

**Efecto de la calidad del peletizado en el
desempeño del pollo de engorde a los 35 días
de edad**

**Angel Alberto Castillo Díaz
Jaime Andoni Flores Ulloa**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2011

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Efecto de la calidad del peletizado en el desempeño del pollo de engorde a los 35 días de edad

Proyecto especial de graduación preparado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Angel Alberto Castillo Díaz
Jaime Andoni Flores Ulloa

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2011

Efecto de la calidad del peletizado en el desempeño del pollo de engorde a los 35 días de edad

Presentado por:

Angel Alberto Castillo Díaz
Jaime Andoni Flores Ulloa

Aprobado:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor Principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director
Carrera de Ingeniería Agronómica

Gerardo Murillo, Ing.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John J. Hincapié, Ph.D.
Asesor

RESUMEN

Castillo A.A; Flores J.A. 2011. Efecto de la calidad del peletizado en el desempeño del pollo de engorde a los 35 días. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras 15 p.

El ensayo se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana. Se evaluaron 3,136 pollos de la línea Arbor Acres Plus Mixto[®], distribuidos en 54 corrales (1.25×3.75 m) con 12 aves/m². La temperatura del galpón se controló con criaderos a gas y ventiladores. El consumo de agua y alimento fue *ad libitum* usando bebederos tipo niple y comederos de tolva, el periodo de engorde duró 35 días. El estudio tuvo seis tratamientos: T1, alimento normal durante los 35 días; T2, alimento colado durante 7 días; T3, alimento colado durante 14 días; T4, alimento colado durante 21 días; T5, alimento colado durante 35 días; T6, alimento fino durante 35 días, con 9 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos de T1 a T5 mostraron mayor peso corporal y un mayor consumo de alimento que el T6 durante los 35 días. También los tratamientos de T1 a T5 presentaron los mejores Índices de Conversión Alimenticia (ICA) del día 7 al 21 en comparación con el T6, pero del día 28 al 35 el ICA no presentó diferencias significativas entre los seis tratamientos. Sin embargo, se observó una mayor ganancia de peso del día 7 al 28 para los tratamientos de T1 a T5, pero la ganancia de peso no difirió significativamente para los seis tratamientos al día 35 ($P>0.05$). El porcentaje de mortalidad no presentó diferencias significativas para los seis tratamientos. El Índice de Durabilidad del Pelet (IDP) obtenido en los alimentos normal y colado fue mayor al 70% durante todo el ciclo productivo. El contenido de grasa fue mayor en el alimento fino, con la excepción de la fase 2 la cual presentó el porcentaje más bajo, y durante todas las fases el alimento colado presentó los porcentajes más altos de proteína. Se concluye que la alimentación con dietas peletizadas de buena calidad aumenta significativamente el desempeño de los pollos de engorde.

Palabras clave: Alimento, conversión alimenticia, consumo, grasa, IDP, mortalidad, peletizado, peso, proteína.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros y Anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4 CONCLUSIONES.....	11
5 RECOMENDACIONES.....	12
6 LITERATURA CITADA.....	13
7 ANEXOS.....	15

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Distribución de los tratamientos.....	3
2. Peso corporal (g).....	5
3. Consumo de alimento acumulado (g/ave).....	6
4. Conversión alimenticia acumulada (g:g)	7
5. Ganancia de peso (g/ave).....	8
6. Porcentaje de mortalidad acumulada (%).....	9
7. Índice de Durabilidad de Pelet (IDP), contenido de grasa y proteína presentados por fases y tipo de alimento (%).....	10

Anexos	Página
1. Diámetro y largo de las migajas (crumbles fase 1) y pellets de acuerdo a las fases.....	15

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación es un proceso de suma importancia en la producción animal y a la vez decisivo en la calidad final del producto, también representa aproximadamente el 65% de los costos totales, porcentaje que tiene una tendencia al alza, esto debido a los cambios climáticos, políticos y sociales a los cuales está expuesto. Entre las proposiciones sugeridas para la mejora de la producción avícola, está la introducción de raciones peletizadas.

La peletización consiste en la aglomeración de las pequeñas partículas de una mezcla en unidades largas o comprimidos densos, mediante un proceso mecánico combinado con la humedad, el calor y la presión; todo ello determina una mejora de las características de los alimentos balanceados pecuarios (Behnke *et al.* 2005)

No existen recomendaciones universalmente aceptadas para la fabricación de pelets. En cuanto al concepto de calidad del pelet, lo más adecuado es realizar pruebas continuas de durabilidad, con el fin de comprobar la capacidad de permanecer en su forma de pelet desde que se procesa en la planta de concentrados hasta que llega al pico del ave, cuanto más alto sea el Índice de Durabilidad de Pelet (IDP) mejor será la calidad del pelet. Un Índice de Durabilidad de Pelet (IDP) promedio para un pelet de buena calidad es 71.75% (Cutlip *et al.* 2008), también en varios estudios autores como Moritz *et al.* (2008) y Behnke *et al.* (2010) determinaron que valores por debajo de este son denominados como pelets de baja calidad.

Según Behnke *et al.* (2010), los pollos de engorde alimentados con pelets de alta calidad crecen un 2.7 y 4.7% más rápido en comparación con aves alimentadas con dietas de baja calidad de pelets o harinas.

Desde el punto de vista nutricional, la peletización posibilita un aumento natural de la energía líquida de la dieta, debido a la gelatinización de los carbohidratos, reduce el gasto energético en la aprehensión de los alimentos e incrementa considerablemente la digestibilidad del contenido proteico y por ende los aminoácidos y demás nutrientes de la ración (Mckinney y Teeter 2004). Por otro lado el tránsito del alimento por el tracto gastrointestinal está regulado en primera instancia por el buche, donde la granulometría juega un papel importante: alimentos finos determinan un mayor tiempo de llenado y menor tiempo de retención debido a la facilidad de lubricación y homogenización del quimo dentro del buche, por lo tanto el tránsito a nivel intestinal será más rápido y el proceso de absorción no será el mejor; pero en alimentos peletizados el tiempo de llenado del buche será menor, el tiempo de retención mayor y el tránsito del alimento más eficiente en cuanto a absorción y actividad enzimática (López 1999)

En los últimos años la industria avícola ha experimentado grandes incrementos en su producción debido a los avances tecnológicos, logrando establecerse como una de las actividades agropecuarias más importantes a nivel mundial. El futuro de la empresa avícola se ve prometedor ya que cada día se aumenta la demanda de sus productos, huevos y carne de pollo, tan estimados por su sabor y calidad alimenticia (Vaca 1991).

El estudio consistió en evaluar el efecto de la calidad del peletizado en el desempeño de pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus Mixto[®] de la compañía Compañía Avícola de Centroamérica (CADECA) llevados a los 35 días de edad. Los objetivos específicos fueron: Determinar y comparar el peso corporal, consumo de alimento, Índice de Conversión Alimenticia (ICA), ganancia de peso, mortalidad semanal y determinar el Índice de Durabilidad del Pelet (IDP) y contenido de grasa y proteína presente en cada tipo de alimento.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre el 7 junio y el 12 de julio del 2011, en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, a 32 km. de Tegucigalpa, Honduras. Con temperatura promedio anual de 24°C, una precipitación anual de 1100 mm y a una altura de 800 msnm.

Se utilizaron 3,136 pollos de la línea Arbor Acres Plus Mixto® de la empresa CADECA. El galpón utilizado contó con 56 corrales experimentales, de los cuales se utilizaron 54, con dimensiones de 1.25 × 3.75 m. El período de cría duró 35 días. La temperatura del galpón se controló con criaderos a gas y ventiladores en los primeros quince días y después con el manejo de cortinas para facilitar la ventilación natural. Las aves recibieron 23 horas luz y una hora de oscuridad. El consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de tolva.

Los tratamientos se aplicaron en cuatro fases comprendidas en cinco semanas (35 días), divididos en un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) y por las características de su composición:

- 1) Alimento normal: es la forma que la compañía usualmente utiliza (fase 1 crumble, fase 2 - 4 peletizado).
- 2) Alimento colado: el cual se obtiene pasando el alimento normal por una tela metálica de colar (aproximadamente 1 × 1 mm), para separar todo tipo de partículas.
- 3) Alimento fino: las partículas finas que se obtuvieron al final del alimento colado.

Los tratamientos fueron distribuidos de la siguiente forma: T1, alimento normal durante los 35 días; T2, alimento colado durante 7 días; T3, alimento colado durante 14 días; T4, alimento colado durante 21 días; T5, alimento colado durante 35 días; T6, alimento fino durante 35 días (Cuadro 1), distribuidos en 54 unidades experimentales (cada corral) dando un total de 9 bloques (repeticiones). Cada corral albergó 56 pollos, obteniendo una densidad de 12 aves por metro cuadrado.

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos

Tratamientos	Fase 1		Fase 2	Fase 3	Fase 4
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
T1	N	N	N	N	N
T2	C	N	N	N	N
T3	C	C	N	N	N
T4	C	C	C	N	N
T5	C	C	C	C	C
T6	F	F	F	F	F

N= Alimento normal; C= Alimento colado; F=Alimento Fino

Las variables analizadas fueron: peso corporal (g) el día uno, las tres primeras semanas se realizó con el 100% de los pollos y las dos últimas semanas (4 y 5) se pesó una muestra de 20 pollos por repetición (10 machos y 10 hembras), el consumo de alimento (g) se midió semanalmente determinando la diferencia del alimento ofrecido menos lo rechazado; el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) se calculó semanalmente relacionando el consumo alimenticio acumulado entre el peso corporal; la ganancia de peso (g) resultó de la diferencia del peso de los pollos al inicio y al final de cada semana; se tomaron registros de mortalidad diarios y se determinó el porcentaje de mortalidad semanal y acumulado.

En el laboratorio de la compañía CADECA se realizaron análisis de granulometría, para determinar el Índice de Durabilidad del Pelet (IDP), el cual es un parámetro de la calidad de peletizado entre el alimento normal y colado. Del mismo modo se realizó un análisis del contenido nutritivo en los diferentes tipos de alimentos con la ayuda del NIR (Near Infrared Analysis), donde la grasa y la proteína fueron los parámetros a comparar entre los alimentos: normal, colado y fino.

Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA), los resultados fueron analizados usando un Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando un Modelo Lineal General (GML) y Separación de Medias (LSMEANS), con ayuda de un programa estadístico Statistical Analysis System (SAS[®] 2009). Los datos porcentuales como mortalidad, se corrigieron usando la función ARSIN y el nivel de significancia fue de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal. Para el día uno los seis tratamientos no presentaron diferencias significativas ($P>0.05$). En el día 7 se observó que los tratamientos del T1 al T5 reflejaron los mayores pesos, seguido por el T6 que mostró el peso más bajo. El día 14 se realizó para el T2 un cambio de alimento normal por colado, lo cual causó que el T2 fuese más bajo que el T4 pero, significativamente igual a los tratamientos T1, T3 y T5 que a su vez fueron significativamente superiores al T6. Para el día 21 se realizó un cambio de alimento normal por colado para el T3, presentando pesos significativamente superiores a T1 pero, significativamente similares a T2, T4 y T5, que a su vez fueron mayores que T6. Al final se observó que el T6 reflejó los pesos significativamente más bajos durante todo el ciclo de producción en relación a los demás tratamientos (T1 a T5) (Cuadro 2). Estos resultados concuerdan con Cutlip *et al.* (2008) quienes demostraron que las dietas peletizadas aumentan el peso corporal de los pollos de engorde en comparación con pollos que consumen alimentos finos. También concuerdan con Coto *et al.* (2009) quienes concluyeron que la forma del alimento tuvo un efecto significativo a los 13 días de edad, las aves que habían sido alimentadas con pelets fueron significativamente más pesadas que las aves alimentadas con harinas, pero difirió en que al día 34 o 41 no hubo diferencias significativas. Al igual Behnke *et al.* (2010), obtuvieron una reducción del 8% en el peso corporal en los alimentos 100% finos comparados con los tratamientos de pelet lo que también concuerda con este estudio.

Cuadro 2. Peso corporal (g)

Tratamientos ¹	Edad (días)					
	1	7	14	21	28	35
T1	43.5	197.8 ^a	563.8 ^{ab}	1019.6 ^b	1647.7 ^a	2254.6 ^a
T2	43.8	201.7 ^a	553.2 ^b	1026.1 ^{ab}	1639.6 ^a	2232.1 ^a
T3	43.6	198.6 ^a	570.7 ^{ab}	1046.7 ^{ab}	1631.4 ^a	2208.3 ^a
T4	43.9	203.6 ^a	581.0 ^a	1063.8 ^a	1664.6 ^a	2246.2 ^a
T5	43.8	201.2 ^a	576.0 ^{ab}	1037.6 ^{ab}	1652.5 ^a	2252.5 ^a
T6	43.5	176.0 ^b	481.5 ^c	885.1 ^c	1411.6 ^b	1979.1 ^b
P ²	0.1510	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ³	1.60	3.34	3.36	3.22	3.89	2.77

¹T1=Alimento Normal durante los 35 días

T2=Alimento Colado durante 7 días

T3=Alimento Colado durante 14 días

T4=Alimento Colado durante 21 días

T5=Alimento Colado durante 35 días

T6=Alimento Fino durante 35 días

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de Variación

^{abc} Medias en columnas con distinta letra, difieren estadísticamente entre si ($P\leq 0.05$).

Consumo de alimento acumulado. Durante todo el ciclo de producción el T6 mostró los consumos más bajos, mientras los tratamientos de T1 a T5 presentaron los consumos más altos y no presentaron diferencias significativas entre ellos ($P > 0.05$) (Cuadro 3). North y Bell (1993) confirman que a mayor peso del pollo mayor es el consumo de alimento, lo cual concuerda con el peso y consumo de este estudio que presentó mayor peso cuando hubo mayor consumo y viceversa a lo largo del ciclo de producción (35 días). También Cutlip *et al.* (2008) demostraron que los pollos de engorde aumentaron el consumo de alimento peletizado en comparación con los pollos que consumieron harinas. Al igual Behnke *et al.* (2010) demostraron que los pollos de engorde alimentados con dietas de pelets crecieron más rápido ($P \leq 0.001$) y consumieron más alimento ($P \leq 0.001$) de 15 a 28, 15 a 42 y de 1 a 42 días de edad que los pollos de engorde alimentados con alimentos finos o pelets de baja calidad.

Cuadro 3. Consumo de alimento acumulado (g/ave)

Tratamientos ¹	Edad (días)				
	7	14	21	28	35
T1	172.8 ^a	670.1 ^a	1321.3 ^a	2275.8 ^a	3473.5 ^a
T2	175.8 ^a	670.7 ^a	1342.3 ^a	2330.2 ^a	3524.1 ^a
T3	170.5 ^a	670.6 ^a	1315.7 ^a	2274.3 ^a	3476.0 ^a
T4	172.2 ^a	680.9 ^a	1349.2 ^a	2275.5 ^a	3470.3 ^a
T5	171.4 ^a	674.5 ^a	1343.4 ^a	2325.9 ^a	3569.7 ^a
T6	163.3 ^b	615.6 ^b	1204.6 ^b	2047.0 ^b	3153.6 ^b
P ²	0.0048	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ³	3.88	3.23	2.83	3.63	3.53

¹T1=Alimento Normal durante los 35 días

T2=Alimento Colado durante 7 días

T3=Alimento Colado durante 14 días

T4=Alimento Colado durante 21 días

T5=Alimento Colado durante 35 días

T6=Alimento Fino durante 35 días

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de Variación

^{abc} Medias en columnas con distinta letra, difieren estadísticamente entre sí ($P \leq 0.05$).

Índice de Conversión Alimenticia acumulado (ICA). El día siete se observó una diferencia significativa en los tratamientos ($P \leq 0.05$), obteniendo los tratamientos de T1 a T5 los mejores índices de conversión alimenticia que el T6, mientras el día 14 se realizó cambio de alimento normal por colado mostrando que el T2 obtuvo un ICA más alto que los tratamientos T3, T4 y T5 pero similar al T1 y más bajo que el T6. A demás el día 21 se realizó cambio de alimento para el T3, el cual mostró un ICA más bajo que los tratamientos T1, T2 y T5 pero, similar a T4 y significativamente inferior al T6 (Cuadro 4). Al final, del día 21 al 35 no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$), sin embargo estos resultados difieren de Cutlip *et al.* (2008) y Behnke *et al.* (2010) quienes no observaron diferencias en la conversión alimenticia entre las aves alimentadas con dietas de pelets y harinas o alimentos finamente molidos.

Cuadro 4. Conversión alimenticia acumulada (g:g)

Tratamientos ¹	Edad (días)				
	7	14	21	28	35
T1	0.87 ^b	1.18 ^{bc}	1.29 ^{bc}	1.38	1.54
T2	0.87 ^b	1.21 ^b	1.31 ^b	1.42	1.58
T3	0.86 ^b	1.17 ^c	1.25 ^d	1.39	1.57
T4	0.84 ^b	1.17 ^c	1.26 ^{cd}	1.36	1.54
T5	0.85 ^b	1.17 ^c	1.29 ^{bc}	1.40	1.58
T6	0.92 ^a	1.27 ^a	1.36 ^a	1.45	1.59
P ²	0.0013	0.0001	0.0001	0.4765	0.4580
CV ³	3.98	2.67	2.10	4.87	4.32

¹T1=Alimento Normal durante los 35 días

T2=Alimento Colado durante 7 días

T3=Alimento Colado durante 14 días

T4=Alimento Colado durante 21 días

T5=Alimento Colado durante 35 días

T6=Alimento Fino durante 35 días

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de Variación

^{abc} Medias en columnas con distinta letra, difieren estadísticamente entre si ($P \leq 0.05$).

Ganancia de peso. En el día siete los tratamientos de T1 a T5 presentaron una ganancia de peso similar, pero esta difirió del T6. El día 14 que se realizó el cambio de alimento para el T2, este presentó una ganancia de peso similar con el T1 pero, significativamente fue más bajo que los tratamientos: T3, T4, y T5, en relación al T6 obtuvo una mayor ganancia peso. Para el día 21 los tratamientos de T1 a T5 fueron significativamente superiores al T6 que mostró la ganancia de peso más baja, mientras el día 28 el T3 presentó una ganancia de peso similar a los T1, T2, T4, T5 y T6. Al final del ciclo no se presentaron diferencias significativas ($P>0.05$) (Cuadro 5). Según el estudio de Thomas *et al.* (2007) y Cutlip *et al.* (2008) la alimentación con dietas peletizadas aumenta la ganancia de peso en comparación con las aves que consumen alimentos finos o harinas, afirmando y concordando con los resultados de este estudio.

Cuadro 5. Ganancia de peso (g/ave)

Tratamientos ¹	Edad (días)				
	7	14	21	28	35
T1	154.3 ^a	366.0 ^{ab}	455.8 ^a	628.1 ^a	606.8
T2	157.9 ^a	351.4 ^b	472.9 ^a	613.5 ^a	592.5
T3	155.0 ^a	372.0 ^a	475.9 ^a	584.7 ^{ab}	576.8
T4	159.8 ^a	377.3 ^a	482.8 ^a	600.8 ^a	581.5
T5	157.4 ^a	374.9 ^a	461.5 ^a	614.9 ^a	599.9
T6	132.4 ^b	305.5 ^c	403.6 ^b	526.4 ^b	567.5
P ²	0.0001	0.0001	0.0001	0.0177	0.8441
CV ³	4.15	4.38	6.11	10.41	11.95

¹T1=Alimento Normal durante los 35 días

T2=Alimento Colado durante 7 días

T3=Alimento Colado durante 14 días

T4=Alimento Colado durante 21 días

T5=Alimento Colado durante 35 días

T6=Alimento Fino durante 35 días

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de Variación

^{abc} Medias en columnas con distinta letra, difieren estadísticamente entre si ($P\leq 0.05$).

Mortalidad. Durante todo el ciclo no se encontró diferencias significativas entre los seis tratamientos, ($P>0.05$).

Cuadro 6. Porcentaje de mortalidad acumulada (%)

Tratamientos ¹	Edad (días)				
	7	14	21	28	35
T1	0.99	2.07	3.10	3.31	4.16
T2	0.40	1.02	1.22	1.85	3.13
T3	0.40	2.69	3.35	3.80	5.91
T4	0.79	2.76	4.39	5.30	7.35
T5	1.59	3.78	5.34	6.37	9.35
T6	0.99	3.30	3.99	4.49	4.71
P ²	0.6812	0.9448	0.9421	0.9365	0.2447
CV ³	145.21	106.80	91.09	77.83	61.76

¹T1=Alimento Normal durante los 35 días

T2=Alimento Colado durante 7 días

T3=Alimento Colado durante 14 días

T4=Alimento Colado durante 21 días

T5=Alimento Colado durante 35 días

T6=Alimento Fino durante 35 días

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de Variación

Índice de Durabilidad de Pelet (IDP), contenido de proteína y grasa. El Índice de Durabilidad del Pelet (IDP) para el alimento normal, aumentó de la fase 2 a la 4, pero el alimento colado tuvo una variación, ya que dicho porcentaje disminuyó cuando el alimento se coló en la fase 2, aumentó al colar en la fase 3 y volvió a disminuir en el colado de la fase 4, esto no fue de mucha importancia, ya que las especificaciones del laboratorio de CADECA establecen en su análisis de granulometría que los porcentajes >78% son adecuados para las cuatro fases. El alimento fino mostró porcentajes de grasa más elevados para las fases 1, 3 y 4 que los alimentos normal y colado, pero en la fase 2 fue el porcentaje más bajo. Por otro lado los porcentajes de proteínas más altos los obtuvo el alimento colado durante las cuatro fases del ciclo. Buchanan and Moritz (2009) informan de una mejora en el IDP cuando el contenido de proteína se incrementó, lo cual concuerda con este estudio ya que donde se obtuvo los porcentajes de proteína más altos también se mostraron los IDP más altos, con la excepción de la fase 2 donde el IDP disminuyó un 7.2% (de acuerdo a los “estadares” de la compañía CADECA). En cuanto al contenido de grasa Moritz *et al.* (2008) demostraron que la aplicación de grasa después del proceso de peletizado y con ayuda de otros factores, permite una mayor gelatinización del almidón por lo tanto mejora la calidad del pelet.

Cuadro 7. Índice de Durabilidad de Pelet (IDP), contenido de grasa y proteína presentados por fases y tipo de alimento (%)

Alimento	Fase 1			Fase 2			Fase 3			Fase 4		
	IDP ¹	G ²	P ³	IDP ¹	G ²	P ³	IDP ¹	G ²	P ³	IDP ¹	G ²	P ³
Normal	&	5.7	23.2	78.5	5.1	22.1	79.4	8.0	21.3	86.7	9.7	19.0
Colado	&	5.6	23.6	70.8	6.0	22.2	85.6	7.9	21.5	81.8	9.6	19.4
Finos	Ω	5.9	21.9	Ω	5.0	21.8	Ω	8.6	20.9	Ω	9.9	18.4

Ω=no se pudo realizar el IDP en muestras identificadas como Finos, debido a que las partículas no quedan retenidas en la malla según requerimiento del método.

&= no se pudo realizar el IDP en muestras identificadas como “migajas” (crumbles) ofrecidas para esta semana.

¹IDP= Índice de Durabilidad del Pelet

²G=Grasa

³P=Proteína

4. CONCLUSIONES

- Los alimentos normal y colado mejoran el desempeño de los pollos de engorde.
- Con los alimentos normal y colado se obtuvo el mayor peso corporal, consumo de alimento, y la mayor ganancia de peso del día 7 al 28, sin embargo, el peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia fueron similares.
- Los alimentos normal y colado lograron los mejores Índices de Conversión Alimenticia que el alimento fino hasta el día 21.
- El alimento normal, colado y fino presentaron similar porcentaje de mortalidad.
- El Índice de Durabilidad del Pelet (IDP) obtenido en los alimentos normal y colado fue mayor al 70% y menor al 90% durante todo el ciclo productivo, el porcentaje de grasa fue mayor en el alimento fino, con la excepción de la fase 2 en la que presentó el porcentaje más bajo; durante todas las fases, el alimento colado presentó los porcentajes más altos de proteína.

5. RECOMENDACIONES

- Alimentar con raciones peletizadas los pollos de engorde.
- Realizar un estudio similar, evaluando el rendimiento en canal de los pollos de engorde de acuerdo al tipo de alimento consumido y mejorar la calidad del peletizado.

6. LITERATURA CITADA

Behnke, K.C; Dozier, W.A; Hanna, W. 2005. Grinding and pelleting responses of pearl millet-based diets. *Journal of Applied Poultry Research* 14:269-274.

Behnke, K.C; Dozier, W.A; Gehring, C.K; Branton, S.L. 2010. Effects of feed form on growth performance and processing yields of broiler chickens during a 42-day production period. *Journal of Applied Poultry Research* 19:219-226.

Buchanan, N.P. and Moritz, J.S. 2009. Main effects and interactions of varying formulation protein, fiber, and moisture on feed manufacture and pellet quality. *Journal of Applied Poultry Research* 18:274-283.

Cutlip, S.E; Hott, J.M; Buchanan, N.P; Rack, A.L; Latshaw, J.D and Moritz, J.J. 2008. Conditioning practices on pellet quality and growing broiler nutritional value. *Journal of Applied Poultry Research* 17:249-261.

Coto, C; Cerrate, S; Wang, Z; Yan, F and Waldroup, P.W. 2009. Effect of pellet diameter in broiler starter diets on subsequent performance. *Journal of Applied Poultry Research* 18: 590-597.

López, C. 1999. Efectos de la molienda conjunta y textura de la ración sobre la digestibilidad de nutrientes. En: Congreso latinoamericano de avicultura, por la alimentación del futuro (16, 1999, Lima, Perú). Informe. Lima, Perú. 473 p.

McKinney, L.J. y Teeter, R.G. 2004. Predicting the effective caloric value of nonnutritive factors: I. pellet quality and II. Precision of consequential formulation dead zones. *Poultry Science* 83(7):1165-1174.

Moritz, J.S; Hott, J.M; Buchanan, N.P and Cutlip, S.E. 2008. The effect of moisture addition with a mold inhibitor on pellet quality, feed manufacture, and broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research* 17:262-271.

North, M; Bell, D. 1993. Manual de Producción Avícola. Alimentación de pollos de engorde, para asar y capones. 3^a ed. México D.F, México. El Manual Moderno S.A de C.V. 829 p.

SAS[®]. 2009. User's Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC, USA. Versión. 9.1.

Thomas, D.G; Amerah, A.M; Ravindran, V; Lentle, R.G. 2007. Influence of feed particle size and feed form on the performance, energy utilization, digestive tract development, and digesta parameters of broiler starters. *Poultry Science* 86:2615-2623.

Vaca, L. 1991. *Producción Avícola*. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica. pp 7.

7. ANEXOS

Anexo. 1. Diámetro y largo de las migajas (crumbles fase 1) y pellets de acuerdo a las fases.

Fases	Diámetro (mm)	Largo (mm)
1	2	3-4
2	4	8
3	4	8
4	4	8