentido, a nivel de la industria avícola se genera la necesidad de conocer qué nivel de lípidos totales en la dieta podría optimizar la respuesta productiva y reducir el nivel de grasa abdominal. Por otro lado, también hay exigencias de parte del consumidor por un pollo con mejor calidad de carcasa y bajo nivel de grasa abdominal.

En una dieta, los carbohidratos de los granos de cereales, son las fuentes principales de energía, pero estos no cubren los requerimientos de energía metabolizable (EM), necesaria para expresar el potencial genético en crecimiento (NRC, 1994). Se tendría que

incluir fuentes más densas en energía, como los aceites como fuentes de lípidos. Estos aceites tienen muchas funciones favorables en la dieta de pollos (Baiao y Lara, 2005). La sustitución isoenergética de carbohidratos por grasa produce un aumento en la ganancia de peso y una mejora en el índice de conversión (Nitsan *et al.* 1997).

En dietas ricas en ácido oleico, el ácido esteárico tiende a depositarse en las grasas de la carcasa además de la grasa abdominal, pechuga y del muslo, mientras que en las dietas ricas en PUFA, este ácido graso tiende a estar en mayores proporciones en grasa abdominal, pechuga y muslo en comparación con el resto de la grasa corporal. Los resultados de un experimento sugieren que la reducción en la grasa abdominal de pollos de engorde alimentados con dietas ricas en PUFA (principalmente de la serie n-3) en comparación con aquellos alimentados con dietas ricas en AGS o MUFA parece deberse a una mayor oxidación de ácidos grasos (Crespo y Esteve-Garcia, 2002a).

La deposición excesiva de grasa es un rasgo desfavorable para los productores y consumidores porque se considera una energía dietética desperdiciada y un producto de desecho de bajo valor económico, que también reduce el rendimiento de la carcasa y afecta la aceptación del consumidor (Emmerson, 1997).

La formulación de dietas balanceadas para pollos en las fases de acabado (28-42 días de edad), consideran los requerimientos energéticos y nutricionales recomendadas por la línea genética (Guía comercial). Sin embargo, no existen recomendaciones de los niveles adecuados de lípidos totales en estas dietas.

La información obtenida de esta investigación experimental, si bien obedece a una necesidad a nivel de la industria avícola en términos de productividad y rentabilidad, a través de la mejora de la formulación de dietas en la fase de acabado. Sin embargo,

tendrá un impacto a nivel del consumidor, ya que se determinará el nivel de lípidos totales en la dieta que produzca el mejor rendimiento de carcasa y bajo nivel de grasa abdominal en el pollo. Es decir, está en la línea de mejorar la calidad de carne de pollo que se oferta acorde a las necesidades del consumidor que últimamente es más exigente respecto a características de calidad.

La industria de producción de carne de pollo en nuestro país y el mundo está creciendo como consecuencia del aumento de la demanda y se prevee que en los próximos años sea la carne más consumida en el mundo. En esta perspectiva, la academia, a través de la investigación, debe contribuir con información que contribuya a fortalecer el sostenimiento de esta producción. Existen muchos temas a evaluar, sinembargo el tema de evaluar qué nivel de lípidos totales en la dieta es el que producirá el menor tenor de grasa abdominal y consecuentemente mayor rendimiento de carcasa, sin afectar negativamente la respuesta productiva es de interés tanto para el productor, así como para el consumidor.

El tipo de grasa añadido a las dietas de pollos de engorde también puede modificar la cantidad y composición en ácidos grasos de la grasa abdominal y carne (Cortinas *et al.*, 2004; Ortiz *et al.*, 2006; Viveros *et al.*, 2009). En general, las grasas con alto contenido de ácidos grasos saturados (SFA) aumentan los niveles de triacilgliceroles y lipoproteínas de baja densidad en la sangre y reducen la proporción de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) a SFA de la grasa depositada en los tejidos de pollo (Velasco *et al.*, 2010).

Existen muchos estudios que demuestran que la composición de la dieta influye grandemente sobre la composición corporal de los pollos (Buyse *et al.*, 1992, Collin *et al.*, 2003).

Los pollos de engorde alimentados con dietas altas en grasas con una relación de energía a proteína muy alta tuvieron una menor producción de calor (HP) a pesar de una mayor ingesta de ME (MacLeod 1990, 1992).

2.1.1 ESTUDIOS CON EN DIETAS DE POLLOS

Crespo and Esteve-Garcia (2002a), llevaron a cabo un estudio con el objetivo de determinar el efecto de diferentes perfiles de ácidos grasos en la dieta sobre la eficiencia de la energía, la grasa, el nitrógeno y la deposición de ácidos grasos en pollos de engorde. Sesenta pollos de engorde de sexo hembra fueron alimentadas con una dieta basal sin grasa adicional o con otras 4 dietas con diferentes grasas (sebo, aceite de oliva, girasol y linaza) al 10% de 28 a 48 d de edad. Entre los pollos de engorde alimentados con dietas con grasa adicional, aquellos alimentados con aceite de linaza tenían menos grasa abdominal (en gramos y porcentajes) que aquellos alimentados con sebo ($P < 0.05$). Las pérdidas de grasa absorbida fueron ligeramente mayores para las aves alimentadas con aceite de linaza, y la eficiencia del nitrógeno fue menor en aquellos alimentados con sebo ($P < 0.05$). Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la deposición de energía entre los pollos alimentados con dietas con grasa adicional. El balance de ácidos grasos mostró los valores más altos de oxidación de ácidos grasos durante el período experimental en pollos de engorde alimentados con aceite de linaza (48.2 g), seguidos por aquellos alimentados con aceite de girasol (23.2 g). La contribución de la síntesis de grasa endógena a la

deposición total de grasa corporal fue mínima en aves alimentadas con dietas con grasa añadida que representan 3, 1.2, 8.5 y 7.5 g para pollos de engorde alimentados con aceites de sebo, oliva, girasol y linaza, respectivamente. Esto refleja la inhibición de la lipogénesis por la adición de grasa en la dieta. Curiosamente, entre los pollos de engorde alimentados con dietas con grasa adicional, se encontraron valores más altos de ácidos grasos de síntesis endógena en pollos de engorde alimentados con dietas ricas en ácidos grasos poliinsaturados (AGPI). Los resultados sugieren que la reducción de la grasa abdominal en pollos de engorde alimentados con aceite de linaza parece ser una consecuencia de una mayor oxidación de los lípidos a pesar de la mayor síntesis de ácidos grasos endógenos.

Experimentos previos han demostrado la deposición de grasa corporal y abdominal inferior en pollos de engorde alimentados con ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) en comparación con aquellos alimentados con ácidos grasos saturados (SFA) o ácidos grasos monoinsaturados (MUFA). Estos cambios en la deposición de grasa pueden estar relacionados con diferentes tasas de síntesis de lípidos u oxidación de lípidos. En el Experimento 1, se investigó la lipogénesis in vivo de pollos de engorde alimentados con diferentes perfiles de ácidos grasos en la dieta (sebo, aceite de girasol o aceite de linaza). En el Experimento 2, se estudió la deposición de ácidos grasos en el hígado de pollos de engorde alimentados con una dieta basal (sin grasa adicional) o dietas con sebo adicional, aceite de oliva, aceite de girasol o aceite de linaza. Resultados del experimento 1 mostraron mayores tasas de síntesis de *novo* de ácidos grasos en pollos de engorde alimentados con la dieta con aceite de linaza añadido ($P < 0.05$), en comparación con los alimentados sebo o aceite de girasol. En el Experimento 2, los

valores de las relaciones de ácidos grasos entre el hígado y la dieta de los ácidos grasos de la síntesis endógena (ácidos grasos SFA, n-7 y n-9) fueron mayores en los pollos de engorde alimentados con aceite de linaza y la dieta basal. Los resultados obtenidos en ambos experimentos sugieren que la deposición de grasa abdominal y abdominal inferior de pollos de engorde alimentados con PUFA en comparación con aquellos alimentados con SFA o ácidos grasos monoinsaturados se deben principalmente a las diferencias en las tasas de oxidación de lípidos y que la lipogénesis *in vivo* más alta encontrada en pollos alimentados con aceite de linaza sería otro mecanismo para disipar energía, contribuyendo a la menor deposición de grasa en estas aves (Crespo and Esteve-Garcia, 2002b)

Badinga *et al.* (2003) realizaron un estudio experimental para evaluar el efecto del ácido linoleico conjugado dietético (CLA) sobre el rendimiento del crecimiento y la composición del hígado en pollos de engorde. Pollos de engorde machos de un día fueron asignados a recibir una dieta suplementada con aceite de maíz (5%; n = 48) o CLA (5%; n = 48) durante 21 d. Los pollos alimentados con CLA pesaron menos y crecieron a un ritmo más lento que los pollos alimentados con aceite de maíz. El consumo de alimento y la conversión alimenticia fueron más altos para el grupo de maíz y aceite que para el grupo de dieta CLA. Las concentraciones hepáticas de lípidos y triacilglicerol se redujeron significativamente con CLA dietético. Las proporciones de ácidos grasos saturados (SFA) en los lípidos del hígado aumentaron, mientras que las de los ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) disminuyeron con la administración de suplementos de CLA. Aunque la concentración total de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) no cambió con el tratamiento dietético, la concentración de

ácido linoleico como porcentaje del total de ácidos grasos metilados disminuyó, y la del ácido linolénico aumentó en pollos de engorde alimentados con CLA. La concentración de isómeros de CLA en lípidos hepáticos aumentó sustancialmente con la alimentación con CLA. La proporción relativa del isómero CLA c9, t11 en los lípidos hepáticos fue mucho más alta que la de los isómeros CLA t10, c12 o t9, t11. Estos estudios proporcionan evidencia de que la administración de CLA a los pollos de engorde da como resultado una reducción sustancial en la acumulación de grasa hepática y promueve la incorporación de CLA a los depósitos de lípidos hepáticos.

Rosebrough *et al.* (1999), realizaron un experimento con el objetivo de estudiar las interrelaciones entre los niveles de grasa y proteína en la dieta en la regulación del metabolismo de los lípidos en el pollo de engorde. Las aves fueron alimentadas con dietas que contenían 300, 600 o 1,200 kcal de energía metabolizable (ME) de grasa (aceite de maíz) con 124 o 190 g de proteína cruda (PC/kg). Dos dietas experimentales adicionales contenían 234 o 285 g de PC y 300 kcal de ME de grasa. Independientemente del nivel de grasa, las aves alimentadas con dietas que contenían 124 g de PC/kg pesaron menos y fueron menos eficientes que las aves alimentadas con dietas que contenían 190 g de PC/kg. La dieta que contenía 600 kcal como grasa disminuyó la lipogénesis y la actividad enzimática málica ($P < 0.05$) en aves alimentadas con dietas que contenían 190 g de PC/kg de dieta, pero no en aves alimentadas con una dieta que contenía 124 g de PC/kg. Las aves alimentadas con el último nivel de proteína requirieron al menos 1,200 kcal como grasa para expresar cualquier disminución significativa en la lipogénesis o actividad enzimática málica ($P < 0.05$). La grasa en la dieta no afectó los niveles plasmáticos de triyodotironina (T3),

tiroxina (T4) o factor de crecimiento similar a la insulina I (IGF-I). Las dietas de alimentación que contenían 124 g de PC/kg resultaron en una disminución de la T4 e IGF-I en plasma y una elevación de T3 ($P < 0.05$). El aumento de la proteína en la dieta (en comparación con el aumento de la grasa en la dieta) aumentó el peso corporal, IGF-I, T4 y disminuyó la lipogénesis, la actividad enzimática málica y T3. Ambos regímenes implican la disminución de los carbohidratos de la dieta a tasas iguales, pero los resultados difieren. Aunque el reemplazo de carbohidratos de la dieta con grasa o proteína reduce los precursores de la síntesis de grasa, ambas fuentes de energía tienen efectos únicos adicionales sobre el metabolismo. Los niveles de proteína en la dieta modulan los efectos metabólicos de la grasa en la dieta.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 METABOLISMO DE LIPIDOS EN EL AVE

La inclusión de grasas en las dietas de pollos de engorde debe tener en cuenta el efecto sobre la calidad de la grasa de la carcasa debido a que los ácidos grasos dietéticos se incorporan con pocos cambios en la grasa corporal (Olomu y Baracos, 1991; Scaife *et al.*, 1994). Hay un marcado efecto de la grasa en la dieta sobre las características de la grasa abdominal en pollos de engorde (Sklan y Ayal, 1989; Yau *et al.*, 1991),

La actividad del ácido graso sintetasa (FAS) es de particular interés porque es un indicador de la síntesis de ácidos grasos hepáticos de *novo* (Herzberg y Rogerson, 1988). El FAS es una enzima crucial en la vía de la lipogénesis de *novo* en el hígado de

los pollos. La capacidad de los pollos para sintetizar depósitos de ácidos grasos en el cuerpo está determinada por la actividad de FAS en el hígado (Back *et al.*, 1986).

Una actividad incrementada de FAS hepático indica que el aumento de las concentraciones de triglicéridos hepáticos se debió al menos parcialmente a un aumento de síntesis de ácidos grasos de *novo* en pollos alimentados con una dieta baja en proteínas. Los ácidos grasos saturados (SFA) y monoinsaturados (MUFA) son los productos de la síntesis de ácidos grasos de *novo*, mientras que los poliinsaturados (PUFA) se derivan exclusivamente de la dieta. Las muy altas concentraciones de SFA y MUFA en el hígado de los pollos alimentados con la dieta baja en proteínas, por lo tanto, también podrían ser el resultado de una síntesis de *novo* de ácidos grasos ampliamente aumentada. Debido a que los triglicéridos son secretados desde el hígado a la sangre por las lipoproteínas ricas en triglicéridos, la lipogénesis hepática aumentada normalmente se asocia con mayores concentraciones de triglicéridos en el plasma (Lanza-Jacoby, 1986; Herzberg y Rogerson, 1988).

Un experimento donde alimentaron grandes cantidades de grasa a los pollos obtuvieron una disminución en la cantidad de coenzima A disponible para sostener la lipogénesis de *novo*. Una probable hipótesis que explica este fenómeno, fue que la disminución de la coenzima A disminuiría el potencial catalítico tanto de la acetil coenzima A y la ácido graso sintetasa mediante la regulación negativa de ambas enzimas a través de derivados de acil coenzima A de cadena larga (Yeh and Leveille, 1971).

2.2.2 LÍPIDOS Y GRASA ABDOMINAL EN AVES

El perfil de ácidos grasos en la dieta influye notablemente en la grasa abdominal y la composición de ácidos grasos lípidos neutros intramusculares, pero los ácidos grasos polares lipídicos son menos variables. Una fuente de grasa dietética rica en ácido linoleico produce un marcado efecto sobre la consistencia de la grasa, pero solo una susceptibilidad moderadamente más alta a la oxidación lipídica de la carne que el sebo o la manteca de cerdo. Las restricciones actuales de la concentración dietética de C18: 2 basadas en el efecto sobre la consistencia de la grasa son suficientes para mantener la susceptibilidad de la carne de los pollos de engorde dentro de un rango aceptable de aceptabilidad de la oxidación de la carne (SANZ *et al.*, 1999a).

Varios estudios indican que se reduce la grasa abdominal con ácidos grasos poliinsaturados con respecto a los ácidos grasos saturados o monoinsaturados (Sanz *et al.*, 1999b; Crespo y Esteve-Garcia, 2001).

Otras pruebas han demostrado que las dietas ricas en PUFA mejoran la oxidación de los lípidos (Shimomura *et al.*, 1990; Madsen *et al.*, 1999; Sanz *et al.*, 2000b; Cunnane y Anderson, 1997) (Citado por Crespo y Esteve-Garcia, 2002a).

Además, los PUFA (y principalmente los de la serie n-3) parecen potenciar la termogénesis al inducir las proteínas desacoplantes (UCP) mitocondrial (Baillie *et al.*, 1999).

III. MATERIALES y METODOS

3.1 LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN

Sala de Experimentación en Nutrición Avícola y el Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica, ubicado en el Ex - Fundo Hijalla, del distrito de Alto Larán - Chíncha – Ica – Perú.

Se desarrolló entre Setiembre y octubre del 2018

3.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA Y METEOROLOGICA DEL LUGAR DEL ESTUDIO: DISTRITO DE ALTO LARAN-CHINCHA

Latitud	13°26'40''
Longitud	76°06'24''
Altitud	91 msnm

Fuente : Via satelital – Perú (2018)

Temperatura min. promedio Marzo	22°C
Temperatura max. promedio Marzo	29°C
Humedad Relativa m. promedio...	61 %
Humedad Relativa M. promedio ...	86 %

Fuente: Estación meteorológica agrícola - Instituto Nacional de Innovación Agraria -INIA -Chíncha - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI – Ica (2018).

3.2 MATERIALES Y EQUIPO

Se utilizó la instalación del Módulo experimental en Nutrición Avícola, la misma que tiene las siguientes características: Área de 10 m² aproximadamente, con piso de

cemento y dentro del módulo están ubicados las jaulas donde fueron alojados los pollos.

Foto 1: Jaulas experimentales



3.3 TIPO DE INVESTIGACION

Investigación tipo experimental

3.4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.4.1 AVES EXPERIMENTALES

Se obtuvieron 200 pollitos BB de la línea Cobb 500 de sexo macho, de un día de edad, y se criaron hasta los 28 días de edad, luego de los cuales se seleccionaron 80 pollos homogéneos en peso, tamaño y estado sanitario para la prueba.

La distribución de las jaulas fue de acuerdo al protocolo del diseño experimental para el presente experimento como se explicará más adelante.

3.4.2 FORMULACIÓN DE DIETA Y ALIMENTACIÓN

Se formularon cuatro dietas alimenticias isocalóricas, pero con diferentes niveles de lípidos en la dieta (ANEXO II). Para la formulación se tomó como referencia las recomendaciones nutricionales de la línea genética Cobb 500.

Para la formulación de las dietas se utilizaron ingredientes alimenticios clásicos como el maíz molido, torta de soya, soya integral, aceite de soya, carbonato de calcio, fosfato di cálcico y fuentes de minerales y vitaminas, así como aditivos no nutricionales. Para la confección de las fórmulas de las dietas alimenticias se utilizó el Software de formulación OPTIMAL FORMULA (2004) y el LP máxima rentabilidad (**Guevara, 2004**).

La alimentación fue *ab-libitum*, registrándose diariamente el consumo determinado por el método de diferencia de la cantidad ofrecida menos cantidad residual por día.

3.4.3 DETERMINACIÓN DE LOS DIFERENTES NIVELES DE LÍPIDOS

Para determinar los diferentes niveles de lípidos totales de la dieta se utilizó la base de datos de la composición nutricional de las tablas Brasil (*Rostagno et al., 2017*) y el análisis de lípidos por el método de Soxhlet a nivel de laboratorio.

3.4.4 PROGRAMA SANITARIO Y DE MANEJO

Todos los grupos de pollitos en prueba recibieron un programa sanitario, alimentación, manejo y condiciones ambientales similares, siguiendo los protocolos que normalmente se emplean bajo las condiciones la granja.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación comprendió 4 dietas experimentales con 4 niveles de lípidos totales.

3.5.1 TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES

T-1: Dieta de acabado con 7.00% de lípidos totales

T-2: Dieta de acabado con 8.00% de lípidos totales

T-3: Dieta de acabado con 9.00% de lípidos totales

T-4: Dieta de acabado con 10.00% de lípidos totales

3.5.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Los pollos experimentales fueron distribuidos siguiendo el protocolo de un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). Cada uno de los tratamientos tuvo 4 repeticiones, dando un total de 16 unidades experimentales.

3.5.3 MODELO MATEMATICO:

Se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Respuesta productiva obtenidas en la ij -ésima unidad experimental.

μ = Media general

τ_i = Efecto del tratamiento i

β_j = Efecto del bloque j

ε_{ij} = valor aleatorio, error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental

3.5.4 HIPOTESIS ESTADISTICA DE PRUEBA

Planteamiento de las hipótesis a probar:

Hipótesis nula:

$H_0: T-1 = T-2 = T-3 = T-4$; No existe diferencia significativa en las variables dependientes a causa de los niveles de lípidos totales en las dietas de pollos de 28 a 42 días de edad.

Hipótesis alternante:

$H_1: T-1 \neq T-2 \neq T-3 \neq T-4$; Existe diferencia significativa en las variables dependientes a causa de los niveles de lípidos totales en las dietas de pollos de 28 a 42 días de edad, al menos en uno de los tratamientos.

3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos de las variables evaluadas fueron procesados y analizados estadísticamente en primer lugar verificando que se cumplan los supuestos estadísticos a través del test de Levene para homogeneidad y el test de Shapiro-Wilk para la normalidad.

En segundo lugar, se procedió a realizar los análisis de varianza (ANVA), prueba de comparación de medias de Tukey.

Estos análisis estadísticos siguieron el procedimiento del Modelo Lineal General (GLM) de SAS (**SAS Institute, 2002**), versión 9. Se fijó un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.

Los datos obtenidos de las variables medidos en porcentaje fueron transformados a valores ArcoSeno para su análisis de varianza y determinar su significancia estadística, mientras que los promedios de esta variable son presentados en el cuadro de resultados con los datos originales.

3.7 VARIABLES EN ESTUDIO

3.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

- 4 niveles de lípidos totales en la dieta

3.7.2 VARIABLES DEPENDIENTES:

A. Respuesta productiva:

- a.1 Peso vivo (g/pollito)
- a.2 Ganancia de Peso Vivo (g/pollito/día).
- a.3 Uniformidad (%)
- a.4 Consumo de alimento (g/pollito/día).
- a.5 Índice de Conversión alimenticia (g/g).
- a.6 Eficiencia Proteica (PER).
- a.7 Eficiencia energética Bruta (EEB)
- a.8 Score hepático (color)
- a.9 Pigmentación de tarsos (Abanico de DSM), uso de carotenoides como pigmentante
- a.10 Viabilidad y Mortalidad (%)
- a.11 Calidad de carcasa: Rendimiento de carcasa (%)
- a.12 Grasa abdominal (%)

a.13 Peso relativo del hígado (g/100g)

B. Evaluación económica

b.1 Margen bruto:

Esta referido al diferencial entre el precio de venta de los kg de peso vivo – costo de alimentación de cada dieta evaluada.

b.2 Retribución económica

La retribución económica se calculará tomando como base el margen bruto, llevado a porcentaje.

IV.RESULTADOS

4.1 PESO VIVO

En la tabla 1 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para el peso vivo en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) el peso vivo de los pollos de engorde a los 35 y 42 días de edad.

Los pollos que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales fueron los que lograron los más altos pesos tanto a los 35 y 42 días de edad comparado al grupo de pollos que consumieron las dietas con 9 y 10% de lípidos totales de más bajo peso vivo.

Tabla 1: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el peso vivo de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	PESO VIVO 28 D (g)	PESO VIVO 35 D (g)	PESO VIVO 42 D(g)
7	1668.17 ^a $\pm$ 21.13	2405.87 ^a $\pm$ 6.64	3201.83 ^a $\pm$ 4.46
8	1662.06 ^a $\pm$ 23.49	2353.67 ^b $\pm$ 21.64	3142.17 ^b $\pm$ 14.52
9	1666.76 ^a $\pm$ 12.42	2318.67 ^c $\pm$ 12.29	3092.40 ^c $\pm$ 21.28
10	1663.92 ^a $\pm$ 16.48	2315.9 ^c $\pm$ 10.07	3102.46 ^c $\pm$ 16.64
Probabilidad			
Pvalue	0.9731	<.0001	<.0001

(a,b,c) = letras como superíndice no comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia significativa al test de Tukey ($P<0.05$)

4.2 GANANCIA DE PESO VIVO

En la tabla 2 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para la ganancia de peso vivo en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta afectaron significativamente ($P < 0.05$) la ganancia de peso vivo de los pollos de engorde solo en la fase de 28 a 35 días, mientras que en la fase de 35 a 42 días los valores de ganancia de peso fueron similares.

Los pollos que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales fueron los que lograron la mayor ganancia de peso en la fase de 28 a 35 días de edad comparado al grupo de pollos que consumieron las dietas con 9 y 10% de lípidos totales de más baja ganancia de peso vivo.

Tabla 2: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre la ganancia de peso vivo de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	GANANCIA PESO 28-35 D (g)	GANANCIA PESO 35-42 D (g)
7	737.70 ^a $\pm$ 22.24	795.96 ^a $\pm$ 10.66
8	691.61 ^{ab} $\pm$ 17.23	788.51 ^a $\pm$ 18.81
9	651.91 ^b $\pm$ 20.26	786.57 ^a $\pm$ 31.76
10	651.97 ^b $\pm$ 19.78	773.73 ^a $\pm$ 9.84
Probabilidad		
Pvalue	0.0012	0.5651

(^{a,b}) = letras como superíndice no comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia significativa al test de Tukey ($P < 0.05$)

4.3 UNIFORMIDAD DE PESO VIVO

En la tabla 3 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para la uniformidad de peso vivo en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) la uniformidad de peso vivo de los pollos de engorde a los 42 días de edad, mientras que a los 35 días los valores de uniformidad de peso fueron similares.

Los pollos que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales fueron los que lograron la más alta uniformidad de peso vivo a los 42 días de edad comparado al grupo de pollos que consumieron las dietas con 9 y 10% de lípidos totales de más baja uniformidad de peso vivo.

Tabla 3: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre la uniformidad de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	UNIFORMIDAD (%)	UNIFORMIDAD (%)
7	83.28 ^a $\pm$ 0.83	83.70 ^a $\pm$ 0.62
8	83.48 ^b $\pm$ 0.92	82.65 ^{ab} $\pm$ 0.77
9	83.22 ^a $\pm$ 0.96	81.82 ^{ab} $\pm$ 1.21
10	82.96 ^a $\pm$ 1.13	81.20 ^b $\pm$ 1.22
Probabilidad		
Pvalue	0.9085	0.0167

(^{ab}) = letras como superíndice no comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia significativa al test de Tukey ($P<0.05$)

4.4 CONSUMO DE ALIMENTO

En la tabla 4 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para el consumo de alimento en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta afectaron significativamente ($P < 0.05$) el consumo de alimento de los pollos de engorde a los periodos de 28 a 35 y 35 a 42 días de edad.

Los pollos que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales fueron los que lograron el mayor consumo de alimento, tanto en el periodo de 28 a 35 y de 35 a los 42 días de edad comparado al grupo de pollos que consumieron las dietas con 9 y 10% de lípidos totales de más bajo consumo de alimento a los 35 días y con 8% de lípidos totales a los 42 días de edad.

Tabla 4: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el consumo de alimento de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	CONSUMO 28-35 D (g/ave)	CONSUMO 35-42 D (g/ave)
7	1303.50 ^a $\pm$ 15.32	1471.25 ^a $\pm$ 36.17
8	1289.25 ^{ab} $\pm$ 17.85	1398.50 ^c $\pm$ 30.47
9	1257.50 ^{ab} $\pm$ 23.27	1455.75 ^{ab} $\pm$ 25.50
10	1253.25 ^b $\pm$ 21.97	1421.25 ^{bc} $\pm$ 30.43
Probabilidad		
Pvalue	0.0234	0.0051

(^{a,b,c}) = letras como superíndice no comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia significativa al test de Tukey ($P < 0.05$)

4.5 INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA

En la tabla 5 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para el índice de conversión alimenticia en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta no afectaron significativamente ($P>0.05$) el índice de conversión alimenticia de los pollos de engorde en los periodos de 28 a 35 y 35 a 42 días de edad.

Tabla 5: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el índice de conversión alimenticia (ICA) de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	ICA 28-35 D (g/ave)	ICA 35-42 D (g/ave)
7	1.768 ^a $\pm$ 0.065	1.848 ^a $\pm$ 0.022
8	1.865 ^a $\pm$ 0.053	1.774 ^a $\pm$ 0.078
9	1.931 ^a $\pm$ 0.095	1.883 ^a $\pm$ 0.057
10	1.923 ^a $\pm$ 0.048	1.807 ^a $\pm$ 0.048
Probabilidad		
Pvalue	0.0463	0.1345

(^a) = letras como superíndices comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia no significativa al test de Tukey ($P>0.05$)

4.6 RELACION DE EFICIENCIA PROTEICA (PER)

En la tabla 6 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para la relación de eficiencia proteica en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta afectaron significativamente ($P < 0.05$) la relación de eficiencia proteica de los pollos de engorde solo en el periodo de 28 a 35 de edad.

Los pollos que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales fueron los que lograron la más alta eficiencia proteica en el periodo de 28 a 35 días de edad comparado al grupo de pollos que consumieron las dietas con 9 y 10% de lípidos totales de más baja eficiencia proteica.

Tabla 6: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre la relación de eficiencia proteica (PER) de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	PER 28-35 D (g/g)	PER 35-42 D (g/g)
7	3.14 ^a $\pm$ 0.11	3.00 ^a $\pm$ 0.03
8	2.98 ^{ab} $\pm$ 0.08	3.13 ^a $\pm$ 0.13
9	2.88 ^b $\pm$ 0.13	2.95 ^a $\pm$ 0.08
10	2.89 ^b $\pm$ 0.07	3.07 ^a $\pm$ 0.07
Probabilidad		
Pvalue	0.0337	0.1309

(a,b,c) = letras como superíndice no comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia significativa al test de Tukey ($P < 0.05$)

4.7 EFICIENCIA ENERGETICA BRUTA (EEB)

En la tabla 7 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para la eficiencia energética bruta en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta no afectaron significativamente ($P < 0.05$) la eficiencia energética de los pollos de engorde en la fase de 28 a 42 de edad.

Tabla 7: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre la eficiencia energética bruta (EEB) de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	EEB 28-35 D (Kcal/Kg)	EEB 35-42 D (Kcal/Kg)
7	5.65 ^a $\pm$ 0.20	5.91 ^a $\pm$ 0.07
8	5.96 ^a $\pm$ 0.17	5.67 ^a $\pm$ 0.25
9	6.17 ^a $\pm$ 0.30	6.02 ^a $\pm$ 0.18
10	6.15 ^a $\pm$ 0.15	5.78 ^a $\pm$ 0.15
Probabilidad		
Pvalue	0.0463	0.1345

(^a) = letras como superíndice comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia no significativa al test de Tukey ($P > 0.05$)

4.8 COLOR DE HIGADO Y COLOR DE TARSO

En la tabla 8 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para el color de hígado y color de tarso en la fase de acabado de 28 a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta no afectaron significativamente ($P>0.05$) el color de hígado de los pollos de engorde a los 42 días de edad.

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) el color de tarso de los pollos de engorde a los 42 días de edad.

Los pollos que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales fueron los que lograron el más bajo score de color o pigmentación de tarso a los 42 días de edad comparado al grupo de pollos que consumieron las dietas con 9 y 10% de lípidos totales de más alto score de pigmentación de tarso.

Tabla 8: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el score hepático y pigmentación de piel de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	COLOR HIGADO* (Score)	COLOR TARSO (Score)
7	2.00 ^a $\pm$ 0.81	3.25 ^b $\pm$ 0.50
8	1.75 ^a $\pm$ 0.50	3.75 ^{ab} $\pm$ 0.50
9	1.25 ^a $\pm$ 0.50	4.50 ^a $\pm$ 0.57
10	1.75 ^a $\pm$ 0.50	4.25 ^a $\pm$ 0.50
Probabilidad		
Pvalue	0.1482	0.0028

(^{a,b,c}) = letras como superíndice no comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia significativa al test de Tukey ($P<0.05$)

4.9 CALIDAD DE CARCASA

En la tabla 9 se presentan los resultados de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey de los datos analizados para el rendimiento de carcasa, grasa abdominal y peso relativo de hígado a 42 días de edad. Los valores son presentados como promedios de cada tratamiento y desviación estándar ($\pm$ DE).

De acuerdo al ANOVA, se encontró que los diferentes niveles de lípidos totales en la dieta afectaron significativamente ($P < 0.05$) el rendimiento de carcasa, grasa abdominal y peso relativo de hígado de los pollos de engorde a los 42 días de edad.

Los pollos que consumieron la dieta con 9% de lípidos totales fueron los que lograron el más alto rendimiento de carcasa y los que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales los de menor rendimiento de carcasa.

Los pollos que consumieron la dieta con 8% de lípidos totales fueron los que lograron el más bajo porcentaje de grasa abdominal y los que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales los de mayor grasa abdominal.

Los pollos que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales fueron los que lograron el más alto peso relativo del hígado y los que consumieron la dieta con 8, 9 y 10% de lípidos totales los de menor peso relativo del hígado.

Tabla 9: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre calidad de carcasa de pollos de engorde en la fase de acabado

LIPIDOS (%)	RENDIMIENTO CARCASA (%)	GRASA ABDOMINAL (%)	PESO RELATIVO HIGADO (%)
7	78.85 ^c ±0.41	2.18 ^a ±0.161	2.31 ^a ±0.12
8	79.88 ^b ±0.73	1.90 ^b ±0.113	2.04 ^b ±0.08
9	81.03 ^a ±0.58	2.022 ^{ab} ±0.095	1.91 ^b ±0.07
10	80.23 ^{ab} ±0.66	1.99 ^{ab} ±0.053	1.93 ^b ±0.14
Probabilidad			
Pvalue	0.0003	0.0496	0.0009

(a,b,c) = letras como superíndice no comunes entre los promedios de cada columna indican diferencia significativa al test de Tukey (P<0.05)

4.10 MARGEN BRUTO Y RETRIBUCION ECONOMICA

En la tabla 10 se observan los resultados de la evaluación económica referido a margen bruto y retribución económica. El tratamiento 1 con el nivel de 7% de lípidos totales en la dieta logro el máximo margen bruto y retribución económica, mientras que conforme aumentaba el nivel de lípidos totales en la dieta disminuían estos indicadores. La causa principal de este menor ingreso económico se debería a la menor respuesta en la ganancia de peso, que se explicó anteriormente.

Tabla 10: Efecto de diferentes niveles de lípidos en la dieta sobre el margen bruto y retribución económica de pollos de engorde en la fase de acabado

	T-1	T-2	T-3	T4
Pollo				
Ganancia de peso total (Kg)	1.534	1.480	1.438	1.425
Precio kg. de peso (S./Kg)	4.00	4.00	4.00	4.00
Ingreso bruto (S/.)	6.136	5.92	5.752	5.70
Fase acabado				
Alimento consumido (Kg)	2.775	2.688	2.713	2.675
precio del alimento (S/Kg)	1.3496	1.3499	1.3496	1.3480
Costo alimentación acabado (S/.)	3.7451	3.6285	3.6614	3.6059
Margen bruto				
Por ganancia total (S/.)	2.3909	2.2915	2.0906	2.0941
Retribución económica				
(%)	100	95.84	87.43	87.58

V. DISCUSIÓN

Tal como se observó en la tabla de los resultados, la respuesta productiva y económica de los pollos de engorde en la fase de acabado fueron afectados significativamente.

El peso vivo y ganancia de peso vivo de los pollos de engorde que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales fueron los más altos, mientras que conforme aumentaba el nivel de lípidos en la dieta, los pesos vivos disminuían. Esta respuesta se podría explicar por un mayor consumo de alimento en este grupo de pollos de más alto peso que fue significativamente más alta comparada con los otros tratamientos de menor consumo de alimento. De igual forma, la uniformidad del peso vivo fue más alta para el grupo de aves que consumieron la dieta con 7% de lípidos totales. Cabe destacar que esta dieta contenía 2.27% de aceite de soya como inclusión en la formula alimenticia.

Otra consideración estaría referida a que las dietas con mayor nivel de lípidos tuvieron un mayor porcentaje de inclusión de aceite en la formula alimenticia. Estos niveles estuvieron entre 3.14% (T-2), 3.87% (T-3) y 4.42% (T-4) de aceite, y coincidieron con mayores niveles de fibra cruda en la dieta que fueron desde 2.68%(T-2), 2.98%(T-3) y 3.29% (T-4). Consecuentemente, estos valores en aumento del aceite y fibra cruda en el alimento pudieron afectar el proceso de digestión, lo que podría haber provocado una menor velocidad de paso del alimento y un bolo alimenticio más complejo que afectó la efectividad de las enzimas endógenas.

Por el contrario, la dieta del tratamiento 1 (7% de lípidos) tuvo un nivel de inclusión de aceite de 2.27% y un nivel de fibra de 2.45%, siendo un alimento menos complejo que favoreció la digestibilidad y el consumo para una mejor ganancia de peso de las aves.

Los indicadores de conversión alimenticia, eficiencia energética y score hepático fueron similares. La relación de eficiencia proteica fue mejor en el grupo de aves que consumieron la dieta con 7% de lípidos, pero únicamente en el periodo de 28 a 35 días, mientras que en el siguiente periodo de 35 a 42 días no fue diferente. Esta mejor respuesta podría deberse a una mejor digestión y aprovechamiento de aminoácidos con esta dieta.

La más alta pigmentación de los tarsos fue obtenida con las dietas que contenían un mayor nivel de lípidos, lo que se explicaría por una mejora en la absorción de xantofilas.

Es importante destacar y discutir los resultados obtenidos sobre calidad de carcasa, donde se encontró que el porcentaje de rendimiento de carcasa fueron más alto conforme aumentaba el nivel de lípidos totales de la dieta, mientras que el porcentaje de grasa abdominal y peso relativo del hígado fueron más bajo conforme aumentaba el nivel de lípidos totales en la dieta.

Un estudio efectuado por Crespo and Esteves-García (2002b), encontraron que los pollos de engorde alimentados con la dieta a base de sebo presentaron mayor grasa abdominal (1.83%) que los alimentados con aceites de girasol (1.62%) y linaza (1.41%), aunque las diferencias solo fueron significativas con respecto a las aves alimentadas con aceite de linaza. La grasa hepática fue menor en los pollos

alimentados con dietas con aceite de linaza, con respecto a los alimentados con aceite de girasol o sebo ($P < 0.05$). El porcentaje de ácidos grasos en la grasa del hígado también fue menor en estas aves. En consecuencia, el contenido total de ácidos grasos del hígado se redujo en pollos de engorde alimentados con aceite de linaza. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los pollos de engorde alimentados con sebo y aceite de girasol.

Choct *et al.* (2000) encontraron que las líneas modernas de pollos de engorde contienen de 15% a 20% de grasa y más del 85% de esta grasa no es fisiológicamente necesaria para la función corporal.

En general, la deposición excesiva de grasa es un rasgo desfavorable para los productores y consumidores porque se considera un desperdicio de energía alimentaria y un producto de desecho con bajo valor económico, lo que también reduce el rendimiento de la carcasa y afecta la aceptación del consumidor (Emmerson, 1997).

La almohadilla de grasa abdominal es un parámetro confiable para juzgar el contenido de grasa corporal total porque está directamente relacionada con el contenido de grasa corporal total en especies aviares (Becker *et al.*, 1979; Thomas *et al.*, 1983).

El nivel de energía metabolizable de la dieta tiene un impacto sobre grasa abdominal. Kassim y Suwanpradit (1996) demostraron que reducir el nivel de energía de 3.200 a 3.000 kcal/Kg en pollos de engorde de 21 a 42 días de edad redujo significativamente el porcentaje de grasa abdominal y la deposición de

grasa corporal total sin ningún efecto negativo en la ganancia diaria promedio, consumo de alimento, o porcentaje de rendimiento.

Con respecto a la reducción de la grasa abdominal Sanz *et al.* (2000b) encontraron que la inclusión del aceite de girasol en la dieta de los pollos de engorde condujo a una reducción significativa en el porcentaje de grasa abdominal al inhibir la actividad de la enzima ácido graso sintasa (FAS) en el hígado en comparación con la inclusión de sebo en la dieta. Este aceite promovió la oxidación de ácidos grasos y deprimió la síntesis de ácidos grasos, por lo que el porcentaje de grasa abdominal se redujo significativamente. El FAS es una enzima crucial en la vía de la lipogénesis *de novo* en el hígado de los pollos (Fouad and El-Senousey, 2014). La capacidad de los pollos para sintetizar los depósitos de ácidos grasos en el cuerpo está determinada por la actividad de FAS en el hígado (Back *et al.*, 1986).

Los pollos que recibieron la dieta con el nivel de 7% de lípidos lograron el más alto margen económico y retribución económica (100%) comparada con el grupo de aves que consumieron la dieta con los niveles de 9 y 10% de lípidos totales de menor margen y retribución económica (87.43 y 87.58%). Este resultado se explica por el mayor peso y ganancia de peso de los pollos que consumieron la dieta con el nivel de 7% de lípidos totales.

VI.CONCLUSIONES

6.1 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) el peso vivo de pollos de engorde a los 35 y 42 días de edad.

6.2 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) la ganancia de peso vivo de pollos de engorde de los 28 a 35 días de edad.

6.3 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) la uniformidad de pollos de engorde a los 42 días de edad.

6.4 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) el consumo de alimento de pollos de engorde de los 28 a 35 y 35 a 42 días de edad.

6.5 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) el consumo de alimento de pollos de engorde de los 28 a 35 y 35 a 42 días de edad.

6.6 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta no afectaron significativamente ($P>0.05$) el índice de conversión alimenticia de pollos de engorde de los 28 a 35 y 35 a 42 días de edad.

6.7 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) la relación de eficiencia proteica de pollos de engorde de los 28 a 35 días de edad.

6.8 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta no afectaron significativamente ($P>0.05$) la eficiencia energética bruta de pollos de engorde de los 28 a 35 y 35 a 42 días de edad.

6.9 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) el score de color del hígado y tarso de pollos de engorde de los 42 días de edad.

6.10 Los diferentes niveles de lípidos en la dieta afectaron significativamente ($P<0.05$) el rendimiento de carcasa, grasa abdominal y peso relativo de hígado de pollos de engorde de los 42 días de edad.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 Continuar con las pruebas sobre uso de lípidos en la dieta en la fase de crecimiento.

7.2 Considerar en futuras pruebas la relación de niveles de lípidos en la dieta y el nivel de fibra cruda de la dieta.

7.3 En pruebas futuras se debe considerar el perfil de ácidos grasos de las dietas con diferentes niveles de lípidos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. BACK, D.W., GOLDMAN, M.J.; FISCH, J.E.; OCHS, R.S.; GOODRIDGE, A.G. 1986. The fatty acid synthase gene in avian liver. Two mRNAs are expressed and regulated in parallel by feeding, primarily at the level of transcription. J. Biol. Chem. 261:4190-4197.
2. BADINGA, L.; SELBERG, K.T.; DINGES, A.C.; COMER, C.W.; MILES, R.D. 2003. Dietary Conjugated Linoleic Acid Alters Hepatic Lipid Content and Fatty Acid Composition in Broiler Chickens. Poultry Science 82:111–116.
3. BAIAO, N.C: & LARA, L.J.C. 2005. Oil and fat in broiler nutrition. Brazilian Journal of Poultry Science. Jul - Sep 2005 / v.7 / n.3 / 129 – 141.
4. BAILLIE, R.A.; TAKADA, R.; NAKAMURA, M.; CLARKE, S.D. 1999. Coordinate induction of peroxisomal acyl-CoA oxidase and UCP-3 by dietary fish oil: A mechanism for decreased body fat deposition. Prostaglandins Leukot. and Essent. Fatty Acids 60:351–356.
5. BECKER, W. A.; SPENCER, J.V.; MIROSH, L.W.; VERSTRATE, J.A. 1979. Prediction of fat and fat free live weight in broiler chickens using back skin fat, abdominal fat and live body weight. Poult. Sci. 58:835-842.
6. BUYSE, J., DECUYPERE, E.; BERGHMAN, L.; KUHN, E.R.; VANDESANDE, F. 1992. The effect of dietary protein content on episodic growth hormone secretion and on heat production of male broilers. Br. Poult. Sci. 33:1101–1109.
7. CHOCT, M.; NAYLOR, A.; HUTTON, O.; NOLAN, J. 2000. Increasing efficiency of lean tissue composition in broiler chickens. A Report for the Rural Industries

Research and Development Corporation. Publication No 98/123.
<https://rirdc.infoservices.com.au/downloads/98-123>.

8. CORTINAS, L.; VILLAYERDE, C.; GALOBART, J.; BAUCCELLS, M.D.; CODONY, R.; BARROETA, A.C. 2004. Fatty acid content in chicken thigh and breast as affected by dietary polyunsaturation level. *Poult. Sci.* 83:1155–1164.
9. CRESPO, N. AND ESTEVE-GARCIA, E. 2001. Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. *Poult. Sci.* 80:71–78.
10. CRESPO, N. AND ESTEVE-GARCIA, E. 2002a. Nutrient and Fatty Acid Deposition in Broilers Fed Different Dietary Fatty Acid Profiles. *Poultry Science* 81:1533–1542.
11. CRESPO, N. AND ESTEVE-GARCIA, E. 2002b. Dietary Linseed Oil Produces Lower Abdominal Fat Deposition but Higher De Novo Fatty Acid Synthesis in Broiler Chickens. *Poultry Science* 81:1555–1562.
12. COLLIN, A.; MALHEIROS, R.D.; MORAES, V.M.B.; VAN AS, P.; DARRAS, V.M.; TAOUIS, M.; DECUYPERE, E.; BUYSE, J. 2003. Effects of dietary macronutrient content on energy metabolism and uncoupling protein mRNA expression in broiler chickens. *Br. J. Nutr.* 90:261–269.
13. CUNNANE, S.C., AND ANDERSON, M.J. 1997. The majority of dietary linoleate in growing rats is β -oxidized or stored in visceral fat. *J. Nutr.* 127:146–152.
14. EMMERSON, D. A. 1997. Commercial approaches to genetic selection for growth and feed conversion in domestic poultry. *Poult. Sci.* 76:1121-1125.
15. ESTACIÓN METEOROLÓGICA AGRÍCOLA - INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA -INIA –Chincha - Servicio Nacional de Meteorología e

16. Fouad, A.M. and El-Senousey, H.K. 2014. Nutritional Factors Affecting Abdominal Fat Deposition in Poultry: A Review. Asian Australas. J. Anim. Sci. Vol. 27, No. 7: 1057-1068 July
17. GUEVARA, V.R. 2004. Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation. Poultry Science. 83 (1): 147 151.
18. HERZBERG, G.R. AND ROGERSON, M. 1988. Hepatic fatty acid synthesis and triglyceride secretion in rats fed fructose- or glucose glucosebased diets containing corn oil, tallow or marine oil. J. Nutr. 118:1061–1067.
19. KASSIM, H. AND SUWANPRADIT, S. 1996. The effect of energy levels on the carcass composition of the broilers. Asian J. Anim. Sci. 9:331-335.
20. LANZA-JACOBY, S. 1986. Effect of continuous and discontinuous intravenous or intragastric total parenteral nutrition in rats on serum lipids, liver lipids and liver lipogenic rates. J. Nutr. 116:733–741.
21. MACLEOD, M.G. 1990. Energy and nitrogen intake, expenditure and retention at 20 degrees in growing fowl given diets with a wide range of energy and protein contents. Br. J. Nutr. 64:625–637.
22. MADSEN, L.; RUSTAN, A.C.; VAAGENES, H.; BERGE, K.; DYROY, E.; BERGE, R.K. 1999. Eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid affect mitochondrial and peroxisomal fatty acid oxidation in relation to substrate preference. Lipids 34:951–963.

23. NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1994. Nutrient Requirement for Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC, USA. 174 p.
24. NITSAN, Z.; DVORIN, A.; ZOREF, Z.; MOKADY, S. 1997. Effect of added soybean oil and dietary energy on metabolisable and net energy of broiler diets. *British Poultry Science* 38:101-106.
25. OLOMU, J.M., AND BARACOS, V.E. 1991. Influence of dietary flaxseed oil on the performance, muscle protein deposition and fatty acid composition of broiler chicks. *Poultry Sci* 70:1403-1411.
26. ORTIZ, L.T.; ALZUETA, C.; REBOLÉ, A.; RODRÍGUEZ, M.L.; ARIJA, I.; BRENES, A. 2006. Effect of dietary high-oleic acid and conventional sunflower seeds and their refined oils on fatty acid composition of adipose tissue and meat in broiler chickens. *J. Anim. Feed Sci.* 15:83-95.
27. ROSEBROUGH, R.W.; MCMURTRY, J.P.; VASILATOS-YOUNKEN, R. 1999. Dietary Fat and Protein Interactions in the Broiler. *Poultry Science* 78:992-998.
28. SANZ, M.; FLORES, A.; LOPEZ-BOTE, C.J. 1999A. Effect of Fatty Acid Saturation in Broiler Diets on Abdominal Fat and Breast Muscle Fatty Acid Composition and Susceptibility to Lipid Oxidation. *Poultry Science* 78:378-382.
29. SANZ, M.; FLORES, A.; PÉREZ DE AYALA, P.; LÓPEZ-BOTE, C.J. 1999b. Higher lipid accumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed on unsaturated fats. *Br. Poult. Sci.* 40:95-101.
30. SANZ, M.; LÓPEZ-BOTE, C.J.; MENOYO, D.; BAUTISTA, J.M. 2000. Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and β -oxidation is higher in

- broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. J. Nutr. 130:3034–3037.
31. SCAIFE, J.R.; MOYO, J.; GALBRAITH, H.; MICHIE, W.; CAMPBELL, V. 1994. Effect of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broiler. Br. Poult. Sci. 35:107–118.
 32. SHIMOMURA, Y.; TAMURA, T.; SUZUKI, M. 1990. Less body fat accumulation in rats fed a safflower oil diet than in rats fed a beef tallow diet. J. Nutr. 120:1291–1296.
 33. SIBBALD, I. R., AND KRAMER, J.K.G. 1980. The effect of the basal diet on the utilization of fat as source of true metabolizable energy, lipid, and fatty acid. Poult. Sci. 59:316–324.
 34. SKLAN, D. AND AYAL, A. 1989. Effect of saturated fat on growth, body fat composition and carcass quality in chicks. Br. Poult. Sci. 30:407–411.
 35. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, INSTITUTE. 1998. User's Guide: Statistics. Version 8. Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. 230 p.
 36. THOMAS, V.G.; MAINGUY, S.K.; PREVETT, J.P. 1983. Predicting fat-content of geese from abdominal fat weight. J. Wildl. Manage. 47:1115-1119.
 37. YAU, J.C.; DENTON, J.H.; BAILEY, C.A.; SAMS, A.R. 1991. Customizing the fatty acid content of broiler tissues. Poultry Sci. 70:167–170.
 38. YEH, Y.Y. AND LEVEILLE, G.A. 1971. Studies on the relationship between lipogenesis and the level of coenzyme A derivatives, lactate and pyruvate in the liver of the growing chick. J. Nutr. 101:911–920.
 39. VIA SATELITAL PERU. 2018. En: <http://viasatelital.com/peru/?p=5121>

40. VIVEROS, A., ORTIZ, L.T.; RODRÍGUEZ, M.L.; REBOLÉ, A.; ALZUETA, C.; ARIJA, I.; CENTENO, C.; BRENES, A. 2009. Interaction of dietary high-oleic acid sunflower hulls and different fat sources in broiler chickens. *Poult. Sci.* 88:141–151.
41. VELASCO, S.; ORTIZ, L.T.; ALZUETA, C.; REBOLÉ, A.; TREVIÑO, J.; RODRÍGUEZ, M.L. 2010. Effect of inulin supplementation and dietary fat source on performance, blood serum metabolites, liver lipids, abdominal fat deposition, and tissue fatty acid composition in broiler chickens. *Poultry Science* 89 :1651–1662.
42. ZHOU, H.; DEEB, N.; EVOCK-CLOVER, C.M.; ASHWEL, C.M.; LAMONT, S.J. 2006. Genome-wide linkage analysis to identify chromosomal regions affecting phenotypic traits in the chicken. II. Body composition. *Poult. Sci.* 85:1712-1721.

IX.ANEXO

9.1 RESULTADO DE LOS ANALISIS ESTADISTICOS

PESO 28 D

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	1689.23
2	1	2	1647.38
3	1	3	1652.81
4	1	4	1683.27
5	2	1	1669.52
6	2	2	1667.43
7	2	3	1682.94
8	2	4	1628.36
9	3	1	1649.64
10	3	2	1678.52
11	3	3	1666.52
12	3	4	1672.38
13	4	1	1682.46
14	4	2	1647.36
15	4	3	1672.82
16	4	4	1653.05

1

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

Número de observaciones 16

2

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	609.815138	101.635856	0.24	0.9502
Error	9	3755.419556	417.268840		
Total correcto	15	4365.234694			

R-cuadrado 0.139698 Coef Var 1.226687 Raiz MSE 20.42716 VR Media 1665.231

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	518.7865688	172.9288563	0.41	0.7468
trt	3	91.0285688	30.3428563	0.07	0.9731

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	518.7865688	172.9288563	0.41	0.7468
trt	3	91.0285688	30.3428563	0.07	0.9731

3

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de	trt	N	Media	Dev std
	1	4	1668.17250	21.1320237
	2	4	1662.06250	23.4957647
	3	4	1666.76500	12.4235516
	4	4	1663.92250	16.4856713

4

Sistema SAS 5

Procedimiento UNIVARIATE

Variable: res

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
50% Mediana	2.66563
25% Q1	-13.61937
10%	-24.60687
5%	-27.73688
1%	-27.73688
0% Mín	-27.73688+

PESO VIVO 35 D

Sistema SAS 6

Obs	trt	block	VR
1	1	1	2403.47
2	1	2	2398.51
3	1	3	2414.28
4	1	4	2407.22
5	2	1	2368.52
6	2	2	2372.04
7	2	3	2349.20
8	2	4	2324.91
9	3	1	2318.45
10	3	2	2301.39
11	3	3	2328.30
12	3	4	2326.54
13	4	1	2305.41
14	4	2	2311.02
15	4	3	2328.73
16	4	4	2318.42

Sistema SAS 7

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

Número de observaciones 16

Sistema SAS 8

Procedimiento GLM

Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	21362.22659	3560.37110	15.88	0.0003
Error	9	2017.21481	224.13498		
Total correcto	15	23379.44139			
R-cuadrado		Coef Var	Raiz MSE	VR Media	
	0.913718	0.637470	14.97114	2348.526	

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	278.49757	92.83252	0.41	0.7470
trt	3	21083.72902	7027.90967	31.36	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	278.49757	92.83252	0.41	0.7470
trt	3	21083.72902	7027.90967	31.36	<.0001

Procedimiento GLM

Nivel de	-----VR-----		
trt	N	Media	Dev std
1	4	2405.87000	6.6453041
2	4	2353.66750	21.6417642
3	4	2318.67000	12.2925533
4	4	2315.89500	10.0799091

Sistema SAS

10

Procedimiento UNIVARIATE

Variable: res

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil Estimador

50% Mediana 0.575625

25% Q1 -7.748125

10% -14.494375

5% -24.504375

1% -24.504375

0% Mín -24.504375

Sistema SAS

11

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase Niveles Valores

block 4 1 2 3 4

trt 4 1 2 3 4

Número de observaciones 16

Sistema SAS

12

Procedimiento GLM

Variable dependiente: VR

	Suma de	Cuadrado de			
Fuente	DF	cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	29649.92779	4941.65463	15.91	0.0003
Error	9	2796.07881	310.67542		
Total correcto	15	32446.00659			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.913824	0.562284	17.62599	3134.714

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	86.49662	28.83221	0.09	0.9621
trt	3	29563.43117	9854.47706	31.72	<.0001

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	86.49662	28.83221	0.09	0.9621
trt	3	29563.43117	9854.47706	31.72	<.0001

Sistema SAS

13

Procedimiento GLM

Nivel de	-----VR-----		
trt	N	Media	Dev std
1	4	3201.82750	4.4655748
2	4	3142.17250	14.5208709
3	4	3092.39750	21.2844487
4	4	3102.46000	16.6443284

Sistema SAS 14

Procedimiento UNIVARIATE

Variable: res

Cuantiles (Definición 5)+

Cuantil	Estimador
50% Mediana	0.398125
25% Q1	-7.671875
10%	-21.240625
5%	-25.758125
1%	-25.758125
0% Mín	-25.758125

GANANCIA PESO 28-35 D

Sistema SAS 15

Obs	trt	block	VR
1	1	1	714.24
2	1	2	751.13
3	1	3	761.47
4	1	4	723.95
5	2	1	699.00
6	2	2	704.61
7	2	3	666.26
8	2	4	696.55
9	3	1	668.81
10	3	2	622.87
11	3	3	661.78
12	3	4	654.16
13	4	1	622.95
14	4	2	663.66
15	4	3	655.91
16	4	4	665.37

Sistema SAS 16

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

Número de observaciones 16

Sistema SAS 17

Procedimiento GLM

Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	20248.84700	3374.80783	6.73	0.0061
Error	9	4512.39080	501.37676		
Total correcto	15	24761.23780			

	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
	0.817764	3.276980	22.39144	683.2950

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	268.37015	89.45672	0.18	0.9084
trt	3	19980.47685	6660.15895	13.28	0.0012

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	268.37015	89.45672	0.18	0.9084
trt	3	19980.47685	6660.15895	13.28	0.0012

Sistema SAS 18

Procedimiento GLM

Nivel de	trt	N	Media	Dev std
	1	4	737.697500	22.2471862
	2	4	691.605000	17.2301877
	3	4	651.905000	20.2600666
	4	4	651.972500	19.7813049

Sistema SAS 19

Procedimiento UNIVARIATE

Variable: res

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
50% Mediana	5.02375
25% Q1	-15.93625
10%	-28.40500
5%	-31.30750
1%	-31.30750
0% Min	-31.30750

Observaciones extremas

GANANCIA PESO 35-42 D

Sistema SAS 20

Obs	trt	block	VR
1	1	1	802.96
2	1	2	806.32
3	1	3	783.15
4	1	4	791.40
5	2	1	780.50
6	2	2	766.24
7	2	3	808.32
8	2	4	798.96
9	3	1	794.03
10	3	2	804.57
11	3	3	737.13
12	3	4	759.18
13	4	1	779.24
14	4	2	781.21
15	4	3	784.91
16	4	4	800.90

Sistema SAS 21

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

Número de observaciones 16

Sistema SAS 22

Procedimiento GLM

Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	1359.001750	226.500292	0.48	0.8100
Error	9	4273.861225	474.873469		
Total correcto	15	5632.862975			
R-cuadrado	0.241263	Coef Var	Raiz MSE	VR Media	
		2.771802	21.79159	786.1888	

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	334.130525	111.376842	0.23	0.8701
trt	3	1024.871225	341.623742	0.72	0.5651

Fuente	Cuadrado de				
	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr >
block	3	334.130525	111.376842	0.23	0.8701
trt	3	1024.871225	341.623742	0.72	0.5651

23

Sistema SAS				
Procedimiento GLM				
Nivel de	-----VR-----			
trt	N	Media	Dev std	
1	4	795.957500	10.6648844	
2	4	788.505000	18.8126863	
3	4	773.727500	31.1686706	
4	4	786.565000	9.8414582	

24

Sistema SAS	
Procedimiento UNIVARIATE	
Variable: res	
Cuantiles (Definición 5)	
Cuantil	Estimador
50% Mediana	-0.49375
25% Q1	-10.65875
10%	-25.66125
5%	-28.78625
1%	-28.78625
0% Mín	-28.78625

UNIFORMIDAD INICIAL 28 D

25

Sistema SAS			
Obs	trt	block	VR
1	1	1	83.50
2	1	2	84.35
3	1	3	82.43
4	1	4	82.85
5	2	1	83.64
6	2	2	83.95
7	2	3	82.14
8	2	4	84.21
9	3	1	82.07
10	3	2	83.73
11	3	3	82.85
12	3	4	84.26
13	4	1	82.31
14	4	2	81.76
15	4	3	84.26
16	4	4	83.52

26

Sistema SAS		
Procedimiento GLM		
Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4
Número de observaciones 16		

27

Sistema SAS	
Procedimiento GLM	

Variable dependiente: VR

Fuente	Suma de		Cuadrado de		
	DF	cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	2.53978750	0.42329792	0.41	0.8569
Error	9	9.35870625	1.03985625		
Total correcto	15	11.89849375			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.213455	1.225061	1.019733	83.23938
Cuadrado de			
Fuente	DF	Tipo I SS	la media F-Valor Pr > F
block	3	1.98381875	0.66127292 0.64 0.6105
trt	3	0.55596875	0.18532292 0.18 0.9085
Cuadrado de			
Fuente	DF	Tipo III SS	la media F-Valor Pr > F
block	3	1.98381875	0.66127292 0.64 0.6105
trt	3	0.55596875	0.18532292 0.18 0.9085

Sistema SAS			
Procedimiento GLM			
Nivel de	-----VR-----		
trt	N	Media	Dev std
1	4	83.2825000	0.83679448
2	4	83.4850000	0.92644482
3	4	83.2275000	0.96624272
4	4	82.9625000	1.13520556

28

Sistema SAS		
Procedimiento UNIVARIATE		
Variable: res		
Cuantiles (Definición 5)		
Cuantil	Estimador	
50% Mediana	0.170625	
25% Q1	-0.665625	
10%	-1.025625	
5%	-1.410625	
1%	-1.410625	
0% Mín	-1.410625	

29

UNIFORMIDAD FINAL 42 D

Sistema SAS			
Obs	trt	block	VR
1	1	1	84.52
2	1	2	83.56
3	1	3	83.01
4	1	4	83.73
5	2	1	82.86
6	2	2	82.16
7	2	3	83.66
8	2	4	81.93
9	3	1	81.24
10	3	2	80.59
11	3	3	83.41
12	3	4	82.06
13	4	1	80.14
14	4	2	81.05
15	4	3	82.94
16	4	4	80.67

30

Sistema SAS		
Procedimiento GLM		
Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4
Número de observaciones 16		

31

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	18.77593750	3.12932292	3.91	0.0334
Error	9	7.20745625	0.80082847		
Total correcto	15	25.98339375			

	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
	0.722613	1.086749	0.894890	82.34563

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	4.67361875	1.55787292	1.95	0.1929
trt	3	14.10231875	4.70077292	5.87	0.0167

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	4.67361875	1.55787292	1.95	0.1929
trt	3	14.10231875	4.70077292	5.87	0.0167

32

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de trt	N	Media	Dev std
1	4	83.7050000	0.62420616
2	4	82.6525000	0.77946028
3	4	81.8250000	1.21585361
4	4	81.2000000	1.21855105

33

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res
Cuantiles (Definición 5)
Cuantil Estimador
50% Mediana 0.185625
25% Q1 -0.451875
10% -0.904375
5% -1.604375
1% -1.604375
0% Mín -1.604375

CONSUMO DE ALIMENTO 28-35 D

34

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	1325
2	1	2	1298
3	1	3	1302
4	1	4	1289
5	2	1	1311
6	2	2	1268
7	2	3	1285
8	2	4	1293
9	3	1	1254
10	3	2	1291
11	3	3	1238
12	3	4	1247
13	4	1	1239
14	4	2	1251
15	4	3	1238
16	4	4	1285

35

Sistema SAS

36

Procedimiento GLM
 Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

 Número de observaciones 16

37

Sistema SAS
 Procedimiento GLM
 Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	7771.50000	1295.25000	2.82	0.0787
Error	9	4130.25000	458.91667		
Total correcto	15	11901.75000			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.652971	1.679031	21.42234	1275.875

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	605.250000	201.750000	0.44	0.7302
trt	3	7166.250000	2388.750000	5.21	0.0234

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	605.250000	201.750000	0.44	0.7302
trt	3	7166.250000	2388.750000	5.21	0.0234

38

Sistema SAS
 Procedimiento GLM

Nivel de	-----VR-----		
trt	N	Media	Dev std
1	4	1303.50000	15.3297097
2	4	1289.25000	17.8582381
3	4	1257.50000	23.2737334
4	4	1253.25000	21.9753650

39

Sistema SAS
 Procedimiento UNIVARIATE
 Variable: res
 Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
50% Mediana	-4.250
25% Q1	-11.500
10%	-20.625
5%	-22.375
1%	-22.375
0% Mín	-22.375

CONSUMO 35-42 D

40

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	1502
2	1	2	1497
3	1	3	1424
4	1	4	1462
5	2	1	1402
6	2	2	1432
7	2	3	1358
8	2	4	1402
9	3	1	1446
10	3	2	1487
11	3	3	1427
12	3	4	1463
13	4	1	1464

14	4	2	1398
15	4	3	1401
16	4	4	1422

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

41

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	19955.87500	3325.97917	6.64	0.0064
Error	9	4505.56250	500.61806		
Total correcto	15	24461.43750			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.815810	1.557367	22.37450	1436.688

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	6937.68750	2312.56250	4.62	0.0321
trt	3	13018.18750	4339.39583	8.67	0.0051

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	6937.68750	2312.56250	4.62	0.0321
trt	3	13018.18750	4339.39583	8.67	0.0051

42

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de	trt	N	Media	Dev std
1	4	1471.25000	36.1789534	
2	4	1398.50000	30.4795013	
3	4	1455.75000	25.5000000	
4	4	1421.25000	30.4343556	

43

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	25.9375
99%	25.9375
95%	25.9375
90%	16.6875
75% Q3	13.9375

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
50% Mediana	4.1875
25% Q1	-11.4375
10%	-26.5625
5%	-40.0625
1%	-40.0625
0% Mín	-40.0625

44

CONVERSION ALIMENTICIA 28-35 D

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	1.85512
2	1	2	1.72806

45

3	1	3	1.70985
4	1	4	1.78051
5	2	1	1.87554
6	2	2	1.79958
7	2	3	1.92868
8	2	4	1.85629
9	3	1	1.87497
10	3	2	2.07266
11	3	3	1.87071
12	3	4	1.90626
13	4	1	1.98892
14	4	2	1.88500
15	4	3	1.88745
16	4	4	1.93126

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase
Clase Niveles Valores
block 4 1 2 3 4
trt 4 1 2 3 4
Número de observaciones 16

46

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	0.07257453	0.01209575	2.14	0.1465
Error	9	0.05084820	0.00564980		
Total correcto	15	0.12342273			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.588016	4.015384	0.075165	1.871929

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.00497101	0.00165700	0.29	0.8294
trt	3	0.06760351	0.02253450	3.99	0.0463

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.00497101	0.00165700	0.29	0.8294
trt	3	0.06760351	0.02253450	3.99	0.0463

47

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de	N	Media	Dev std
trt	4	1.76838554	0.06512008
1	4	1.86502044	0.05329698
2	4	1.93115235	0.09566301
3	4	1.92315885	0.04872168
4	4		

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0.1421143
99%	0.1421143
95%	0.1421143
90%	0.0864120
75% Q3	0.0272650

48

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
50% Mediana	-0.0145706
25% Q1	-0.0376193
10%	-0.0648404

49

5%	-0.0828888
1%	-0.0828888
0% Mín	-0.0828888

CONVERSION 35-42 D

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	1.87058
2	1	2	1.85658
3	1	3	1.81830
4	1	4	1.84736
5	2	1	1.79628
6	2	2	1.86887
7	2	3	1.68003
8	2	4	1.75478
9	3	1	1.82109
10	3	2	1.84819
11	3	3	1.93589
12	3	4	1.92708
13	4	1	1.87875
14	4	2	1.78953
15	4	3	1.78492
16	4	4	1.77550

50

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

Número de observaciones 16

51

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	0.03030318	0.00505053	1.36	0.3237
Error	9	0.03330577	0.00370064		
Total correcto	15	0.06360895			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.476398	3.327187	0.060833	1.828358

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.00357027	0.00119009	0.32	0.8098
trt	3	0.02673291	0.00891097	2.41	0.1345

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.00357027	0.00119009	0.32	0.8098
trt	3	0.02673291	0.00891097	2.41	0.1345

52

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de	trt	N	Media	Dev std
	1	4	1.84820472	0.02210528
	2	4	1.77498988	0.07893545
	3	4	1.88306195	0.05710921
	4	4	1.80717646	0.04807393

53

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res
Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
---------	-----------

54

50% Mediana	-0.00136972
25% Q1	-0.02978801
10%	-0.07138644
5%	-0.07529052
1%	-0.07529052
0% Mín	-0.07529052

PER 28-35 D

Sistema SAS

55

Obs	trt	block	VR
1	1	1	2.99472
2	1	2	3.21490
3	1	3	3.24915
4	1	4	3.12021
5	2	1	2.96212
6	2	2	3.08715
7	2	3	2.88050
8	2	4	2.99282
9	3	1	2.96301
10	3	2	2.68039
11	3	3	2.96975
12	3	4	2.91437
13	4	1	2.79325
14	4	2	2.94724
15	4	3	2.94341
16	4	4	2.87665

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase}
Clase Niveles Valores}
block 4 1 2 3 4
trt 4 1 2 3 4
Número de observaciones 16

56

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

57

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	0.19291194	0.03215199	2.44	0.1101
Error	9	0.11836880	0.01315209		
Total correcto	15	0.31128075			
R-cuadrado		0.619736			
Coef Var		3.855715			
Raiz MSE		0.114683			
VR Media		2.974353			

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.01405082	0.00468361	0.36	0.7861
trt	3	0.17886112	0.05962037	4.53	0.0337

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr
block	3	0.01405082	0.00468361	0.36	0.7861
trt	3	0.17886112	0.05962037	4.53	0.0337

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de trt	N	Media	Dev std
1	4	3.14474300	0.11391882
2	4	2.98064667	0.08536721
3	4	2.88188195	0.13657205
4	4	2.89013886	0.07226961

58

Sistema SAS
 Procedimiento UNIVARIATE
 Variable: res
 Cuantiles (Definición 5)
 Cuantil Estimador
 50% Mediana 0.0222360
 25% Q1 -0.0385049
 10% -0.1364962
 5% -0.2095563
 1% -0.2095563
 0% Mín -0.2095563

59

PER 35-42 D

Sistema SAS
 Obs trt block VR
 1 1 1 2.96997
 2 1 2 2.99236
 3 1 3 3.05536
 4 1 4 3.00730
 5 2 1 3.09280
 6 2 2 2.97269
 7 2 3 3.30682
 8 2 4 3.16595
 9 3 1 3.05068
 10 3 2 3.00594
 11 3 3 2.86977
 12 3 4 2.88289
 13 4 1 2.95704
 14 4 2 3.10447
 15 4 3 3.11250
 16 4 4 3.12900

60

Sistema SAS
 Procedimiento GLM
 Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores
 block 4 1 2 3 4
 trt 4 1 2 3 4
 Número de observaciones 16

61

Sistema SAS
 Procedimiento GLM
 Variable dependiente: VR
 Suma de Cuadrado de
 Fuente DF cuadrados la media F-Valor Pr > F
 Modelo 6 0.08849073 0.01474845 1.42 0.3050
 Error 9 0.09344069 0.01038230
 Total correcto 15 0.18193142
 R-cuadrado Coef Var Raiz MSE VR Media
 0.486396 3.349314 0.101894 3.042222
 Cuadrado de
 Fuente DF Tipo I SS la media F-Valor Pr > F
 block 3 0.01237502 0.00412501 0.40 0.7582
 trt 3 0.07611570 0.02537190 2.44 0.1309
 Cuadrado de
 Fuente DF Tipo III SS la media F-Valor Pr > F
 block 3 0.01237502 0.00412501 0.40 0.7582
 trt 3 0.07611570 0.02537190 2.44 0.1309

62

Sistema SAS
 Procedimiento GLM
 Nivel de -----VR-----
 trt N Media Dev std
 1 4 3.00624437 0.03615952
 2 4 3.13456722 0.13976950

63

3	4	2.95231976	0.08978434
4	4	3.07575532	0.07979759

Sistema SAS
 Procedimiento UNIVARIATE
 Variable: res
 Cuantiles (Definición 5)
 Cuantil Estimador
 50% Mediana 0.00110556
 25% Q1 -0.04532935
 10% -0.12643884
 5% -0.13852224
 1% -0.13852224
 0% Mín -0.13852224

64

EEB 28-35 D

Sistema SAS
 Obs trt block VR
 1 1 1 5.93638
 2 1 2 5.52980
 3 1 3 5.47152
 4 1 4 5.69763
 5 2 1 6.00172
 6 2 2 5.75865
 7 2 3 6.17176
 8 2 4 5.94013
 9 3 1 5.99991
 10 3 2 6.63252
 11 3 3 5.98628
 12 3 4 6.10004
 13 4 1 6.36456
 14 4 2 6.03200
 15 4 3 6.03985
 16 4 4 6.18002

65

Sistema SAS
 Procedimiento GLM
 Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores
 block 4 1 2 3 4
 trt 4 1 2 3 4
 Número de observaciones 16

95

Sistema SAS
 Procedimiento GLM

96

Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	0.74316314	0.12386052	2.14	0.1465
Error	9	0.52068562	0.05785396		
Total correcto	15	1.26384876			
R-cuadrado	0.588016	Coef Var	Raiz MSE	VR Media	
		4.015384	0.240528	5.990174	

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.05090318	0.01696773	0.29	0.8294
trt	3	0.69225997	0.23075332	3.99	0.0463

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.05090318	0.01696773	0.29	0.8294
trt	3	0.69225997	0.23075332	3.99	0.0463

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de	trt	N	Media	Dev std
	1	4	5.65883373	0.20838425
	2	4	5.96806541	0.17055035
	3	4	6.17968751	0.30612163
	4	4	6.15410831	0.15590937

97

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res
Cuantiles (Definición 5)
Cuantil Estimador
50% Mediana -0.0466260
25% Q1 -0.1203818
10% -0.2074891
5% -0.2652442
1% -0.2652442
0% Mín -0.2652442

98

EEB 35-42 D

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	5.98585
2	1	2	5.94107
3	1	3	5.81855
4	1	4	5.91155
5	2	1	5.74811
6	2	2	5.98037
7	2	3	5.37609
8	2	4	5.61530
9	3	1	5.82749
10	3	2	5.91422
11	3	3	6.19484
12	3	4	6.16665
13	4	1	6.01201
14	4	2	5.72650
15	4	3	5.71174
16	4	4	5.68161

99

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase
Clase Niveles Valores
block 4 1 2 3 4
trt 4 1 2 3 4
Número de observaciones 16

100

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	0.31030457	0.05171743	1.36	0.3237
Error	9	0.34105111	0.03789457		
Total correcto	15	0.65135569			
R-cuadrado		Coef Var	Raiz MSE	VR Media	
		0.476398	3.327187	0.194665	5.850746
Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.03655957	0.01218652	0.32	0.8098
trt	3	0.27374500	0.09124833	2.41	0.1345
Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F

101

block	3	0.03655957	0.01218652	0.32	0.8098
trt	3	0.27374500	0.09124833	2.41	0.1345

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de	trt	N	Media	Dev std
	1	4	5.91425509	0.07073690
	2	4	5.67996761	0.25259344
	3	4	6.02579823	0.18274949
	4	4	5.78296469	0.15383659

102

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res
Cuantiles (Definición 5)
Cuantil Estimador
50% Mediana -0.0043831
25% Q1 -0.0953216
10% -0.2284366
5% -0.2409297
1% -0.2409297
0% Mín -0.2409297

103

SCORE HEPATICO

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	2
2	1	2	3
3	1	3	1
4	1	4	2
5	2	1	2
6	2	2	2
7	2	3	1
8	2	4	2
9	3	1	1
10	3	2	1
11	3	3	1
12	3	4	2
13	4	1	2
14	4	2	2
15	4	3	1
16	4	4	2

104

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase
Clase Niveles Valores
block 4 1 2 3 4
trt 4 1 2 3 4
Número de observaciones 16

105

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	3.87500000	0.64583333	3.72	0.0383
Error	9	1.56250000	0.17361111		
Total correcto	15	5.43750000			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.712644	24.69136	0.416667	1.687500

Cuadrado de

106

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	2.68750000	0.89583333	5.16	0.0239
trt	3	1.18750000	0.39583333	2.28	0.1482
Cuadrado de					
Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	2.68750000	0.89583333	5.16	0.0239
trt	3	1.18750000	0.39583333	2.28	0.1482

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de	-----VR-----
trt	N Media Dev std
1	4 2.00000000 0.81649658
2	4 1.75000000 0.50000000
3	4 1.25000000 0.50000000
4	4 1.75000000 0.50000000

107

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res
Cuantiles (Definición 5)
Cuantil Estimador

50% Mediana	-0.0625
25% Q1	-0.1875
10%	-0.3125
5%	-0.5625
1%	-0.5625
0% Min	-0.5625

108

PIGMENTACION

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	3
2	1	2	4
3	1	3	3
4	1	4	3
5	2	1	4
6	2	2	4
7	2	3	3
8	2	4	4
9	3	1	4
10	3	2	5
11	3	3	4
12	3	4	5
13	4	1	4
14	4	2	5
15	4	3	4
16	4	4	4

109

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4
Número de observaciones		
16		

110

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	5.87500000	0.97916667	8.29	0.0029
Error	9	1.06250000	0.11805556		

111

Total correcto 15 6.93750000

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.846847	8.726149	0.343592	3.937500

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	2.18750000	0.72916667	6.18	0.0145
trt	3	3.68750000	1.22916667	10.41	0.0028

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	2.18750000	0.72916667	6.18	0.0145
trt	3	3.68750000	1.22916667	10.41	0.002

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de	-----VR-----		
trt	N	Media	Dev st
1	4	3.25000000	0.50000000
2	4	3.75000000	0.50000000
3	4	4.50000000	0.57735027
4	4	4.25000000	0.50000000

112

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res
Cuantiles (Definición 5)

113

Cuantil	Estimador
90%	0.4375
75% Q3	0.1875
50% Mediana	-0.0625
25% Q1	-0.3125
10%	-0.3125
5%	-0.3125
1%	-0.3125
0% Mín	-0.3125

% CARCASA

Sistema SAS
Obs trt block VR

114

1	1	1	78.40
2	1	2	79.12
3	1	3	78.62
4	1	4	79.27
5	2	1	79.36
6	2	2	79.16
7	2	3	80.56
8	2	4	80.47
9	3	1	80.45
10	3	2	81.38
11	3	3	80.62
12	3	4	81.67
13	4	1	79.34
14	4	2	80.41
15	4	3	80.26
16	4	4	80.93

Sistema SAS
Procedimiento GLM
Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

Número de observaciones 16

115

Procedimiento GLM

Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	12.65375000	2.10895833	11.98	0.0008
Error	9	1.58402500	0.17600278		
Total correcto	15	14.23777500			
R-cuadrado		0.888745			
Coef Var		0.524400			
Raiz MSE		0.419527			
VR Media		80.00125			
Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	2.87162500	0.95720833	5.44	0.0207
trt	3	9.78212500	3.26070833	18.53	0.0003
Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	2.87162500	0.95720833	5.44	0.0207
trt	3	9.78212500	3.26070833	18.53	0.0003

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Nivel de		-----VR-----	
trt	N	Media	Dev std
1	4	78.8525000	0.41015241
2	4	79.8875000	0.73008561
3	4	81.0300000	0.58782083
4	4	80.2350000	0.66214299

% GRASA ABDOMINAL

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	2.30
2	1	2	2.10
3	1	3	2.34
4	1	4	2.00
5	2	1	2.00
6	2	2	1.98
7	2	3	1.75
8	2	4	1.89
9	3	1	2.12
10	3	2	2.00
11	3	3	1.90
12	3	4	2.07
13	4	1	1.95
14	4	2	1.98
15	4	3	2.07
16	4	4	1.97

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

Número de observaciones 16

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	0.19045000	0.03174167	2.25	0.1324
Error	9	0.12712500	0.01412500		
Total correcto	15	0.31757500			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
0.599701	5.865448	0.118849	2.026250

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.02622500	0.00874167	0.62	0.6201
trt	3	0.16422500	0.05474167	3.88	0.0496

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.02622500	0.00874167	0.62	0.6201
trt	3	0.16422500	0.05474167	3.88	0.0496

121

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Nivel de		-----VR-----
trt	N	Media Dev std
1	4	2.18500000 0.16196707
2	4	1.90500000 0.11387127
3	4	2.02250000 0.09535023
4	4	1.99250000 0.05315073

122

Sistema SAS
Procedimiento UNIVARIATE

Variable: res

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
50% Mediana	0.02500
25% Q1	-0.09125
10%	-0.14125
5%	-0.14375
1%	-0.14375
0% Mín	-0.14375

PESO RELATIVO HIGADO

Sistema SAS

Obs	trt	block	VR
1	1	1	2.36
2	1	2	2.18
3	1	3	2.24
4	1	4	2.47
5	2	1	2.04
6	2	2	2.17
7	2	3	2.00
8	2	4	1.98
9	3	1	2.00
10	3	2	1.89
11	3	3	1.82
12	3	4	1.96
13	4	1	2.00
14	4	2	1.83
15	4	3	1.79
16	4	4	2.10

123

Sistema SAS
Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
block	4	1 2 3 4
trt	4	1 2 3 4

Número de observaciones 16

124

Sistema SAS
 Procedimiento GLM
 Variable dependiente: VR

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	0.47223750	0.07870625	8.31	0.0029
Error	9	0.08520625	0.00946736		
Total correcto	15	0.55744375			

	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	VR Media
	0.847148	4.742022	0.097300	2.051875

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.06881875	0.02293958	2.42	0.1330
trt	3	0.40341875	0.13447292	14.20	0.0009

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
block	3	0.06881875	0.02293958	2.42	0.1330
trt	3	0.40341875	0.13447292	14.20	0.0009

125

Sistema SAS
 Procedimiento GLM

Nivel de	trt	N	Media	Dev std
	1	4	2.31250000	0.12893797
	2	4	2.04750000	0.08539126
	3	4	1.91750000	0.07932003
	4	4	1.93000000	0.14537308

126

Sistema SAS
 Procedimiento UNIVARIATE
 Variable: res
 Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
50% Mediana	0.003125
25% Q1	-0.053125
10%	-0.098125
5%	-0.143125
1%	-0.143125
0% Min	-0.143125

127

9.2 FORMULAS DE LAS DIETAS UTILIZADAS

T-1 7% LIPIDOS

Plant: POLLOS ENGORDE

Batch Size(PEN/kg): 25.0000

Cost in PEN/kg: 1.3496

Batch Cost(in PEN): 33.7402

Composition Chart

Ingredient Restrictions

Ingredient	Price (PEN)	Min(%)	Max(%)	Usage(%)	Batch(kg)	Cost(PEN)	Shadow
MAIZ	0.93			65.0356	16.2589	15.1208	
HARINA DE SOYA	1.96			18.8047	4.7012	9.2143	
SOYA INTEGRAL	1.815		10	10	2.5	4.5375	
ACEITE SOYA	2.3			2.2702	0.5676	1.3054	
FOSFATO DICALCICO, 18/19	2.6			1.6889	0.4222	1.0978	
CARBONATO DE CALCIO FINO	0.175			0.885	0.2212	0.0387	
SAL COMUN	0.65			0.3166	0.0792	0.0515	
METIONINA, 99	11.48			0.2649	0.0662	0.7603	
L-LISINA, 78	6.9			0.1973	0.0493	0.3404	
BICARBONATO DE SODIO	2.24	0.15		0.15	0.0375	0.084	
CLORURO COLINA	4.22			0.1018	0.0255	0.1074	
Secuestrante micotoxina	5.5	0.1	0.1	0.1	0.025	0.1375	
PREMIX VIT+MIN	26	0.1	0.1	0.1	0.025	0.65	
COCCIDIOSTATO	12.5	0.05	0.05	0.05	0.0125	0.1562	
L-TREONINA, 98.5	7			0.0195	0.0049	0.034	
OREVITOL	25	0.0125	0.0125	0.0125	0.0031	0.0781	
KIMYSO-500	35	0.003	0.003	0.003	0.0008	0.0262	
				100	25.000		

Nutrient Restrictions

Nutrient	Code	Units	Min Limit	Max Limit	Actual	Shadow
ABC	1	mEq/Kg			451.9638	
ALMIDON		%			43.1023	
AME poultry	2	kcal/kg			13.9071	
AME, broilers CVB	1	kcal/kg			13.6227	
Arginine D	2	%			1.0781	
Arginine T	3	%			1.1526	
BED	4	mEq/Kg			191.3856	
Calcio	5	%	0.76		0.76	0.0138
CENIZA		%			2.5108	
Cloro	6	%	0.2		0.3133	
Colina	7	mg/kg	1700		1700	
Cystina T	11	%			0.2964	
Cystine D	12	%			0.2431	
ELN		%			56.9123	
Energia Metab.	14	kcal/kg	3200		3200	0.0003
Extracto etereo	15	%	7		7.164	
FDA		%			4.5319	
FDN		%			12.9723	
Fenilalanina D	16	%			0.7898	
Fenilalanina T	17	%			0.8791	
Fibra cruda	18	%			2.4508	
Fosforo Disp.	21	%	0.38		0.38	0.1493
Fosforo fitico	79	%			0.2245	
Fosforo no fitico	80	%			0.38	
Fosforo Total	22	%			0.624	
Gly + Ser D	23	%			1.3898	
Gly + Ser T	24	%			1.672	
Glycina T	25	%			0.748	
Glycine D	26	%			0.6132	
Hierro	30	mg/kg			0.081	
Histidina D	28	%			0.433	
Histidina T	29	%			0.4834	
Isoleucina T	31	%			0.75	
Isoleucine D	32	%	0.64		0.673	
Leucina D	33	%			1.4506	
Leucina T	34	%			1.5789	
Linoleic Acid	35	%			3.5124	
Lysina D	36	%	0.97		0.97	0.0356
Lysina T	37	%			1.0768	
Materia seca	40	%			89.9988	

Met + Cys D	41	%	0.76	0.76	0.0883
Met + Cys T	42	%		0.8312	
Metionina D	43	%	0.4	0.513	
Metionina T	44	%		0.5329	
pH	50	unidades		5.8985	
Phe + Tyr D	51	%		1.3689	
Phe + Tyr T	52	%		1.489	
PNA		%		12.3718	
Potassium	53	%		0.7248	
Proteina Cruda	54	%	18	18	0.0271
Serina D	58	%		0.7982	
Serina T	59	%		0.924	
Sodium	61	%	0.18	0.18	0.0252
Treonina D	65	%	0.63	0.63	0.044
Treonina T	66	%		0.707	
Triptofano D	67	%	0.17	0.197	
Triptofano T	68	%		0.2141	
Tyrosina D	69	%		0.5727	
Tyrosina T	70	%		0.6278	
Valina D	72	%	0.73	0.7338	
Valina T	73	%		0.838	

T-2 8% LIPIDOS

Plant: POLLOS ENGORDE
Batch Size(PEN/kg): 25.0000
Cost in PEN/kg: 1.3499
Batch Cost(in PEN): 33.7484

Composition Chart

Ingredient Restrictions

Ingredient	Price (PEN)	Min(%)	Max(%)	Usage(%)	Batch(kg)	Cost(PEN)	Shadow
MAIZ	0.93			61.1935	15.2984	14.2275	
HARINA DE SOYA	1.96			18.2802	4.5701	8.9573	

SOYA INTEGRAL	1.815		10	10	2.5	4.5375	
SUBP. TRIGO	0.76			3.522	0.8805	0.6692	
ACEITE SOYA	2.3			3.1478	0.7869	1.81	
FOSFATO DICALCICO, 18/19	2.6			1.6055	0.4014	1.0436	
CARBONATO DE CALCIO FINO	0.175			0.9205	0.2301	0.0403	
SAL COMUN	0.65			0.316	0.079	0.0514	
METIONINA, 99	11.48			0.2674	0.0668	0.7674	
L-LISINA, 78	6.9			0.2038	0.051	0.3516	
BICARBONATO DE SODIO	2.24	0.15		0.15	0.0375	0.084	
CLORURO COLINA	4.22			0.1009	0.0252	0.1064	
Secuestrante micotoxina	5.5	0.1	0.1	0.1	0.025	0.1375	
PREMIX VIT+MIN	26	0.1	0.1	0.1	0.025	0.65	
COCCIDIOSTATO	12.5	0.05	0.05	0.05	0.0125	0.1562	
L-TREONINA, 98.5	7			0.0259	0.0065	0.0453	
OREVITOL	25	0.0125	0.0125	0.0125	0.0031	0.0781	
KIMYSO-500	35	0.003	0.003	0.003	0.0008	0.0262	
VALINA	38			0.0009	0.0002	0.009	
				99.9999	25		

Nutrient Restrictions

Nutrient	Code	Units	Min Limit	Max Limit	Actual	Shadow
ABC	1	mEq/Kg			469.7844	
ALMIDON		%			41.6755	
AME poultry	2	kcal/kg			14.2489	
AME, broilers CVB	1	kcal/kg			13.9557	
Arginine D	2	%			1.0811	
Arginine T	3	%			1.1564	
BED	4	mEq/Kg			196.4884	
Calcio	5	%	0.76		0.76	0.0095
CENIZA		%			2.5992	
Cloro	6	%	0.2		0.3128	
Colina	7	mg/kg	1700		1700	
Cystina T	11	%			0.2973	
Cystine D	12	%			0.2431	
ELN		%			55.8796	
Energia Metab.	14	kcal/kg	3200		3200	0.0003
Extracto etereo	15	%	8		8	0.0021
FDA		%			4.831	
FDN		%			13.7726	
Fenllalanina D	16	%			0.7834	

Fenilalanina T	17	%		0.8734	
Fibra cruda	18	%		2.6813	
Fosforo Disp.	21	%	0.38	0.38	0.1449
Fosforo fitico	79	%		0.2315	
Fosforo no fitico	80	%		0.38	
Fosforo Total	22	%		0.6298	
Gly + Ser D	23	%		1.3844	
Gly + Ser T	24	%		1.6723	
Glycina T	25	%		0.7536	
Glycine D	26	%		0.6129	
Hierro	30	mg/kg		0.081	
Histidina D	28	%		0.4294	
Histidina T	29	%		0.4818	
Isoleucina T	31	%		0.7455	
Isoleucine D	32	%	0.64	0.6671	
Leucina D	33	%		1.4252	
Leucina T	34	%		1.556	
Linoleic Acid	35	%		3.9361	
Lysina D	36	%	0.97	0.97	0.0656
Lysina T	37	%		1.0791	
Materia seca	40	%		90.0565	
Met + Cys D	41	%	0.76	0.76	0.1005
Met + Cys T	42	%		0.8335	
Metionina D	43	%	0.4	0.513	
Metionina T	44	%		0.5344	
pH	50	unidades		5.9112	
Phe + Tyr D	51	%		1.3539	
Phe + Tyr T	52	%		1.4775	
PNA		%		12.3372	
Potassium	53	%		0.7416	
Proteina Cruda	54	%	18	18	0.0073
Serina D	58	%		0.7928	
Serina T	59	%		0.9187	
Sodium	61	%	0.18	0.18	0.0211
Treonina D	65	%	0.63	0.63	0.0585
Treonina T	66	%		0.7099	
Triptofano D	67	%	0.17	0.1976	
Triptofano T	68	%		0.2161	
Tyrosina D	69	%		0.5668	
Tyrosina T	70	%		0.6236	
Valina D	72	%	0.73	0.73	0.3762

Valina T	73	%			0.8378
----------	----	---	--	--	--------

T-3 9% LIPIDOS

Plant: POLLOS ENGORDE

Batch Size(PEN/kg): 25.0000

Cost in PEN/kg: 1.3496

Batch Cost(in PEN): 33.7393

Composition Chart

Ingredient Restrictions

Ingredient	Price (PEN)	Min(%)	Max(%)	Usage(%)	Batch(kg)	Cost(PEN)	Shadow
MAIZ	0.93			56.6209	14.1552	13.1644	
HARINA DE SOYA	1.96			16.0774	4.0194	7.8779	
SOYA INTEGRAL	1.815		12	12	3	5.445	
SUBP. TRIGO	0.76			7.6054	1.9013	1.445	
ACEITE SOYA	2.3			3.87	0.9675	2.2252	
FOSFATO DICALCICO, 18/19	2.6			1.5088	0.3772	0.9807	
CARBONATO DE CALCIO FINO	0.175			0.9639	0.241	0.0422	
SAL COMUN	0.65			0.3147	0.0787	0.0511	
METIONINA, 99	11.48			0.2709	0.0677	0.7774	
L-LISINA, 78	6.9			0.2129	0.0532	0.3673	
BICARBONATO DE SODIO	2.24	0.15		0.15	0.0375	0.084	
Secuestrante micotoxina	5.5	0.1	0.1	0.1	0.025	0.1375	
PREMIX VIT+MIN	26	0.1	0.1	0.1	0.025	0.65	
CLORURO COLINA	4.22			0.0992	0.0248	0.1046	
COCCIDIOSTATO	12.5	0.05	0.05	0.05	0.0125	0.1562	
L-TREONINA, 98.5	7			0.0333	0.0083	0.0584	
OREVITOL	25	0.0125	0.0125	0.0125	0.0031	0.0781	
VALINA	38			0.0072	0.0018	0.068	
KIMYSO-500	35	0.003	0.003	0.003	0.0008	0.0262	
				100.0001	25		

Nutrient Restrictions

Nutrient	Code	Units	Min Limit	Max Limit	Actual	Shadow
----------	------	-------	-----------	-----------	--------	--------

ABC	1	mEq/Kg		493.6236	
ALMIDON		%		39.9786	
AME poultry	2	kcal/kg		14.6771	
AME, broilers CVB	1	kcal/kg		14.3728	
Arginine D	2	%		1.0853	
Arginine T	3	%		1.1589	
BED	4	mEq/Kg		203.1247	
Calcio	5	%	0.76	0.76	0.0095
CENIZA		%		2.6974	
Cloro	6	%	0.2	0.3117	
Colina	7	mg/kg	1700	1700	
Cystina T	11	%		0.2988	
Cystine D	12	%		0.2424	
ELN		%		54.6232	
Energia Metab.	14	kcal/kg	3200	3200	0.0003
Extracto etereo	15	%	9	9	0.0021
FDA		%		5.2516	
FDN		%		14.7552	
Fenilalanina D	16	%		0.7749	
Fenilalanina T	17	%		0.8662	
Fibra cruda	18	%		2.9819	
Fosforo Disp.	21	%	0.38	0.38	0.1449
Fosforo fitico	79	%		0.2404	
Fosforo no fitico	80	%		0.38	
Fosforo Total	22	%		0.6374	
Gly + Ser D	23	%		1.38	
Gly + Ser T	24	%		1.6694	
Glycina T	25	%		0.7596	
Glycine D	26	%		0.6148	
Hierro	30	mg/kg		0.0972	
Histidina D	28	%		0.4246	
Histidina T	29	%		0.4793	
Isoleucina T	31	%		0.7394	
Isoleucine D	32	%	0.64	0.6599	
Leucina D	33	%		1.3952	
Leucina T	34	%		1.5282	
Linoleic Acid	35	%		4.4493	
Lysina D	36	%	0.97	0.97	0.0656
Lysina T	37	%		1.0835	
Materia seca	40	%		90.1306	
Met + Cys D	41	%	0.76	0.76	0.1005

Met + Cys T	42	%			0.8371	
Metionina D	43	%	0.4		0.5136	
Metionina T	44	%			0.5367	
pH	50	unidades			5.923	
Phe + Tyr D	51	%			1.3311	
Phe + Tyr T	52	%			1.4608	
PNA		%			12.3057	
Potassium	53	%			0.766	
Proteina Cruda	54	%	18		18	0.0073
Serina D	58	%			0.7836	
Serina T	59	%			0.9098	
Sodium	61	%	0.18		0.18	0.0211
Treonina D	65	%	0.63		0.63	0.0585
Treonina T	66	%			0.7126	
Triptofano D	67	%	0.17		0.1982	
Triptofano T	68	%			0.218	
Tyrosina D	69	%			0.5587	
Tyrosina T	70	%			0.6165	
Valina D	72	%	0.73		0.73	0.3762
Valina T	73	%			0.8413	

T-4 10% LIPIDOS

Plant: POLLOS ENGORDE
Batch Size(PEN/kg): 25.0000
Cost in PEN/kg: 1.3480
Batch Cost(in PEN): 33.6993

Composition Chart

Ingredient Restrictions

Ingredient	Price (PEN)	Min(%)	Max(%)	Usage(%)	Batch(kg)	Cost(PEN)	Shadow
MAIZ	0.93			52.0639	13.016	12.1049	
SOYA INTEGRAL	1.815		15	15	3.75	6.8063	
HARINA DE SOYA	1.96			13.093	3.2733	6.4156	

SUBP. TRIGO	0.76			11.6167	2.9042	2.2072	
ACEITE SOYA	2.3			4.4282	1.1071	2.5462	
FOSFATO DICALCICO, 18/19	2.6			1.4137	0.3534	0.9189	
CARBONATO DE CALCIO FINO	0.175			1.0076	0.2519	0.0441	
SAL COMUN	0.65			0.313	0.0782	0.0509	
METIONINA, 99	11.48			0.2746	0.0686	0.7881	
L-LISINA, 78	6.9			0.2226	0.0556	0.3839	
BICARBONATO DE SODIO	2.24	0.15		0.15	0.0375	0.084	
Secuestrante micotoxina	5.5	0.1	0.1	0.1	0.025	0.1375	
PREMIX VIT+MIN	26	0.1	0.1	0.1	0.025	0.65	
CLORURO COLINA	4.22			0.0972	0.0243	0.1025	
COCCIDIOSTATO	12.5	0.05	0.05	0.05	0.0125	0.1562	
L-TREONINA, 98.5	7			0.0406	0.0101	0.071	
VALINA	38			0.0134	0.0034	0.1277	
OREVITOL	25	0.0125	0.0125	0.0125	0.0031	0.0781	
KIMYSO-500	35	0.003	0.003	0.003	0.0008	0.0262	
				100	25		

Nutrient Restrictions

Nutrient	Code	Units	Min Limit	Max Limit	Actual	Shadow
ABC	1	mEq/Kg			518.7167	
ALMIDON		%			38.2874	
AME poultry	2	kcal/kg			15.1093	
AME, broilers CVB	1	kcal/kg			14.7942	
Arginine D	2	%			1.0899	
Arginine T	3	%			1.1607	
BED	4	mEq/Kg			210.0485	
Calcio	5	%	0.76		0.76	0.0095
CENIZA		%			2.7918	
Cloro	6	%	0.2		0.3104	
Colina	7	mg/kg	1700		1700	
Cystina T	11	%			0.3006	
Cystine D	12	%			0.2412	
ELN		%			53.3571	
Energia Metab.	14	kcal/kg	3200		3200	0.0003
Extracto etereo	15	%	10		10	0.0021
FDA		%			5.7033	
FDN		%			15.7489	
Fenilalanina D	16	%			0.7662	
Fenilalanina T	17	%			0.8588	

Fibra cruda	18	%			3.2945	
Fosforo Disp.	21	%	0.38		0.38	0.1449
Fosforo fitico	79	%			0.2497	
Fosforo no fitico	80	%			0.38	
Fosforo Total	22	%			0.6454	
Gly + Ser D	23	%			1.3767	
Gly + Ser T	24	%			1.665	
Glycina T	25	%			0.7652	
Glycine D	26	%			0.6179	
Hierro	30	mg/kg			0.1215	
Histidina D	28	%			0.4196	
Histidina T	29	%			0.4765	
Isoleucina T	31	%			0.7331	
Isoleucine D	32	%	0.64		0.6528	
Leucina D	33	%			1.3654	
Leucina T	34	%			1.5005	
Linoleic Acid	35	%			4.9658	
Lysina D	36	%	0.97		0.97	0.0656
Lysina T	37	%			1.0886	
Materia seca	40	%			90.2072	
Met + Cys D	41	%	0.76		0.76	0.1005
Met + Cys T	42	%			0.8411	
Metionina D	43	%	0.4		0.5145	
Metionina T	44	%			0.5392	
pH	50	unidades			5.9332	
Phe + Tyr D	51	%			1.3061	
Phe + Tyr T	52	%			1.4429	
PNA		%			12.2801	
Potassium	53	%			0.7926	
Proteina Cruda	54	%	18		18	0.0073
Serina D	58	%			0.7733	
Serina T	59	%			0.8999	
Sodium	61	%	0.18		0.18	0.0211
Treonina D	65	%	0.63		0.63	0.0585
Treonina T	66	%			0.7149	
Triptofano D	67	%	0.17		0.1987	
Triptofano T	68	%			0.2197	
Tyrosina D	69	%			0.5501	
Tyrosina T	70	%			0.6085	
Valina D	72	%	0.73		0.73	0.3762
Valina T	73	%			0.8444	

