

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE
SUPLEMENTACIÓN DE ALLZYME[®] DDG
EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE**

**Juan Carlos Carvajal Abril
Jorge Luis Lagos Cálix**

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
Noviembre, 2006

Los autores conceden 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.

Juan Carlos Carvajal Abril

Jorge Luis Lagos Cáliz

Honduras
Noviembre, 2006

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN DE ALLZYME® DDG EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE.

Presentado por
Juan Carlos Carvajal
Jorge Luis Lagos

Aprobado por

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador del Área Temática
de Zootecnia

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor

Abelino Pitty, Ph.D.
Director de la Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Rogel Castillo, M. Sc.
Asesor

George Pilz, Ph.D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

AGRADECIMIENTOS JLLC

A Dios y la Virgen por siempre darme fuerzas para seguir adelante y sobreponerme a las dificultades de la vida.

A mi padre y madre por ser personas admirables y ser mi inspiración para seguir luchando día a día.

A mis hermanos por sus maravillosos ejemplos de éxito y lucha en la vida.

A mis asesores Dr. Abel Gernat e Ing. Gerardo Murillo por enseñarme que el triunfo en la vida depende de uno mismo y de nadie más.

A Rolando por su apoyo y amistad durante el tiempo compartido con él.

DEDICATORIA JCCA

A Dios por nunca abandonarme y ser siempre quien me cuida y me guía en mi vida.

A mi madre, Ing. Azucena de Lourdes Abril Vallejo, por ser mi pilar incondicional durante toda mi vida, ejemplo de amor incondicional, entrega, dedicación y confianza.

A mi padre, Ing. José Adolfo Carvajal Candell, por confiar en mí y apoyarme siempre en mi vida para poder salir adelante.

A mi hermano, Luis André Aguirre Abril, por alegrar los días de mi vida.

A mi tío, Celso Rodrigo Solís (Q.E.P.D.), por sus consejos y apoyo.

A mi abuela, Mariana Fiorentina Vallejo Moreno, por todo su amor entregado.

A mis amigos, Mauro, Oscar, Andrés, María José, Ariana, Danilo, Alba, Rafael, Paúl, Edison, Galo, Leonardo, Enrique, Jorge, Juan José, Carlos, Weyden, Elmer, Juan Carlos, Marcela, Gabriela, Miguel, Olman, Jorge Luis, por su paciencia, consejos, momentos compartidos, ánimos y motivación. Son personas inolvidables, los llevaré siempre conmigo.

DEDICATORIA JLLC

A Dios y la Virgen por ser siempre los que guían mi camino y están conmigo en cualquier circunstancia de la vida y por todas las bendiciones y dichas que me han dado a lo largo de mi vida.

A mi padre Isaias Lagos y mi madre Xenia Cálix por ser las personas que nunca me abandonaron y me dieron su apoyo incondicional en todo momento; por hacer su máximo esfuerzo de ver mi carrera coronada, por depositar su total y absoluta confianza en mí, por saber mantener verdaderamente una familia unida y por enseñarme que la humildad es la razón de ser de una persona.

A mis hermanos Mildred Yessenia, Ruth Nohemy, José Antonio y Jonathan Lennin Lagos Calix por darme siempre su apoyo durante toda mi vida, por ser personas con las que siempre puedo contar en todo momento, consejos, momentos inolvidables y más del cariño que pude haber necesitado.

A mis amigos Ricky, Alan, Ronaldo, Ramiro, Alexander, Carmen María, Melania, Olvin, Alfonso, Juan Carlos, Carlos Alberto, Christian Roberto, Danilo, David, Juan José, Sergio, Frank, Mauricio, por su compañía, consejos y compartir momentos inolvidables.

A un amigo que aunque ya no esté conmigo aquí en la tierra, sé que nunca me ha dejado solo y está velando por mi éxito; gracias Augusto César Mendoza Arauz.(Q.E.P.D).

A una persona que se ha convertido en un ser muy especial para mí en poco tiempo, que le ha dado un sentido diferente a mi vida y sin duda es una motivación más para salir adelante, gracias Cristina Guadamuz.

RESUMEN

Carvajal, J.; Lagos, J. 2006. Evaluación del efecto de suplementación de la enzima Allzyme[®] DDG en dietas de pollos de engorde. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras, 12 p.

El incremento en el consumo de carne de pollo, además del alto costo de la elaboración del alimento para consumo animal, ha obligado a los avicultores a utilizar subproductos de la industria y mejorar la disponibilidad de los nutrientes del mismo. El incremento en la producción de etanol en los últimos años, ocasionado por los altos precios del petróleo, brinda la oportunidad de utilizar los Granos Secos de Destilería con solubles(DDGS) como una alternativa de proteína y energía en la avicultura. Entre mayo y julio de 2006 se evaluó el efecto de la enzima Allzyme[®] DDG en dietas elaboradas a base de maíz, soya y DDGS para pollos de engorde; se utilizaron 3024 pollos de la línea Hubbard[®] × HI-Y[®], distribuidos aleatoriamente en 54 corrales (1.25 x 3.75 m) con 56 pollitos por cada corral, a una densidad de 12 aves por metro cuadrado en un período de 42 días. Se les proporcionó agua y alimento *ad libitum*. El local fue calentado durante las primeras 3 semanas usando calentadores de gas. La dieta se balanceó con base en AA's totales. Seis tratamientos fueron asignados en bloques al azar en 9 replicas por cada tratamiento. Los tratamientos fueron: Dieta 1 (a base de maíz y soya); dieta 2: Dieta 1 con 25% DDGS; dieta 3: Dieta 2 con Allzyme[®] DDG; dieta 4: Dieta 1 con 10% reducción en AA's totales; dieta 5: Dieta 2 con 10% reducción en AA's totales; dieta 6: Dieta 3 con 10% reducción en AA's totales. La inclusión de Allzyme[®] DDG no tuvo ningún efecto en el peso corporal, consumo, conversión alimenticia y rendimiento en canal en comparación con las demás dietas.

Palabras clave: Aminoácidos, conversión alimenticia, digestibilidad, etanol, rendimiento en canal.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas	iii
Dedicatoria JCCA.....	iv
Dedicatoria JLLC	v
Agradecimientos JCCA	vi
Agradecimientos JLLC.....	vii
Resumen	viii
Contenido	ix
Índice de cuadros.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
2.1 LOCALIZACIÓN	2
2.2 ANIMALES	2
2.3 TRATAMIENTOS	2
2.4 DIETAS EXPERIMENTALES.....	3
2.5 VARIABLES ANALIZADAS.....	4
2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
3.1 PESO CORPORAL.....	5
3.2 CONSUMO DE ALIMENTO.....	6
3.3 ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA).....	7
3.4 ÍNDICE DE MORTALIDAD	8
3.5 PESO Y RENDIMIENTO DE CANAL CALIENTE.....	9
4. CONCLUSIONES.....	10
5. RECOMENDACIONES	11
6. LITERATURA CITADA.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros		Página
1	Composición dieta inicio, crecimiento y finalizadora.....	3
2	Efecto de la suplementación de Allzyme [®] DDG sobre peso corporal (g) de pollos de engorde en dietas elaboradas a base de maíz, soya y DDGs.....	5
3	Efecto de la suplementación de Allzyme [®] DDG sobre el consumo de alimento (g) de pollos de engorde en dietas elaboradas a base de maíz, soya y DDGs.....	6
4	Efecto de la suplementación de Allzyme [®] DDG sobre la conversión alimenticia de pollos de engorde en dietas elaboradas a base de maíz, soya y DDGs.....	7
5	Efecto de la suplementación de Allzyme [®] DDG sobre el porcentaje de mortalidad (%) de pollos de engorde en dietas elaboradas a base de maíz, soya y DDGs.....	8
6	Efecto de la suplementación de Allzyme [®] DDG sobre el rendimiento y peso en canal de pollos de engorde en dietas elaboradas a base de maíz, soya y DDGs.....	9

1. INTRODUCCIÓN

Un aumento continuo en la producción de alcohol a partir de maíz y otras materias primas para la utilización como combustible, bebidas o uso industrial en los últimos años ha llevado a incrementar significativamente la cantidad de subproducto disponible, sobresaliendo como principal subproducto los granos secos de destilería con solubles (DDGS), los cuales se obtienen mediante procesos de fermentación con enzimas y levaduras (Batal y Dale 2006). Los DDGS tienen un alto valor proteico (28-30%) y niveles altos de energía (1350 kcal/lb) que son componentes importantes de los requerimientos de aves (Dale y Batal 2003). El alto costo de los insumos utilizados en la elaboración de dietas en la industria avícola han llevado a los productores a pensar de una manera más competitiva y manejar sus dietas de una manera más eficiente, lo que llevó a considerar la inclusión de DDGS, convirtiéndolo en un sustituto parcial de ciertos ingredientes (Lumpkins *et al.* 2004). Sin embargo, algunos de los nutrientes presentes en los DDGS tienen problemas de digestibilidad y algunos aminoácidos como lisina no suplen en total los requerimientos del ave por lo cual la industria avícola se ha visto en la necesidad de buscar una solución que ayude a resolver dicho problema, (Noll *et al.* 2003). Debido a esto la empresa de Biotecnología ALLTECH[®] ha desarrollado su nuevo producto Allzyme[®] DDG, con el objetivo de mejorar la disponibilidad de los nutrientes presentes en los DDGS. El presente estudio tiene como objetivo determinar la efectividad de Allzyme[®] DDG en dietas que contengan DDGS en pollos de engorde con base en peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, peso y rendimiento en canal.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El experimento se realizó entre mayo y julio 2006 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán a 32 km al sureste de Tegucigalpa, Honduras; el lugar está a una altura de 800 msnm, tiene una precipitación media anual de 1100 mm y una temperatura promedio de 24°C.

2.2 ANIMALES

Se utilizaron 3024 pollos machos de la línea Hubbard[®] × HI-Y[®] de un día de edad adquiridos en CADECA. Se trabajó en un galpón de costado abierto con ventilación natural. Los pollos fueron distribuidos aleatoriamente en 54 corrales (1.25 × 3.75m) con 56 pollos en cada uno, a una densidad de 12 aves/m² por un periodo de 42 días. El local fue calentado con criaderos de gas, tenía bebederos tipo “niple” y comederos de plato. El agua y el alimento fueron proporcionados *ad libitum*, con un programa de 23 horas luz y 1 de oscuridad.

2.3 TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron:

T1 - Control (dieta a base de maíz y soya)

T2 - Dieta T1 + 25% DDGS

T3 - Dieta T2 + Allzyme[®] DDG

T4 - Dieta T1 con 10% de reducción de aminoácidos totales digeribles.

T5 - Dieta T2 con 10% de reducción de aminoácidos totales digeribles.

T6 - Dieta T3 con 10% de reducción de aminoácidos totales digeribles.

2.4 COMPOSICIÓN(EN PORCENTAJE, EXCEPTO LA M.E) DE DIETAS EXPERIMENTALES

Ingredientes	Inicio						Crecimiento						Final					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	(%)																	
Maíz	42.80	19.00	19.00	46.20	26.00	26.00	52.30	28.40	28.40	55.90	32.00	32.00	58.20	34.40	34.40	61.80	37.80	37.80
H. de soya (PC 46%)	48.40	44.60	44.60	45.70	38.90	38.90	37.50	33.70	33.70	34.60	30.80	30.80	31.20	28.10	28.10	29.00	25.20	25.20
DDGS	0.00	25.00	25.00	0.00	25.00	25.00	0.00	25.00	25.00	0.00	25.00	25.00	0.00	25.00	25.00	0.00	25.00	25.00
Carbonato de Calcio	1.31	1.52	1.52	1.34	1.57	1.57	1.25	1.45	1.45	1.28	1.48	1.48	1.23	1.44	1.44	1.26	1.47	1.47
Fosfato Dicálcico	1.62	1.20	1.20	1.64	1.23	1.23	1.47	1.05	1.05	1.49	1.07	1.07	1.37	0.95	0.95	1.39	0.97	0.97
Sál	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
¹ Vit+Min Premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
² Oxitetraciclina	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
³ Coban 60[®]	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Aceite Vegetal	5.13	8.00	8.00	4.45	6.64	6.64	6.75	9.66	9.66	6.03	8.93	8.93	6.56	9.46	9.46	5.86	8.79	8.79
DL-Metionina	0.06	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0.06	0.02	0.02	0.04	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
L-Lisina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
Allzyme[®] DDG	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10
Análisis Calculado																		
Proteína cruda	26.70	29.60	29.60	25.60	27.40	27.40	22.10	25.00	25.00	20.90	23.90	23.90	19.80	22.80	22.80	18.60	21.60	21.60
ME, kcal/kg	3,010	3,010	3,010	3,010	3,010	3,010	3,175	3,175	3,175	3,175	3,175	3,175	3,225	3,225	3,225	3,225	3,225	3,225
Ca	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
P. Disponible	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Metionina	0.47	0.47	0.47	0.43	0.43	0.43	0.41	0.41	0.41	0.37	0.38	0.38	0.34	0.36	0.36	0.31	0.35	0.35
Lisina	1.34	1.30	1.30	1.28	1.17	1.17	1.08	1.08	1.08	1.01	0.98	0.98	0.94	0.90	0.90	0.87	0.85	0.85
Arginina	1.82	1.85	1.85	1.73	1.68	1.68	1.47	1.51	1.51	1.39	1.43	1.43	1.30	1.34	1.34	1.22	1.26	1.26
Treonina	0.84	0.89	0.89	0.81	0.82	0.82	0.70	0.75	0.75	0.66	0.71	0.71	0.63	0.67	0.67	0.59	0.64	0.64
Triptofano	0.22	0.22	0.22	0.21	0.20	0.20	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15

¹Premix: Vitamina A, 10000 UI/kg, Vitamina D₃, 2000 UI/kg, Vitamina E, 30 UI/kg, Vitamina K3,2.0 mg, Vitamina B1, 1.0 mg, Vitamina B2, 6.0 mg, Vitamina B6, 3.5 mg, Vitamina B12, 18 mg, Niacina, 60 mg, Ácido Pantoténico, 10 mg, Biotina, 0.10 mg, Ac. Fólico, 0.75 mg, Colina, 250 mg, Hierro, 50 mg, Cobre, 10 mg, Zinc, 70 mg, Manganeso, 70 mg, Selenio, 0.30 mg, Yodo, 1.0 mg

²Oxitetraciclina: Antibiótico

³Coban 60[®]: Coccidiostato

AGRADECIMIENTOS JCCA

A Dios por darme la vida y permitirme cumplir con mis metas.

A mi madre por poner toda su confianza en mí.

A mis asesores A. Gernat y G. Murillo por sus enseñanzas, amistad y apoyo.

A Rolando por su amistad y consejos.

A mi padre por financiar mis estudios.

2.5 VARIABLES ANALIZADAS

Se midieron las siguientes variables:

- **Peso corporal (g):** Al final de cada semana se pesaron todos los pollos de cada corral hasta los 42 días de edad.
- **Consumo de alimento (g):** Se determinó de la diferencia entre el alimento ofrecido al inicio y el sobrante al final de cada semana de todos los corrales.
- **Índice de Conversión Alimenticia (ICA):** Se calculó a partir de la relación del consumo de alimento acumulado y el peso vivo de cada semana.
ICA = consumo de alimento acumulado / peso vivo.
- **Mortalidad (%):** Se registró diariamente para obtener la mortalidad semanal y acumulada.
- **Rendimiento de canal caliente (%):** Se calculó de la relación entre el peso en canal caliente y el peso vivo, sin incluir los menudos.

2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con seis tratamientos y nueve repeticiones por tratamiento, con medidas repetidas en el tiempo para peso corporal, consumo de alimento y mortalidad. Los datos se analizaron utilizando el programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS[®] 2006).

La separación de medias se realizó con la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS) con una probabilidad de $P < 0.05$. Los datos porcentuales de mortalidad y rendimiento en canal caliente se corrigieron usando la función arco-seno.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PESO CORPORAL

Durante los 42 días del experimento los pesos promedios de las dietas T1 y T4 fueron similares entre sí ($P>0.05$) y menores que las dietas T2, T3, T5 y T6 (cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de la suplementación de Allzyme® DDG sobre el peso corporal (g) de pollos de engorde, El Zamorano, Honduras

Dietas	Edad (días)					
	7	14	21	28	35	42
T1	131.6 ^b	240.4 ^c	444.3 ^c	820.2 ^b	1346.3 ^b	1837.4 ^b
T2	144.5 ^a	335.0 ^a	667.1 ^a	1135.1 ^a	1704.9 ^a	2132.3 ^a
T3	146.5 ^a	345.8 ^a	682.1 ^a	1159.5 ^a	1758.2 ^a	2178.7 ^a
T4	137.1 ^b	260.8 ^b	478.5 ^b	801.2 ^b	1322.5 ^b	1851.0 ^b
T5	148.7 ^a	340.6 ^a	679.4 ^a	1156.0 ^a	1724.7 ^a	2109.6 ^a
T6	148.4 ^a	334.3 ^a	680.9 ^a	1129.3 ^a	1701.2 ^a	2096.9 ^a
P¹	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
CV²	4.69	4.30	4.29	3.76	3.66	4.69

^{ab} Medias con letra diferente en la columna difieren entre sí.

T1- Control (Dieta a base de maíz y soya)

T2- Dieta T1 + 25% DDGs

T3- Dieta T2 + Allzyme® DDG

T4- Dieta T1 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T5- Dieta T2 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T6- Dieta T3 con 10% reducción de aminoácidos totales.

¹Probabilidad; ²Coefficiente de Varianza (%).

Esta diferencia se puede atribuir al porcentaje de DDGS (25%) contenido en las dietas T2, T3, T5 y T6 que elevan la cantidad de proteína disponible en la dieta y por ende el ave obtiene una canal más magra y pesada. La composición química de los DDGS revela un alto contenido proteico (28-30%) (Dale y Batal 2003). En estudios con una inclusión de 20% de DDGS en las dietas para pollos en engorde tampoco encontró ningún efecto adverso en peso corporal con relación a las dietas que no contenían DDGS (Parsons *et al.* 1983).

3.2 CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento durante la primera semana fue similar en todos los tratamientos ($P>0.05$). Durante las semanas restantes se encontraron consumos similares ($P>0.05$) en las dietas que se incluyó DDGS (T2, T3, T5 y T6), no así en las dietas testigo (T1 y T4) (cuadro 3).

Cuadro 3. de la suplementación de Allzyme[®] DDG sobre el consumo de alimento (g) en pollos de engorde, El Zamorano, Honduras

Dietas	Edad (días)					
	7	14	21	28	35	42
T1	147.0	240.4 ^c	444.3 ^c	820.2 ^b	1346.3 ^b	1837.4 ^b
T2	146.1	335.0 ^a	667.1 ^a	1135.1 ^a	1704.9 ^a	2132.3 ^a
T3	145.9	345.8 ^a	682.1 ^a	1159.5 ^a	1758.2 ^a	2178.7 ^a
T4	146.1	260.8 ^b	478.5 ^b	801.2 ^b	1322.5 ^b	1851.0 ^b
T5	147.1	340.6 ^a	679.4 ^a	1156.0 ^a	1724.7 ^a	2109.6 ^a
T6	147.0	334.3 ^a	680.9 ^a	1129.3 ^a	1701.2 ^a	2096.9 ^a
P¹	.9965	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
CV²	4.50	5.01	6.01	4.41	4.34	3.13

^{ab} Medias con letra diferente en la columna difieren entre sí.

T1- Control (Dieta a base de maíz y soya)

T2- Dieta T1 + 25% DDGs

T3- Dieta T2 + Allzyme[®] DDG

T4- Dieta T1 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T5- Dieta T2 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T6- Dieta T3 con 10% reducción de aminoácidos totales.

¹Probabilidad; ²Coefficiente de Varianza (%)

Esta diferencia ($P<0.05$) en el consumo de dietas que contienen DDGS se atribuye a la presencia de residuos de levaduras que se utilizaron en el proceso de fermentación de los DDGS, los residuos contienen vitaminas del complejo B que aumentan la palatabilidad del alimento y por ende el consumo (Karaman *et al.* 2005). Los datos obtenidos en este experimento contradicen ensayos previos en los que no se observó ningún efecto en consumo con dietas que incluían DDGS (0, 6, 12 y 18% DDGS) (Lumpkins *et al.* 2003).

3.3 ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA)

Durante las primeras cinco semanas las dietas T1 y T4 presentaron un ICA mayor que el de las demás dietas (T2, T3, T5 y T6). En la última semana todas las dietas presentaron similar conversión alimenticia ($P>0.05$) (cuadro 4).

Cuadro 4. Efecto de la suplementación de Allzyme[®] DDG sobre la conversión alimenticia acumulada en pollos de engorde, El Zamorano, Honduras

Dietas	Edad (días)					
	7	14	21	28	35	42
T1	1.11 ^a	1.52 ^a	1.65 ^a	1.68 ^a	1.70 ^a	1.85
T2	1.01 ^b	1.34 ^{bc}	1.45 ^b	1.50 ^b	1.59 ^b	1.81
T3	1.00 ^b	1.28 ^c	1.44 ^b	1.50 ^b	1.57 ^b	1.82
T4	1.06 ^a	1.55 ^a	1.69 ^a	1.72 ^a	1.75 ^a	1.86
T5	0.99 ^b	1.37 ^b	1.46 ^b	1.52 ^b	1.63 ^b	1.88
T6	0.99 ^b	1.36 ^b	1.46 ^b	1.52 ^b	1.61 ^b	1.88
P¹	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.3055
CV²	5.42	4.43	7.11	4.85	4.21	4.26

^{ab} Medias con letra diferente en la columna difieren entre sí.

T1- Control (Dieta a base de maíz y soya)

T2- Dieta T1 + 25% DDGs

T3- Dieta T2 + Allzyme[®] DDG

T4- Dieta T1 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T5- Dieta T2 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T6- Dieta T3 con 10% reducción de aminoácidos totales.

¹Probabilidad; ²Coefficiente de Varianza (%)

Los datos obtenidos están relacionados directamente con el peso del ave y su consumo alimenticio, las aves que pesaron menos, también consumieron menos alimento por ende la conversión alimenticia acumulada fue similar ($P>0.05$) al final de el ensayo. Estos resultados contradicen a Parsons (1983) quienes en dietas con 18% de DDGS observaron una depresión en la conversión alimenticia al final del experimento.

3.4 ÍNDICE DE MORTALIDAD

No hubo diferencia ($P>0.05$) en los datos recolectados durante el periodo que duró el experimento (cuadro 5). La mortalidad en este experimento fue menor de la que establece el manual de cría de la línea Hubbard[®] × HI-Y[®], el cual estipula como rango aceptable un 5% de mortalidad durante el ciclo de producción.

Cuadro 5. Efecto de la suplementación de Allzyme[®] DDG sobre el porcentaje de mortalidad de pollos de engorde, El Zamorano, Honduras

Dietas	Edad de aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
T1	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
T2	0.80	1.40	2.20	0.60	3.00	3.20
T3	0.60	1.00	1.60	2.00	2.80	3.20
T4	0.60	0.60	0.60	0.80	1.00	1.40
T5	0.20	1.80	2.20	3.20	3.20	3.60
T6	1.00	1.60	2.60	2.80	3.00	3.20
P¹	.8893	.7395	.4094	.3144	.1338	.0859
CV²	161.2	135.4	119.0	102.1	82.5	71.1

T1- Control (Dieta a base de maíz y soya)

T2- Dieta T1 + 25% DDGs

T3- Dieta T2 + Allzyme[®] DDG

T4- Dieta T1 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T5- Dieta T2 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T6- Dieta T3 con 10% reducción de aminoácidos totales.

¹Probabilidad; ²Coefficiente de Varianza (%)

3.5 PESO Y RENDIMIENTO DE CANAL CALIENTE

Los canales más pesadas se lograron con las dietas T2 (Maíz + Soya + 25% DDGS) con un peso de 1569.6 g y T3 (Maíz + Soya + 25% DDGS + Allzyme[®] DDGS) con un peso de 1559.0 g, estas solo tuvieron diferencia significativa ($P < 0.05$) con las dietas del tratamiento T4 con un peso de 1458.4 g (Maíz + Soya con reducción del 10% de aminoácidos totales). El rendimiento de canal de todas las dietas fue similar ($P > 0.05$) (cuadro 6).

Cuadro 6. Efecto de la suplementación de Allzyme[®] DDG sobre el peso y rendimiento en canal de pollos de engorde, El Zamorano, Honduras

Dietas	Peso de canal, (g) ²	Rendimiento de canal, (%) ³
T1	1484.4 ^{ab}	73.3
T2	1569.6 ^a	72.3
T3	1559.0 ^a	72.5
T4	1458.4 ^b	72.8
T5	1514.7 ^{ab}	73.0
T6	1505.0 ^{ab}	72.2
P¹	0.0055	0.4338

¹Probabilidad; CV=Coeficiente de varianza; ²CV %=4.26; ³CV %= 1.41

T1- Control (Dieta a base de maíz y soya)

T2- Dieta T1 + 25% DDGs

T3- Dieta T2 + Allzyme[®] DDG

T4- Dieta T1 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T5- Dieta T2 con 10% reducción de aminoácidos totales.

T6- Dieta T3 con 10% reducción de aminoácidos totales

⁴Sin menudo

La diferencia ($P < 0.05$) en el peso de la canal entre la dieta T4 y las dietas T2 y T3 se puede atribuir a los niveles de proteína presentes en la dieta, además que no se le redujo un 10% a su formulación original. El rendimiento en canal no tuvo diferencia ($P > 0.05$) en ninguna de las dietas debido a que este dato es proporcional al peso del ave. Los datos obtenidos concuerdan con experimentos que trabajaron con diferentes niveles de DDGS (0, 6, 12 y 18% DDGS) en sus dietas (Lumpkins *et al.* 2004).

4. CONCLUSIONES

La adición de DDGS en las dietas de pollos de engorde tuvo un efecto positivo en el peso corporal y consumo del ave bajo condiciones de Zamorano.

Allzyme® DDG no tuvo efecto en ninguno de los parámetros evaluados durante el ensayo.

La disminución del 10% de AA's Totales no causó ningún efecto en el rendimiento de los parámetros evaluados de las dietas que contienen DDGS.

5. RECOMENDACIONES

Evaluar diferentes niveles de Allzyme® DDG con relación a diferentes niveles de DDGS en las dietas.

Realizar un análisis económico en un ensayo similar con variaciones en el nivel de inclusión de DDGS.

6. LITERATURA CITADA

Batal A.; Dale, N. 2003. Mineral composition of distillers dried grains with solubles. *Journal Applied Poultry Research* 12:400-403.

Batal, A.; Dale, N. 2006. True metabolizable energy and amino acid digestibility of distillers dried grains with solubles. *Journal Applied Poultry Research* 15:89-93.

Dale, N.; Batal, A. 2003. Nutritional value of distillers dried grains and solubles for poultry. 19th Annual Carolina Nutrition Conference, Research Triangle Park, NC. pp. 1-6. October 30, 2003.

Karaman M.; Basmacioglu H.; Ortatagli M.; Oguz H. 2005. Evaluation of the detoxifying effect of yeast glucomannan on aflatoxicosis in broilers as assessed by gross examination and histopathology. *Poultry Science* 46(3):394-400.

Lumpkins, B.; Batal, A.; Dale, N. 2004. Evaluation of distillers dried grains with solubles as a feed ingredient for broilers. *Poultry Science* 83(11):1891-6.

Noll, S.; Abe, C.; Brannon, J. 2003. Nutrient composition of corn distiller dried grains with solubles. *Poultry Science* 82 (Suppl. 1): 71.

Parsons, C.; Baker, D.; Harter, J. 1983. Distillers dried grains with solubles as a protein source for the chick. *Poultry Science* 62:2445-2451.

Roberson, K. 2003. Use of dried distillers' grains with solubles in growing-finishing diets of turkey hens. *Poultry Science* 2 (6): 389-393.

SAS Institute, 2006. *SAS User's Guide: Statistics*. SAS Institute, Cary, NC.

Waldroup, P.; Owen, J.; Ramsey, B.; Welchel, D. 1981. The use of high levels of distillers dried grains plus solubles in broiler diets. *Poultry Science* 60:1479-1484.