Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días de edad en pollos de engorde

Julio Alejandro Erazo Chamorro

MICROISIS:
FECHA:
ENCARGADO:

ZAMORANO
Departamento de Zootecnia

Diciembre, 1999

#1018

Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días de edad en pollos de engorde

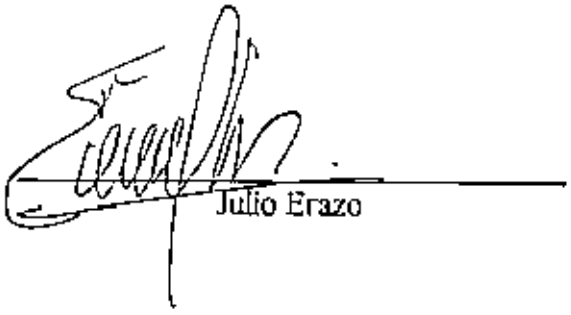
Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura.

presentado por

Julio Alejandro Erazo Chamorro

Zamorano - Honduras
Diciembre, 1999

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



Julio Erazo

Zamorano - Honduras
Diciembre, 1999

DEDICATORIA

A mis padres Homero (Q.E.P.D.) y Julieta.

A mi hermano Néstor.

A mis abuelitas Inés y Emma con todo mi cariño.

A mi abuelito Néstor (Q.E.P.D.).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme vida y llenarla de felicidad.

Agradezco a mis padres, por la formación que me dieron, sus sabios consejos y por la oportunidad de realizar mis estudios.

A mi hermano Néstor por servirme como un ejemplo a seguir a lo largo de toda mi vida, y por su constante apoyo en mi formación académica y moral.

A mis Abuelas y tías por sus oraciones y bendiciones.

A mi tío Iván José por el apoyo brindado y sus consejos oportunos.

Al Dr. Abel Gernat por la oportunidad de estar con él en el aprender haciendo, por sus enseñanzas y su amistad.

Al Ing. Gerardo Murillo por compartir su conocimiento conmigo y sobretodo su sincera amistad.

Al Dr. John Jairo Hincapié por sus enseñanzas en los últimos años de estudio y su amistad.

A Gloria de Rojas y su familia por su atención en estos cuatro años y por brindarme su hogar desinteresadamente.

A Alejandra por brindarme un año inolvidable, su amor y su apoyo desinteresado.

A mis amigos Carlos Charris, Jorge Eslaquit, Rony Sánchez, Roger Huezo, Carlo Llerena, José Barros, Fausto Castillo, Mariel Medina y todos aquellos que olvido nombrar y que siempre estuvieron conmigo en las buenas y malas.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Gracias a mi madre por sus grandes esfuerzos y años de trabajo para financiar mi educación superior.

RESUMEN

Erazo, Julio 1999. Efecto de los diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días de edad en pollos de engorde. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras, 24p.

En los últimos 50 años se ha incrementado enormemente la producción de pollos de engorde gracias a nuevas tecnologías y formas de producción. Las investigaciones están primordialmente orientadas a la mejora genética y nutricional. Se evaluaron cuatro niveles de proteína cruda, 23% como control, 26%, 29% y 32%, en dietas pre-inicio ofrecidas a 3,408 pollitos de la línea Indian River®, en dos réplicas, distribuidos en 12 corrales de 2 x 3 m. Las dietas se dieron durante los primeros tres, cinco y siete días de edad en un arreglo factorial de 4 x 3, para un total de 12 combinaciones de dietas pre-inicio. Al suministrar cualquier dieta durante los primeros tres y cinco días con niveles mayores a los del control se obtuvo un mayor peso corporal y un aumento en el consumo de alimento hasta el catorceavo día (P=0.0052 y P=0.0339 respectivamente), la mortalidad acumulada disminuyó y el peso del intestino delgado más páncreas aumentó debido a un efecto de interacción entre factores (P=0.0022 y P= 0.0227). El análisis económico demostró un aumento en la rentabilidad cuando se alimentó con 32% de proteína cruda hasta los días tres y cinco (50% y 48% respectivamente), las cuales superaron a la rentabilidad del control (45%). En conclusión se puede recomendar el aumento de niveles de proteína cruda en dietas pre-inicio a un 32% durante tres a cinco días.

Palabras claves: alimentación temprana, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, peso corporal, tracto digestivo.

¿ Es recomendable incrementar el nivel de proteína cruda en dietas pre-inicio en pollos de engorde ?

Actualmente miles de productores y científicos se plantean esta pregunta, razón por la cual desde hace muchos años la investigación se ha centrado en mejorar el aspecto nutricional durante la primera semana en pollos de engorde.

Disminuir los costos fijos y a la vez maximizar la producción es una de las metas propuestas por los granjeros avícolas, esto se puede obtener siempre y cuando se ofrezcan dietas alimenticias de calidad que suplan a tiempo los requerimientos nutricionales en las aves.

La alimentación temprana ha sido una de las tácticas de manejo últimamente más utilizada en las explotaciones comerciales, ya que se han obtenido mayores producciones, pero al mismo tiempo se ha querido integrar nuevas estrategias que mejoren aun más los resultados obtenidos, hasta ahora se ha probado utilizar niveles de proteína mayores en dietas pre-inicio a las recomendadas por las Tablas NRC (1994), sin obtener mayores progresos.

Con el fin de aclarar muchas de las dudas que aún existen sobre este tema controversial, en Zamorano se realizó un ensayo aumentando los niveles de proteína cruda en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días de edad en pollos de engorde, los tratamientos se ordenaron en un arreglo factorial de 4 x 3, dando un total de 12 combinaciones, las cuales se asignaron a 12 corrales experimentales de 3 x 2m. Se sometió un total de 1,704 pollos de la línea Indian River® por repetición (2 repeticiones).

Bajo las condiciones que se realizó el experimento, se encontró que si se alimenta con niveles altos de proteína cruda durante los primeros tres ó cinco días se obtiene mejor peso corporal y un aumento en el consumo de alimento (P=0.0052 y P=0.0339 respectivamente); Además se observó que existe un efecto de interacción entre los factores sobre la mortalidad, siendo que a mayor nivel de proteína y menor número de días en los que se suministró la dieta durante la primera semana se reducía la mortalidad. A la vez se detectó una interacción entre los factores que ocasionaban un mayor peso del intestino delgado más páncreas.

Aunque estos resultados no demuestren una mejora rotunda en la producción , el estudio económico demostró que sí se puede obtener mejores rentabilidades al aumentar los niveles de proteína. Sin embargo, es necesario ahondar las investigaciones con el fin de encontrar mejores respuestas que optimicen la eficiencia productiva la cual representará una cuantiosa disminución de los actuales costos operacionales de las granjas avícolas.

6. BIBLIOGRAFIA..... 20

7. ANEXOS..... 22

CONTENIDO

Portadilla..... i
Autoría..... ii
Página de firmas..... iii
Dedicatoria..... iv
Agradecimientos..... v
Agradecimientos a patrocinadores..... vi
Resumen..... vii
Nota de prensa..... viii
Contenido..... ix
Indice de Tablas..... xi
Indice de Cuadros..... xii
Indice de Anexos..... xiv

1. **INTRODUCCION**..... 1

2. **MATERIALES Y METODOS**..... 4
2.1 Localización..... 4
2.2 Animales..... 4
2.3 Diseño experimental..... 4
2.4 Tratamientos..... 4
2.5 Variables medidas..... 6
2.6 Análisis estadístico..... 6

3. **RESULTADOS Y DISCUSION**..... 7
3.1 Peso corporal..... 7
3.2 Consumo de alimento..... 8
3.3 Conversión alimenticia..... 9
3.4 Mortalidad..... 11
3.5 Peso en canal caliente, rendimiento en canal, rendimiento en canal, rendimiento de pechuga y deposición de grasa abdominal..... 12
3.6 Peso de órganos..... 13
3.7 Análisis económico..... 15

4. **CONCLUSIONES**..... 18

5. **RECOMENDACIONES**..... 19

INDICE DE TABLAS

Tabla

1. Combinación de los niveles de proteína cruda con los diferentes días que se va a alimentar.....5

2. Composición de las dietas experimentales.....6

INDICE DE CUADROS

Cuadro.

1. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días sobre el peso corporal.....8

2. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días sobre el consumo de alimento.....9

3. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días sobre la conversión alimenticia.....10

4. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días sobre la mortalidad 11

5. Efectos de las interacciones entre el nivel de proteína cruda y el número de días durante el cual se alimento en dietas pre-inicio sobre la mortalidad.....12

6. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante varios días de la primera semana sobre el peso en canal caliente, rendimiento en canal, rendimiento de pechuga y deposición de grasa abdominal 13

7. Efecto de diversos niveles de proteína en dietas pre-inicio y diferentes días durante la primera semana de edad sobre el peso de órganos del tracto digestivo 14

8. Efecto de la interacción entre proteína cruda en dietas pre-inicio y número de días sobre el peso del intestino delgado más páncreas.....14

9. Precio de las dietas pre-inicio con distintos niveles de proteína 15

10. Estado de resultados usando niveles de proteína en dietas pre-inicio en pollos de engorde hasta el día tres.....16

11. Estado de resultados usando niveles de proteína en dietas pre-inicio en pollos de engorde hasta el día cinco.....16

12. Estado de resultados usando niveles de proteína en dietas pre-inicio en pollos de engorde hasta el día siete 17

INDICE DE ANEXOS

Anexo.

1. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para la variable dependiente peso corporal y consumo de alimento a los 42 días de edad..... 22

2. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para la variable dependiente conversión alimenticia y mortalidad a los 42 días de edad..... 22

3. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para el peso de órganos del tracto digestivo a los 7 días de edad..... 23

4. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para la variable dependiente peso en canal caliente y rendimiento de canal los 42 días edad..... 23

5. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para la variable dependiente rendimiento de pechuga y deposición de grasa abdominal a los 42 días de edad..... 24

1. INTRODUCCION

En la segunda mitad del siglo veinte se ha visto una enorme expansión de la producción avícola. Este gran incremento en volumen de producción y eficiencia de producción por ave es atribuible al continuo desarrollo genético y nutricional realizado por científicos y productores con el fin de conseguir un mejor resultado a sacrificio del pollo de engorde (Uni, 1998). Actualmente en el mercado mundial el tipo de canal para procesamiento que se busca es aquel que ofrezca un mayor rendimiento de carne comestible (Summers *et al.*, 1991).

Según Uni (1998), este progreso en la alimentación avícola en las últimas cinco décadas se debe a un gran número de factores, incluyendo el uso de vitaminas y enzimas sintéticas; al cambio de uso de proteína total a aminoácidos disponibles; el desarrollo de numerosos programas de alimentación para cumplir con los requerimientos especiales durante el ciclo productivo y nuevas líneas genéticas; la adición de micro y macroelementos a la dieta; la proporción de energía:proteína; el progreso en la tecnología de alimentación y el uso de la evaluación de la energía metabolizable verdadera (TME), con el fin de valorar la energía disponible para el ave en materias primas.

Según Dale (1998), la mayoría de estudios sobre alimentación se han centrado en las últimas semanas, ya que es en estas donde se expresa el mayor consumo de alimento compensando los mayores incrementos de tejido muscular; relegándose a un segundo plano la alimentación durante los primeros días. Sin embargo en investigaciones recientes se ha demostrado que malas prácticas de alimentación durante los primeros días trae consigo malas ganancias de peso, malas conversiones alimenticias y en general compromete las posteriores etapas de desarrollo del ave. Según Lilburn (1998), la primera semana es de suma importancia para el desarrollo del ave porque es donde se da aproximadamente del 8-10% de la ganancia de peso total y a la vez representa el 17% de tiempo a sacrificio.

En la producción avícola moderna, la separación de las nacederas de las instalaciones de producción, significa un periodo de tiempo en que el pollito recién eclosionado no tendrá acceso a agua y comida. Este periodo de tiempo es muy variable, dependerá de las facilidades de transporte, la distancia entre instalaciones y las prácticas después de la eclosión (Dibner *et al.*,1998). Generalmente los productores convencionales creen que la alimentación durante este tiempo no es esencial para el pollito, ya que este puede sobrevivir con su yema residual. Estudios recientes indican que este no es el uso óptimo para la yema.

Según Knight (1998), los residuos de la yema contienen aproximadamente 50% de agua con partes iguales de sólidos en la forma de lípidos y proteína. La proteína y los lípidos pueden ser usados como energía para ayudar al pollito a sobrevivir. Sin embargo, la proteína rinde más como anticuerpos maternales y aminoácidos, mientras tanto los fosfolípidos en la fracción lípida son usados principalmente para construir las membranas de las células, razón por la cual el pollito debe consumir nutrientes adicionales inmediatamente después de la incubación, para conservar sus nutrientes y comenzar con el proceso de crecimiento y desarrollo.

Tres mecanismos son propuestos para considerar el efecto dramático de la nutrición oral en sistema inmunológico del pollito; primero, la alimentación temprana puede proveer sustratos limitados; segundo, la alimentación puede afectar niveles endógenos de hormonas u otros inmunomoduladores; y tercero, la presencia de antígenos en el sistema gastrointestinal puede ser necesario para promover una diferenciación completa de las células inmunes primarias, particularmente los linfocitos B. Una completa diferenciación de estas células es crítica para el eventual desarrollo de estructuras inmunes secundarias (Dibner *et al*, 1998). De igual manera Uni *et al.* (1998) demostraron que el volumen de vellosidades, el cual es un factor fundamental para la absorción de nutrientes, del duodeno en el intestino delgado llega a su máximo desarrollo durante la primera semana, las vellosidades del yeyuno e ilium son importantes pero siguen aumentando su número a lo largo de toda su vida. Por tanto al exponer a los pollitos a una alimentación temprana se desarrollará más su intestino delgado y a la vez se desarrollará mejor su sistema inmune (Pimentel, 1998).

Según Dale (1998), tradicionalmente se ha considerado que la dieta iniciadora debe ser usada hasta los 21 días pero este periodo se ha reducido a 14 - 18 días, ya que la fisiología, el metabolismo y el manejo del pollo cambian después de la primera semana de edad. Por ejemplo, el pollo responde menos a diferentes niveles de energía metabolizable en la dieta, puesto que necesita menos energía durante la primera semana porque los requerimientos de mantenimiento son mínimos.

Desde hace muchos años una gran cantidad de trabajo se ha enfocado en los niveles de energía y proteína de la dieta para lograr mejores ganancias de peso, composición de la canal, entre otros (Moran *et al.*, 1968; citado por Summers *et al.*, 1991). Esta variación en el nivel proteico de la dieta se atribuye al efecto suplementario de aminoácidos que causan un incremento en la deposición de proteína en la canal. El requerimiento de aminoácidos del pollo se reduce durante toda la vida de la parvada, puede ser difícil justificar niveles mayores de los aminoácidos críticos para un periodo de tres semanas si solamente son de importancia durante los primeros siete días (Dale, 1998).

Estudios realizados en manipulación temprana han llevado a concluir que los primeros días después de que el pollo eclosione son críticos para el desarrollo de todos los sistemas en el pollo y que cierto tipo de manipulación debe llevarse a cabo durante este período para poder alcanzar efectos significativos a corto y a largo plazo. Existe un gran potencial comercial en la manipulación a una edad temprana que incluye la

manipulación de nutrientes del sistema inmunológico, termotolerancia, desarrollo muscular, y desarrollo del sistema digestivo.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el aumento de tres niveles de proteína en dietas pre-inicio y comparar sus resultados con el nivel recomendado en las Tablas de la NRC (1994).

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer si existen diferencias en el uso de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio.
- Determinar si al suministrar el mismo o diferente tratamiento pero con variación en el tiempo de alimentación afectará en forma significativa las variables a medir.
- Evaluar cuál de los tratamientos tiene mejor respuesta biológica.
- Determinar si el incremento de proteína en la ración esta relacionada con el aumento de peso en los órganos del tracto digestivo durante la primera semana.
- Evaluar si al presentarse mayores ganancias de peso en relación al aumento de proteína sería conveniente económicamente implementarlo en la alimentación.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio de campo se desarrolló en los galpones de la Sección de Aves del Departamento de Zootecnia en Zamorano, la misma que se localiza en el Departamento de Francisco Morazán, a 32 km de la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, a una altura de 800 msnm, con temperatura promedio anual de 24 °C y una precipitación media anual de 1,100 mm.

2.2 ANIMALES

Para el experimento se utilizaron 1,704 pollos por ciclo de ambos sexos, de la línea Indian River®[1] de pocas horas de nacidos, a los cuales se les suministró alimento y agua *ad libitum*.

2.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en un arreglo factorial de 4 x 3, los tratamientos se distribuyeron en una forma aleatoria en 24 corrales experimentales con una dimensión de 2 x 3 m, los cuales se dividieron en dos bloques. En cada uno de estos corrales se colocaron 71 pollos obteniendo una densidad de 11.83 aves/m^2, Se realizaron dos repeticiones del experimento, las cuales estuvieron espaciadas por un periodo de 2 semanas.

2.4 TRATAMIENTOS

Se suministraron cuatro dietas experimentales de pre-inicio, cada una con distintos niveles de proteína cruda (PC), las cuales fueron suministradas durante varios días de la primera semana en un arreglo factorial de 4 x 3. El total de combinaciones de las dietas por el número de días fueron 12, las cuales se observan en la Tabla 1.

Para los pollos de las combinaciones 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 al terminar los días designados de alimentación se reemplazó las dietas experimentales por el nivel sugerido en las Tablas de la NRC (1994). Para las siguientes etapas se utilizaron los siguientes

[1] Indian River® International. P.O. Box 828. Nacogdoches, Texas.

niveles de proteína: 23%PC (inicio), 20 %PC (crecimiento) y 18 %PC (finalización). La composición de cada dieta y de cada etapa se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1. Combinación de los niveles de proteína cruda con los diferentes días que se va a alimentar

Proteína Cruda (PC)	Días (D)	Combinación
23%	3	1
23%	5	2
23%	7	3
26%	3	4
26%	5	5
26%	7	6
29%	3	7
29%	5	8
29%	7	9
32%	3	10
32%	5	11
32%	7	12

2.5 VARIABLES MEDIDAS

Al finalizar la primera semana se midió el peso de órganos del tracto digestivo (molleja, proventrículo, hígado e intestino delgado más páncreas), se tomó una muestra del 3% de cada sexo por corral. El peso corporal se midió tomando una muestra que representó el 42% de la población de ambos sexos en cada corral y el consumo alimenticio fue estimado mediante la diferencia del alimento suministrado al inicio y el alimento residual de cada semana durante los 42 días de producción. La conversión alimenticia fue calculada semanalmente dividiendo el peso acumulado sobre el consumo de alimento acumulado. La mortalidad acumulada se midió semanalmente dividiendo el número de muertos total sobre el número inicial de aves paraca cada combinación de los tratamientos. Al finalizar el ciclo productivo, en cada repetición se midió el peso en canal caliente (PCC) muestreando el 20% del total de canales (siete machos y siete hembras por corral), igualmente se midió el rendimiento en canal (RC) expresado en porcentaje, en el cual no se tomó en cuenta el menudo (molleja, proventrículo, hígado, intestino). También se midió el rendimiento de pechuga expresada en porcentaje (RP) y el porcentaje de deposición de grasa abdominal (GA), tomando como muestra el 3% de la población de cada corral.

2.6 ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM) del paquete estadístico "Statistical Analiysis System"

(SAS®, 1993). Los datos corridos se agruparon y se analizó en conjunto por no haber encontrado diferencias entre las repeticiones.

Los datos porcentuales de rendimiento en canal caliente, mortalidad, rendimiento de pechuga y grasa abdominal se sometieron a corrección con la función arcoseno. Para la separación de medias de los tratamientos se usó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (LSD), utilizando una probabilidad de $P< 0.05$.

Tabla 2. Composición de las dietas experimentales

Ingrediente y Análisis	Pre-inicio[1]			Crecimiento	Final
	23%	26%	29%	32%	
	(%)				
Maíz	49.87	39.96	29.86	19.68	58.70	62.52
Soya (48% PC)	43.20	51.83	60.48	69.15	34.78	30.27
Monofosfato dicálcico	1.08	0.96	0.85	0.73	0.72	0.55
Carbonato de Calcio	2.02	1.94	1.95	1.95	1.86	1.70
Sal (NaCl)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Premezcla vit-mineral[2]	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Aceite vegetal	3.00	4.53	6.14	7.77	3.12	4.14
Coban 60®[3]	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Surmax 25®[4]	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
D-L Metionina	0.10	0.06	0.01	0.00	0.10	0.11
Análisis Calculado						
Proteína cruda	23.00	26.00	29.00	32.00	20.00	18.31
EM kcal/kg	3,000	3,000	3,000	3,000	3,100	3,200
Calcio	1.03	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Fósforo disponible	0.45	0.45	0.45	0.45	0.35	0.30
Metionina	0.50	0.50	0.50	0.53	0.45	0.43
Lisina	1.48	1.74	1.99	2.24	1.23	1.10

[1] La dieta de pre-inicio sólo se ofrece durante la primera semana. La de inicio es la misma de 23%PC.

[2] La premezcla mineral-vitamínica provee los siguientes cantidades por kg de la dieta: Vitamina A, 10,000 UI; colecalciferol, 2,500 UI; vitamina E, 10 UI; vitamina K3, 2 mg; riboflavina, 5 mg; niacina, 35 mg; D-pantotenato de calcio, 10mg; biotina, 434.7 mg; ácido fólico, 0.75 mg; vitamina B12, 12 mg; cloruro de colina, 250 mg; manganeso, 70 mg; hierro, 30 mg; zinc, 50 mg; cobre, 10 mg; yodo, 1.5 mg; cobalto, 0.15 mg; selenio, 0.19 mg y antioxidante, 10 mg.

[3] Coban 60® prevención de coccidiosis en pollos de engorde, 25 g / 100 lb de alimento.

[4] Surmax 25® antibiótico avilamicina, 18.2 g / 100 lb de alimento.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 PESO CORPORAL

En el Cuadro 1, no existen diferencias significativas entre los promedios de peso corporal para ninguno de los niveles de proteína suministrados (23 %, 26%, 29% y 32% PC), lo cual es observable a través de los 42 días.

En cuanto al número de días durante el cual se suministró el tratamiento (tres, cinco y siete días) se observó una diferencia estadística significativa (P=0.052) en el peso corporal a los 14 días para el día tres y cinco con respecto al día siete. Para los datos de los días restantes no se detectó una diferencia significativa.

De lo anterior se concluye que suministrar diferentes niveles de proteína más altos en dietas pre-inicio no tienen un efecto significativo sobre el peso corporal a través de todo el ciclo productivo. Sin embargo, del número de días durante el cual se suministraron las dietas con diferentes niveles de proteína se obtuvo mejor peso corporal en el día 14 si se suministraba las dietas hasta el día 3 ó 5, también se observó una tendencia decremental del peso a medida que se aumentaba el nivel de proteína y los días en que se suministraron las dietas. No se encontró una diferencia significativa en las interacciones entre el nivel de proteína y el número de días.

Estos resultados se pueden atribuir a que los requerimientos de proteína del ave son mayores durante los primeros días, por lo cual el ave no usa sus reservas que posee en la yema sobrante después de eclosionar ya que obtiene lo que necesita del alimento, por lo cual puede utilizar sus reservas en el desarrollo corporal y el desarrollo del sistema inmune.

Los resultados de este estudio coinciden con los encontrados por Summers y Leeson (1985), quienes al aumentar el nivel de proteína cruda de 16% a 22% en la dieta desde el día 28 hasta el día 49 no obtuvieron respuesta en el incremento de peso corporal.

Estos resultados contrastan con los encontrados por Smith y Pesti (1998), quienes obtuvieron mejor peso corporal ($P< 0.05$) aumentando el nivel de proteína cruda de 16% a 20% desde el día 18 al día 53 en aves del cruce Ross x Ross 208, de igual manera Roush (1982) obtuvo mejor peso corporal en machos aumentando los niveles de proteína cruda de un 23% a un 26% en las dietas de inicio, y de 18% a 19% en las dietas de finalización disminuyendo el tiempo de cambio entre dietas de 28 a 27 días.

Los resultados de este estudio contrastan con los encontrados por Jackson *et al.* (1982), quienes condujeron un estudio empleando pollos machos con el objetivo de estudiar el efecto de distintos niveles de proteína (20%, 24%, 28% y 32%) y energía (3000, 3200 y 3400 kcal ME/kg) en pollos de engorde, en donde las dietas se suministraron *ad libitum*, durante 49 días de producción, concluyeron que al usar mayores niveles de proteína cruda (28% y 32% PC) se obtiene un mejor peso corporal (P<0.01).

Cuadro 1. Efecto de los diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días sobre el peso corporal

Días de edad (d)	7 d	14 d[1]	21 d	28 d	35 d	42 d
Proteína Cruda (PC)			(g)			
23%	120.2	273.2	550.5	944.5	1,389.5	1,736.3
26%	115.5	271.3	547.4	949.9	1,376.7	1,750.5
29%	113.6	275.1	532.2	932.0	1,368.8	1,767.2
32%	110.5	268.8	534.9	953.4	1,349.6	1,769.5
Días (D)						
3	118.4	283.9[a]	557.3	966.7	1,371.7	1,787.3
5	117.6	273.5[a]	538.4	937.4	1,379.9	1,763.1
7	108.9	258.8[b]	528.0	930.7	1,361.9	1,713.7
Valor F		6.13				
Probabilidad		0.0052				
PC x D	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

[a, b] Medias con igual letra en la misma columna no difieren estadísticamente.
[1] C.V.=7.48

3.2 CONSUMO DE ALIMENTO

En el Cuadro 2, los datos muestran que no existieron diferencias significativas para todas las edades, de acuerdo al incremento de proteína en las dietas en el consumo de alimento. Sin embargo, se detectó una diferencia altamente significativa al suministrar las dietas hasta el día tres y el día cinco, incrementándose el consumo de alimento (P=0.0339) hasta el día 14. Para el resto de los días de producción no se detectó ninguna diferencia significativa en el consumo de alimento. Según los datos obtenidos se observó que no hay interacción entre los niveles de proteína y número de días durante los cuales se suministraron los tratamientos, razón por la cual podemos afirmar que los dos factores son completamente independientes.

El aumento en el consumo de alimento hasta la segunda semana se puede atribuir a que el animal desarrolla un mejor sistema a nivel del tracto intestinal, por una alimentación temprana y con altos niveles de proteína, por lo cual el ave aumenta su consumo ya que posee una mayor capacidad de absorber los alimentos.

Este resultado contrasta con el realizado por Smith y Pesti (1998), quienes condujeron un experimento con aves del cruce Peterson x Arbor Acres de un día de edad, aumentando los niveles de proteína cruda de 16% a 20% y 24% en la dieta, alimentándolos desde el día 18 al día 53, concluyendo que se redujo significativamente el consumo de alimento ($P<0.05$). Los mismos autores señalan que en las aves de el cruce Ross x Ross 208 no existe diferencia significativa en el consumo de alimento.

El estudio realizado por Jackson *et al.* (1982) concluyó que al aumentar los niveles de proteína en la dieta no se dieron cambios significativos en el consumo de alimento ($P<0.05$), lo cual concuerda con los resultados de este estudio.

Cuadro 2. Efecto diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días sobre el consumo de alimento

Días de edad (d)	7 d	14 d[1]	21 d	28 d	35 d	42 d
Proteína Cruda (PC)				(g)		
23%	112.4	424.2	869.6	1,579.4	2,358.8	3,312.7
26%	108.5	408.7	867.6	1,573.0	2,340.9	3,314.6
29%	114.8	430.1	877.4	1,558.9	2,317.9	3,277.8
32%	106.6	405.0	845.9	1,560.5	2,321.2	3,296.8
Días (D)						
3	114.6	429.3[a]	887.0	1,595.5	2,345.5	3,329.2
5	112.0	425.8[a]	875.2	1,586.9	2,369.1	3,326.8
7	105.1	395.8[b]	833.3	1,521.5	2,289.5	3,241.9
Valor F		3.73				
Probabilidad		0.0339				
PC x D	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

[a,b] Medias con igual letra en la misma columna no difieren estadísticamente.
[1] C.V.= 9.12

3.3 CONVERSION ALIMENTICIA

En el Cuadro 3 se observan los índices de conversión alimenticia (ICA) para cada semana, el análisis estadístico dio resultados que no representaron diferencias significativas para los 42 días del experimento en ninguno de los factores.

No existen diferencias significativas en la interacción entre los factores, por lo cual se concluye que la conversión alimenticia no aumenta si incrementamos el porcentaje de proteína cruda en la dieta pre-inicio.

Este resultado contrasta con encontrados por Roush (1982), estudio mencionado anteriormente, del que se concluyó que para optimizar la conversión alimenticia se debe incrementar la dieta de inicio a un 30% PC y la de finalización a 26% PC y su tiempo de cambio debe ser de 24 días.

El estudio realizado por Smith y Pesti (1998), mencionado anteriormente contrasta con los resultados obtenidos, ya que el índice de conversión alimenticia tanto para el cruce Ross x Ross 208 como para Peterson x Acres decreció a medida que se incrementaba el nivel de proteína.

Los resultados de este trabajo contrastan con los estudios de Jackson *et al.* (1982), quienes concluyeron que la conversión alimenticia mejoraba si se aumentaba el nivel de proteína cruda a 32% durante los 49 días del ciclo productivo del pollo de engorde ($P<0.01$).

Cuadro 3. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días sobre la conversión alimenticia

Días de edad (d)	7 d	14 d	21 d	28 d	35 d	42 d
Proteína Cruda (PC)						
23%	0.94	1.53	1.57	1.67	1.95	1.91
26%	0.93	1.54	1.59	1.65	1.70	1.89
29%	1.01	1.56	1.65	1.67	1.71	1.86
32%	0.96	1.51	1.61	1.63	1.72	1.87
Días (D)						
3	0.97	1.54	1.59	1.65	1.71	1.86
5	0.95	1.54	1.62	1.69	1.91	1.89
7	0.96	1.53	1.59	1.63	1.68	1.90
PC x D	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

C.V.= 9.57

3.4 MORTALIDAD

En el Cuadro 4, no se observan diferencias significativas para ambos factores (%PC y número de días) durante todo el ciclo de producción. Sin embargo, se detectó una diferencia altamente significativa en la interacción de los factores sobre el porcentaje de

mortalidad durante la primera semana (P=0.0022). Para el resto de las semanas no se detectaron interacciones significativas.

Cuadro 4. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante los primeros tres, cinco y siete días sobre la mortalidad

Días de edad (d)	7 d[1]	14 d	21 d	28 d	35 d	42 d
Proteína Cruda (PC)						
			(%)			
23%	1.06	3.52	3.99	4.34	4.93	5.63
26%	1.76	4.11	4.46	4.93	5.28	6.57
29%	1.29	3.75	4.46	5.40	6.22	6.92
32%	1.64	3.87	4.46	5.40	6.34	7.16
Días (D)						
3	1.14	3.61	4.14	4.93	5.46	6.69
5	1.50	3.17	4.32	4.49	5.28	6.25
7	1.67	4.31	4.84	5.63	6.34	6.78
PC x D						
Valor F	4.37					
Probabilidad	0.0022	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

[1] C.V.= 85.7

En el Cuadro 5, los datos demuestran que los niveles de proteína de 29 y 32 % suministrados durante los días 5 y 3 respectivamente, los cuales registraron una menor mortalidad que las demás interacciones, sin embargo se puede observar que la interacción de los factores solo representaron diferencias significativas durante los primeros 7 días de vida (P= 0.0022), esta diferencia en mortalidad desaparece para el resto de los días de vida del pollo de engorde.

La mejoría en la reducción de la mortalidad durante la primera semana se debe a que el aumento en el nivel de proteína durante los primeros días suple al pollito de los requerimientos que necesita, mientras los residuos de la yema son mejor utilizados como anticuerpos que mejoran el desarrollo del sistema inmune primario, el cual es crítico para un desarrollo posterior de las estructuras inmunes secundarias de los pollitos representando menores tasas de mortalidad.

Cuadro 5. Efectos de las interacciones entre el nivel de proteína cruda y el número de días durante el cual se alimento en dietas pre-inicio sobre la mortalidad

Días de vida (d)	7d[1]	14 d	21 d	28 d	35 d	42 d
PC x D	----------	----------	(%)	----------	----------	----------
23% x 3	0.70^{aA}	3.17^{B}	3.87^{B}	4.23^{B}	4.93^{B}	5.99^{B}
26% x 3	0.70^{aA}	2.82^{B}	3.17^{B}	3.52^{B}	4.23^{B}	5.99^{B}
29% x 5	0.00^{aA}	2.11^{B}	3.52^{B}	3.87^{B}	5.28^{B}	5.63^{B}
29% x 7	0.70^{aA}	3.52^{B}	3.52^{B}	4.93^{B}	5.63^{B}	5.99^{B}
32% x 3	0.00^{aA}	2.82^{B}	3.17^{B}	4.58^{B}	4.93^{B}	5.63^{B}
Valor F	4.37					
Probabilidad	0.0022	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

[a] Medias con igual letra en la misma columna no difieren estadísticamente.
[A,B] Medias con igual letra en la misma fila no difieren estadísticamente.
[1] C.V.= 85.7

3.5 PESO FINAL EN CANAL CALIENTE , RENDIMIENTO EN CANAL, RENDIMIENTO DE PECHUGA Y DEPOSICIÓN DE GRASA ABDOMINAL.

Para el peso en canal caliente (PCC), rendimiento en canal (RC), rendimiento de pechuga (RP) y deposición de grasa abdominal (GA) que se muestran en el Cuadro 6, los datos no muestran ninguna diferencia significativa para ningún nivel del factor proteína o número de días durante el cual se suministró la dieta ni sus interacciones.

Estos resultados se contraponen con lo afirmado por Roush (1982), quien encontró que al aumentar los niveles de proteína cruda de inicio de 23% a 27%, manteniendo el nivel de proteína cruda en la etapa de finalización en 18% y el tiempo de cambio entre raciones fue de 35 días se obtenía mejores rendimientos de la canal.

Los resultados de este ensayo contrastan con los encontrados por Smith y Pesti (1998), quienes concluyeron que en el cruce de Ross x Ross 208 se obtuvieron mejoras en el rendimiento de canal debida a la interacción entre el incremento de proteína en la dieta y el cruce de razas de los pollos de engorde.

Estos resultados difieren con los encontrados por Jackson *et al.* (1982), quienes comprobaron que a medida que aumentaban el nivel de proteína en la dieta (20%, 24%, 28% y 32% PC) disminuía la cantidad de grasa abdominal depositada en la carcasa. Como resultado encontraron que al usar 32% PC en la dieta el contenido de grasa era menor al de los demás tratamientos.

Cuadro 6. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas pre-inicio durante varios días de la primera semana sobre el peso en canal caliente, rendimiento en canal, rendimiento de pechuga y deposición de grasa abdominal

	PCC[1]	RC[2]	RP[3]	GA[4]
Proteína Cruda (PC)	(g)	(%)	(%)	(%)
23%	1,535.4	71.4	21.6	1.63
26%	1,524.6	72.1	21.3	1.54
29%	1,526.0	70.9	21.6	1.61
32%	1,557.0	71.9	21.0	1.55
Días (D)				
3	1,558.4	71.85	21.09	1.59
5	1,523.9	71.59	22.22	1.56
7	1,522.7	71.38	21.01	1.59
PC x D	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

PCC= Peso en canal caliente; RC= Rendimiento en canal; RP=Rendimiento de Pechuga; GA= Deposición de grasa abdominal.
[1]C.V.= 26.9; [2]C.V.= 41.65; [3]C.V.= 69.11; [4]C.V.=10.20.

3.6 PESO DE ORGANOS

En el Cuadro 7, se detectó una diferencia significativa en el peso vivo (PV) para los distintos niveles de proteína en la primera semana (P=0.0180), siendo superior la media del peso para el control (23% PC). Sin embargo, no existieron diferencias significativas para esta variable en cuanto al número de días en los cuales se suministró la dieta.

Para el resto de las variables: Peso de hígado (PH), peso del proventrículo (PP), peso de la molleja (PM) y peso del intestino delgado más páncreas (PID) no existieron diferencias significativas a los 7 días de edad, analizando cada factor por separado. Igualmente no se detectaron interacciones entre los factores para las variables, excepto para el peso del intestino delgado más páncreas (P=0.0227).

En el Cuadro 8, se muestran las interacciones entre factores, en las cuales existen diferencias significativas, en donde el peso de intestino delgado más páncreas aumenta. Es importante aclarar que la media del peso del intestino delgado más páncreas que obtuvo mayor valor fue el de la dieta control (23 %PC x 3 días).

Cuadro 7. Efecto de diversos niveles de proteína en dietas pre-inicio y diferentes días durante la primera semana de edad sobre el peso de órganos del tracto digestivo

	PV[1]	PH[2]	PP[3]	PM[4]	PID[5]
Proteína Cruda (PC)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
23%	142.6[a]	5.9	1.8	6.8	17.0
26%	132.4[ab]	5.6	1.7	6.4	16.2
29%	135.6[b]	5.6	1.7	6.7	16.7
32%	133.1[b]	5.7	1.7	6.3	16.2
Valor F	3.44				
Probabilidad	0.0180				
Días (D)					
3	140.1	5.8	1.8	6.8	16.8
5	133.1	5.5	1.7	6.5	16.1
7	134.7	5.7	1.8	6.3	16.7
PC x D					
Valor F					4.37
Probabilidad	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0.0227

PV= Peso vivo; PH= Peso del hígado; PP= Peso del proventrículo; PM= Peso de la molleja; PID= Peso de intestino delgado más páncreas.
[1]C.V.= 12.79; [2]C.V.=19.54; [3]C.V.= 25.02; [4]C.V.= 19.03; [5]C.V.= 17.42.

Cuadro 8. Efecto de la interacción entre proteína cruda en dietas pre-inicio y número de días sobre el peso del intestino delgado más páncreas

PC x D	PID	Valor F	Probabilidad
	(g)		
23 x 3	18.6		
26 x 7	17.3		
29 x 7	17.2	2.53	0.0227
32 x 1	17.0		
29 x 5	16.9		

PID= Peso del intestino delgado más páncreas.

3.7 ANALISIS ECONOMICO

El análisis económico se basó en el costo del alimento de cada combinación de dietas pre-inicio. Los precios de cada dieta pre-inicio varían de acuerdo a la cantidad de ingredientes usados (Cuadro 9). Los precios de las dietas de inicio, crecimiento y finalización fueron iguales para todos los tratamientos son : 28.24, 27.57 y 27.48 US$ por cada 100 kg de concentrado respectivamente.

Cuadro 9. Precio de las dietas pre-inicio con distintos niveles de proteína

	Preinicio
Proteína Cruda (PC)	
23%	28.24
26%	29.07
29%	29.90
32%	30.86

Costos en US$ por cada 100 kg de concentrado (costo de los ingredientes y costo del mezclado).
$= 1 US= 14.5 Lps.

En el Cuadro 10 se puede apreciar que a medida que se incrementó el nivel de proteína cruda en la dieta pre-inicio hasta el día tres se incrementó la rentabilidad, como resultado se obtuvo que la dieta que contiene 32% de proteína cruda presenta el mejor índice de rentabilidad. (50%). Cuando se alimentó con las dietas pre-inicio hasta el día cinco, la mejor rentabilidad fue la de la dieta con 32% PC, seguida por la dieta control (23% PC) y por último las dietas con 26% y 29% PC respectivamente. Es importante aclarar que estas dos últimas dietas bajaron su rentabilidad notoriamente al incrementar los días de alimentación durante la primera semana (Cuadro 11). Según los datos del Cuadro 12 cuando se alimentó durante los siete primeros días con las dietas pre-inicio se obtuvo mejor rentabilidad con la dieta de 23% (control) y 26% PC. El resto de las dietas (29% y 32%) bajaron su rentabilidad drásticamente, contrastando con los datos del Cuadro 11.

Estos resultados concuerdan con los realizados por Estrada (1999), quien concluyó que al aumentar los niveles de proteína durante los primeros siete días en la línea Indian River®, se redujo la rentabilidad.

Cuadro 10. Estado de resultados usando niveles de proteína en dietas pre-inicio en pollos de engorde hasta el día tres

Proteína Cruda	23%(control)	26%	29%	32%
Ingresos				
Precio de Carne (S/kg)	1.67	1.67	1.67	1.67
Carne Producida (kg)	348.64	342.73	333.18	342.73
Total ($)	582.22	572.35	556.41	572.35
Costos				
Fijos ($)	29.86	29.86	29.86	29.86
Variables ($)	366.73	359.08	346.79	351.36
Total ($)	396.59	388.94	376.65	381.22
Utilidad ($)	185.63	183.41	179.76	191.13
Rentabilidad/Costos (%)	46.81	47.16	47.72	50.14

El precio de concentrado y de carne son precios de transferencia.
S= 1 US= 14.5 Lps.

Cuadro 11. Estado de resultados usando niveles de proteína en dietas preinicio hasta el día cinco

Proteína Cruda	23%	26%	29%	32%
Ingresos				
Precio de Carne ($/kg)	1.67	1.67	1.67	1.67
Carne Producida (kg)	336.36	333.64	335.00	345.91
Total ($)	561.73	557.17	559.45	577.67
Costos				
Fijos ($)	29.86	29.86	29.86	29.86
Variables ($)	353.51	352.80	361.08	358.95
Total ($)	383.37	382.66	390.94	388.81
Utilidad ($)	178.36	174.51	168.51	188.86
Rentabilidad/Costos (%)	46.52	45.60	43.10	48.57

El precio de concentrado y de carne son precios de transferencia.
S= 1 US= 14.5 Lps.

Cuadro 12. Estado de resultados usando niveles de proteína en dietas pre-inicio hasta el día siete

Proteína Cruda	23%	26%	29%	32%
Ingresos				
Precio de Carne ($/kg)	1.67	1.67	1.67	1.67
Carne Producida (kg)	322.73	328.18	328.64	311.82
Total ($)	538.95	548.06	548.82	520.74
Costos				
Fijos ($)	29.86	29.86	29.86	29.86
Variables ($)	345.75	352.12	361.34	346.59
Total ($)	375.61	381.98	391.20	376.45
Utilidad ($)	163.34	166.08	157.62	144.29
Rentabilidad/Costos (%)	43.49	43.48	40.29	38.33

El precio de concentrado y de carne son precios de transferencia.
$= 1 US= 14.5 Lps.

4. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se condujo el experimento se concluyó que se incrementa el peso corporal del ave durante los primeros 14 días y se reduce la mortalidad durante la primera semana si se alimenta con mayores niveles de proteína durante los primeros 5 días de vida.

Aunque las mejoras biológicas obtenidas no se mantienen durante todo el ciclo de producción, el análisis económico determinó que estos incrementos en peso corporal y reducción en mortalidad durante en las primeras etapas conducen a un incremento de la rentabilidad proporcional al incremento de proteína durante los primeros tres días de edad de las aves, puesto que al aumentar el nivel de proteína cruda a 32% durante los primeros tres días de edad de los pollos se incrementó la rentabilidad en un 5%.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación del uso de 32% de proteína cruda durante los primeros tres días de edad de las aves en la alimentación de las explotaciones avícolas, ya que se obtienen incrementos en la rentabilidad hasta de un 5%.

Se recomienda evaluar este experimento cambiando la línea bajo las mismas o diferentes condiciones, ya que se pueden obtener resultados diferentes a los que se obtuvo en este estudio debido a que no todas las aves poseen la misma capacidad de respuesta que puede ser limitada por su genética.

6. BIBLIOGRAFIA

DALE, N. 1998. Alimentos y Nutrición. Dietas de "pre-inicio" para pollos. Julio, Industria Avicola, 43p.

DIBNER, J. J., KNIGHT, C. D., KITCHELL, M . L., ATWELL, C. A., DOWNS, A. C, and IVEY, F. J. 1998. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. J. Appl. Poultry Res. 7: 425-436.

ESTRADA, E. 1999. Efecto de diferentes niveles de proteína en pollos de engorde durante la primera semana de vida. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 18p.

JACKSON, S., SUMMERS, J., and LEESON, S. 1982. Effects of diatery protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization. Poultry Sci. 61: 2224-2231.

KNIGHT, C. 1998. Nutrición neonatal de aves. Alimentos Balanceados para Animales. Nov-Dic. 13-15p.

LILBURN, M. S. 1998. Practical aspects of early nutrition for poultry. J. Appl. Poultry Res. 7: 420-424.

PIMENTEL, J. 1998. La importancia de la alimentación temprana. Simpósio de Nutrición Poultry Sci. Assoc. En Agosto 2, Penn. State. Univ. Vol 16, No. 8.

ROUSH, W. B. 1982. An investigation of protein levels for broilers starter and finisher rations and the time of ratio change by responce surface methodology. Poultry Sci. 62: 110-116.

SAS Institute. 1993. SAS® User's Guide Statistics. Version 6.04 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.

SMITH, E. R., and PESTI, G. M. 1998. Metabolism and Nutrition. Influence of broiler strain cross and dietary protein of the perfomance of broilers. Poultry Sci. 77: 276-281.

SUMMERS, J. D., and LEESON S. 1985. Broiler carcass composition as affected by amino acid supplementation. Can. J. Anim. Sci. 65: 717-723.

SUMMERS, J. D., SPRATT, D and ATKINSON, J. L. 1991. Broiler weight gain and carcass composition when fed diets varying in amino acid balance, dietary enegy and protein level. Poultry Sci. 71: 263-273.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C.

UNI, Z. 1998. Impact of Early Nutrition on Poultry: Review of presentations. J. Appl. Poultry Res. 4: 452-455p.

UNI, Z., GANOT, S., and SKLAN, D. 1998. Metabolism and Nutrition. Posthatch development of mucosal function in the broilers small intestine. Poultry Sci. 77: 75-82.

7. ANEXOS

Anexo 1. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para la variable dependiente peso corporal y consumo de alimento a los 42 días de edad

Fuente	GL	Peso corporal	Consumo de alimento
Error	34	26,051.11	40,945.48
Proteína (PC)	3	2,815.05	3,439.63
		(0.9548)*	(0.9683)*
Días (D)	2	19,373.75	32,692.41
		(0.4829)*	(0.4583)*
PC x D	6	2,592.97	25,838.88
		(0.9959)*	(0.7043)*
Bloque	1	6,582.31	1,788.91
		(0.6184)*	(0.8357)*
R^2		0.07	0.14
C.V.		9.19	6.13

*Representa la probabilidad.

Anexo 2. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para la variable dependiente conversión alimenticia y mortalidad a los 42 días de edad

Fuente	GL	Conversión alimenticia	Mortalidad
Error	34	0.0152	0.0096
Proteína (PC)	3	0.0050	0.0044
		(0.8025)*	(0.7145)*
Días (D)	2	0.0061	0.0043
		(0.6719)*	(0.6438)*
PC x D	6	0.0046	0.0041
		(0.9312)*	(0.8544)*
Bloque	1	6582.31	0.0122
		(0.6184)*	(0.2678)*
R^2		0.12	0.15
C.V.		6.54	45.87

* Representa la probabilidad.

Anexo 3. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para el peso de órganos del tracto digestivo a los 7 días de edad

Fuente	GL	PV	PH	PP	PM	PID
Error	177	302.61	1.25	0.1993	1.58	8.35
Proteína (PC)	3	1,042.36	0.82	0.20185	2.58	7.47
		(0.0180)*	(0.5816)*	(0.3885)*	(0.1829)*	(0.4448)*
Días (D)	2	806.41	1.64	0.3124	4.04	9.57
		(0.0724)*	(0.2720)*	(0.4245)*	(0.0802)*	(0.3202)*
PC x D	6	514.92	1.79	0.2000	1.33	21.08
		(0.1231)*	(0.2058)*	(0.4312)*	(0.5365)*	(0.0227)*
Bloque	1	2,390.23	3.72	0.4078	2.96	30.47
		(0.0055)*	(0.0869)*	(0.1544)*	(0.1727)*	(0.0577)*
R^2		0.16	0.08	0.07	0.08	0.11
C.V.		12.79	19.54	25.02	19.03	17.42

* Representa la probabilidad.

PV= Peso vivo; PH= Peso del hígado; PP= Peso del proventrículo; PM= Peso de la molleja; PID= Peso de intestino delgado más páncreas.

Anexo 4. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para la variable dependiente peso en canal caliente y rendimiento de canal a los 42 días de edad

Fuente	GL	Peso en canal caliente	Rendimiento de canal
Error	34	171,682.68	0.0963
Proteína (PC)	3	3,562.65	0.0016
		(0.9959)*	(0.9969)*
Días (D)	2	5,447.66	0.0016
		(0.9688)*	(0.9826)*
PC x D	6	8,184.32	0.0021
		(0.9995)*	(0.9999)*
Bloque	1	15,269.16	0.0022
		(0.7673)*	(0.8798)*
R^2		0.01	0.005
C.V.		26.98	41.65

* Representa la probabilidad.

Anexo 5. Cuadrados medios, grados de libertad y probabilidades para la variable dependiente rendimiento de pechuga y deposición de grasa abdominal a los 42 días de edad

Fuente	GL	Rendimiento de pechuga	GL	Deposición de grasa abdominal.
Error	34	0.0456	11	0.0001
Proteína (PC)	3	0.0003 (0.9990)*	3	0.0002 (0.3581)*
Días (D)	2	0.0011 (0.9761)*	2	0.0002 (0.2664)*
PC x D	6	0.0008 (1.0000)*	6	0.00008 (0.7749)*
Bloque	1	0.0017 (0.8456)*	1	0.0012 (0.0218)*
R^2		0.005		0.60
C.V.		69.11		10.20

* Representa la probabilidad.