

**Efecto de la suplementación de enzimas  
(Poultry Grow 250<sup>TM</sup>) en dietas basadas en  
maíz, harina de soya y harina aviar para  
pollos de engorde**

**Marcos Fabián Anzules Baque  
Fernando Andrés Triviño Chavarría**

**ZAMORANO**

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Noviembre, 2005

ZAMORANO  
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Efecto de la suplementación de enzimas  
(Poultry Grow 250<sup>TM</sup>) en dietas basadas en  
maíz, harina de soya y harina aviar para  
pollos de engorde**

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

Presentado por

**Marcos Fabián Anzules Baque  
Fernando Andrés Triviño Chavarría**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2005

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 de derechos de autor.

---

Marcos Fabián Anzules Baque

---

Fernando Andrés Triviño Chavarría

Zamorano-Honduras  
Noviembre, 2005

**Efecto de la suplementación de enzimas (Poultry Grow 250™) en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar para pollos de engorde**

Presentado por

Marcos Fabián Anzules Baque  
Fernando Andrés Triviño Chavarría

Aprobado:

---

Abel Gernat, Ph. D.  
Asesor Principal

---

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

---

Gerardo Murillo, Ing. Agr.  
Asesor

---

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

---

George Pilz, Ph.D.  
Decano Académico

---

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

## **DEDICATORIA F.A.T.CH.**

A mis padres Sixto y María por el amor brindado durante mis años de vida y por haberme brindado la oportunidad de estar aquí en esta Universidad.

**DEDICATORIA M. F. A. B.**

A mis padres Marcos y Jacqueline por su constante apoyo, lucha y amor brindado en estos años de estudios y por brindarme la oportunidad de estudiar en una gran Universidad.

## **AGRADECIMIENTOS F.A.T.CH**

A Dios, por haberme puesto en este camino.

A mis padres por ser parte importante de la persona que soy ahora, por su tiempo, ayuda, apoyo, regaños y amor ofrecido durante este período de mi vida académica vivida en Zamorano.

A mis hermanos Sixto y Elizabeth por todo los momentos que hemos compartido.

A mis amigos y compañeros de la clase Némesis 05 que durante este tiempo compartimos varios momentos de alegría, apoyo, solidaridad y sobre todo de amistad con ellos, en especial a: Gabriel, Víctor, Freddy, Adriana, Santiago, Juan, Johanna, Xochil, Daniel, Carlos y todos aquellos que me brindaron su amistad y a su vez por llevarme buenos momentos conmigo.

A mi compañero de tesis, ya que sin él, este trabajo no hubiera terminado, ni hubiera presentado los frutos de este trabajo.

A José Mite, por ser amigo y compañero de cuarto, por su guía y atención en los momentos de estudio, comidas y demás cosas vividas durante el tiempo transcurrido en nuestra Alma Mater

A mi gran amiga Amparo, por su apoyo y comprensión.

Al Dr. Abel Gernat por su ser amigo y orientador, que nos brindó su confianza, consejo y ayuda durante el período que transcurrió mi práctica profesional.

Al Ing. Gerardo Murillo por sus consejos y asistencia que nos permitió un buen manejo de los pollos.

A Rolando Sánchez que nos brindó su ayuda en la tesis, por mantener siempre limpia la unidad, por los alimentos que preparamos y por las historias que nos contaba en los momentos de ocio.

## **AGRADECIMIENTOS M. F. A. B.**

A Dios, por ser mi guía, maestro y mi inspiración en este largo camino de la vida.

A mis padres y hermanos por todo lo que hemos vivido y compartido, por el apoyo brindado, su comprensión y consejos que me han permitido llegar a un momento importante en mi vida.

A mi familia en general, a mis amigos, vecinos y hermanos de la iglesia que siempre han estado pendientes y empujándome a lograr mis metas.

A Rafael Quintana por estar siempre a mi lado en los momentos de alegría y tristeza, por grandes momentos vividos y por los buenos cerdeos compartidos.

A mi compañero de tesis por su comprensión y paciencia en este proyecto de investigación, a mis buenos amigos de Zamorano los de siempre y para siempre Víctor, Omar, Michael, Jorge, Iván, Diego, Ronald, Nelson, Carlos, Jorge Luís, Alex y los que faltan en esta lista mil gracias por la amistad brindada.

Al Dr. Abel Gernat y al Ing. Gerardo Murillo por haber compartido sus conocimientos, experiencia y consejos en este proyecto de graduación.

## **AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES**

A mi padre Sixto Antonio Triviño Zambrano, por su confianza ofrecida y por el apoyo económico, brindado durante todo mi periodo académico. Por crear en mí, nuevas ideas y por llevarme en el camino que me permitió estar aquí.

Al Dr. Abel Gernat, por su apoyo en el periodo que comprendió la practica profesional, por haberme permitido experimentar y aprender mediante las diversas actividades que se presentaron en este periodo. Por tener las puertas de su oficina abierta para resolver así, los problemas que se presentaron en el desarrollo de esta practica.

A la Fundación Nipón por haber creído en mi, por haberme apoyado económicamente en mis estudios en El Zamorano, y por estar siempre pendiente, cual padre por un hijo, de nosotros sus graduados.

A la empresa JEFO por proporcionar las enzimas para el estudio de las mismas.

## RESUMEN

Anzules M.; Triviño F. 2005. Efecto de la suplementación de enzimas (Poultry Grow 250<sup>TM</sup>) en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar para pollos de engorde. Proyecto Especial para el programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras 31 p.

El éxito de la industria avícola depende en gran medida de la alimentación, ya que ésta representa el 70% de los costos de producción. El uso de enzimas como aditivos en el alimento permite una mejor digestión y mejora los rendimientos y la productividad. El estudio consistió en evaluar el efecto de la enzima (Poultry Grow 250<sup>TM</sup>) en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar para pollos de engorde. Se utilizaron 1920 pollos de la línea Ross × Ross<sup>®</sup>, distribuidos aleatoriamente en 16 corrales de 3 × 4 m (densidad: 10 pollos/m<sup>2</sup>) en un ciclo de 42 días. Se les suministró alimento *ad libitum* y el manejo de las aves fue similar a los de una explotación comercial. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, con un nivel de significancia de P < 0.05. Los tratamientos fueron en el primer experimento: Dieta 1: dieta testigo, Dieta 2: dieta testigo menos 3% de proteína cruda y aminoácidos, Dieta 3: dieta 2 más 5% de harina aviar y Dieta 4: dieta 3 más Poultry Grow 250<sup>TM</sup>. En el segundo experimento: Dieta 1: dieta testigo, Dieta 2: dieta testigo menos 5% de proteína cruda y aminoácidos más 5% de harina aviar, Dieta 3: dieta 2 más Poultry Grow 250<sup>TM</sup>, Dieta 4: dieta testigo menos 5% de proteína cruda y aminoácidos más 7.5% de harina aviar. Los mejores pesos se dieron en las dietas 3 y 4 y los mayores consumos, los cuales se mantuvieron durante todas las semanas; en conversión alimenticia la dieta 3 tuvo un valor superior que las demás; en el índice de mortalidad no hubo diferencia significativa y en el peso y el rendimiento de canal no hubo diferencia y lo que refiere al peso de órganos, no se encontró diferencia significativa en ninguno de ellos. En el segundo experimento el peso, consumo, conversión alimenticia, índice de mortalidad, peso y rendimiento en canal y en órganos no se presentaron diferencias significativas entre estos. Se concluyó que bajo condiciones de Zamorano, el uso de la enzima Poultry Grow 250<sup>TM</sup> no presentó efectos significativos en la producción, de igual forma se observó que el uso de productos sustitutos como harina aviar y una reducción de harina de soya no afectó los rendimientos de peso, consumo ni conversión alimenticia.

**Palabras clave:** Aminoácidos, conversión alimenticia, digestibilidad, proteína cruda, rendimientos de canal.

## CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria F.A.T.CH.....	iv
	Dedicatoria M. F. A.....	v
	Agradecimientos F.A.T.CH.....	vi
	Agradecimientos M. F. A. B.....	vii
	Agradecimientos a patrocinadores.....	viii
	Resumen.....	ix
	Contenido.....	x
	Indice de cuadros.....	xii
	Indice de anexos.....	xiv
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>3</b>
2.1	LOCALIZACIÓN.....	3
2.2	ANIMALES.....	3
2.3	TRATAMIENTOS.....	3
2.4	VARIABLES MEDIDAS.....	4
2.5	DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	4
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>7</b>
3.1	EXPERIMENTO 1.....	7
3.1.1	Peso corporal.....	7
3.1.2	Consumo de alimento.....	7
3.1.3	Conversión alimenticia.....	8
3.1.4	Índice Mortalidad.....	9
3.1.5	Peso y rendimiento en canal.....	9
3.1.6	Peso de órganos.....	10
3.2	EXPERIMENTO 2.....	10
3.2.1	Peso corporal.....	10
3.2.2	Consumo de alimento.....	10
3.2.3	Conversión alimenticia.....	11
3.2.4	Índice de Mortalidad.....	12
3.2.5	Peso y rendimiento en canal.....	12
3.2.6	Peso de órganos.....	13
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>14</b>

<b>5.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>18</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1a. Porcentaje de los ingredientes de la dieta experimental (Experimento 1)....	5
1b. Porcentaje de los ingredientes de la dieta experimental (Experimento 2)....	6
2. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso corporal (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar.....	7
3. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el consumo de alimento (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar..	8
4. Efecto de la suplementación de enzimas sobre la conversión alimenticia (g/g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar.....	8
5. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el índice de mortalidad (%) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar.....	9
6. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso y rendimiento en canal de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar.....	9
7. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso de órganos (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar.....	10
8. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso corporal (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar.....	11
9. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el consumo de alimento (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar.	11
10. Efecto de la suplementación de enzimas sobre la conversión alimenticia (g/g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar..	12
11. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el índice de mortalidad (%) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar..	12
12. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso y rendimiento en canal de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar..	13

13. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso de órganos (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar.....	13
--	----

## INDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Temperaturas promedio (°C) semanal durante el ensayo.....	18

## 1. INTRODUCCIÓN

La formulación de alimentos balanceados en la industria avícola se basa principalmente en maíz y soya (Castillo 2000). Debido a su alto contenido energético y protéico, éstos cubren gran parte de los requerimientos y al ser de origen vegetal este alimento no es aprovechado en su totalidad en la digestión, por ello se complementa con enzimas exógenas.

Las enzimas exógenas, son proteínas de estructura tridimensional, actúan como eficaces catalizadores biológicos, participan de diversas reacciones y potencian enormemente la digestibilidad del alimento para animales, también representa la posibilidad de hacer más versátil la formulación de las raciones al permitir la inclusión de ciertos ingredientes que no se consideraban o se limitaban demasiado en sus niveles de fijación de nutrientes por la presencia de componentes antinutricionales (Arrieta 2005).

El uso de enzimas, es una práctica común en las dietas avícolas elaboradas a base de trigo y cebada en todo el mundo, sin embargo, los fabricantes de enzimas han encontrado muchas dificultades para desarrollar productos eficaces y costeables para las dietas preparadas con maíz y pasta de soya ó bien con sorgo y pasta de soya (Glauthier 2004). Las enzimas de mayor uso en la actualidad son las fitasas, seguidas por las xilanasas y celulasas, siendo las fitasas las que presentan una mayor tasa de crecimiento de las enzimas (Bedford 2004)

La soya contiene una serie de compuestos antinutricionales y/o alergénicos, tales como inhibidores de la tripsina, glicina, beta-conglicinina, oligosacáridos, lecitinas y saponinas, los cuales pueden causar problemas gastrointestinales, daño intestinal, incremento en la susceptibilidad a enfermedades y pobre desempeño de los animales (Pérez 2001).

Otros estudios muestran que el uso de las enzimas permite una mejor fermentación de los productos, en especial aquellos granos que presentan una digestibilidad menor por parte del ave (Gracia *et al.* 2003). La importancia de una enzima capaz de aumentar la digestibilidad de las proteínas es crucial. Se ha publicado que del 20 al 25% de las proteínas presentes en los ingredientes para uso animal no se digieren (Glauthier 2004).

Otros efectos observados por la suplementación de enzimas en dietas basadas en maíz y harina de soya han mostrado un aumento en el peso vivo del ave y a su vez un aumento en su conversión alimenticia (Zanella *et al.* 1997).

Varias enzimas son productos de la fermentación de extractos preparados del crecimiento de *Aspergillus niger*, *Bacillus subtilis* y *Trichoderma longibrachiatum*, las mismas que contienen principalmente amilasas, pectinasas, celulasas y proteasas

(Ritz *et al.* 1995). Sirven de suplementos enzimáticos en la dieta y les ayuda a aumentar la digestibilidad de la proteína, grasa y fracciones de carbohidratos. Estos suplementos pueden reducir los problemas asociados con factores antinutricionales que afectan la absorción de nutrientes de la dieta (Soto 2002).

El producto Poultry Grow 250<sup>TM</sup> es una combinación de proteasas purificadas con alto grado de termo-estabilidad que permite una mejor acción de la proteína en la dieta de las aves, formada a base de tres tipos de microorganismos tipo II, III y IV, teniendo gran atracción por las proteínas y permitiendo un grado de inclusión en la dieta de 0.125 kg/t en las diferentes fases de alimentación del pollo de engorde.

Las características principales en Poultry Grow 250<sup>TM</sup> se basan en ser un producto soluble de fermentación de *Aspergillus oryzae* secas, productos de fermentación de *Aspergillus niger* secas (proteasa) y no derivan de *Bacillus subtilis*, que en términos prácticos explica su mayor termo-estabilidad al fabricar un elemento peletizado con este producto; son enzimas purificadas, es decir que no vienen como parte de cócteles enzimáticos, de los que muchas veces la actividad de proteasa es variable, secundaria o accesoria.

Basados en lo anterior, se realizó una investigación en El Zamorano la cual tuvo como objetivo general estudiar el efecto de la suplementación de proteasas en las dietas de pollo de engorde y su efecto sobre la productividad, y como objetivos específicos determinar el consumo de alimento, peso del ave y conversión alimenticia de los pollos de engorde con el uso de la enzima, y evaluar el rendimiento en canal caliente de los pollos en la planta.

## **2. MATERIALES Y METODOS**

### **2.1 LOCALIZACIÓN**

El estudio se realizó en uno de los galpones de la unidad de aves de la Escuela Agrícola Panamericana, a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, con una temperatura promedio anual de 24 °C, una precipitación anual de 1,100 mm y a una altura de 800 msnm (Estación Meteorológica El Zamorano 2004).

### **2.2 ANIMALES**

Se realizaron dos experimentos separados por tiempo, en cada experimento se utilizaron 1920 pollos machos adquiridos de la Compañía Avícola de Centro América, de la línea Ross × Ross<sup>®</sup> de un día de edad. La etapa de engorde y duración fue 42 días por experimento.

Cada experimento se dividió en cuatro tratamientos, distribuyendo los pollos aleatoriamente en 16 corrales experimentales (cuatro corrales por tratamiento) con dimensiones de 3 × 4 m, a razón de 120 pollos/corral, con una densidad de 10 pollos/m<sup>2</sup> y con ventilación natural.

Cada corral fue calentado con criaderos de gas y dotados con bebederos de chupón y comederos de tolva. Los pollos recibieron alimento y agua *ad libitum*, con un programa de 24 horas de luz.

### **2.3 TRATAMIENTOS**

Se evaluaron cuatro repeticiones con cuatro tratamientos diferentes y las dietas evaluadas fueron modificadas en su contenido protéico y de aminoácidos según las especificaciones del fabricante de la enzima.

Experimento 1:

Dieta testigo (base de maíz y soya)

Dieta testigo - 3% Proteína cruda y Aminoácidos

Dieta testigo - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

Dieta testigo - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>™</sup> (125 g/tonelada de alimento)

Experimento 2:

Dieta testigo (base de maíz y soya)

Dieta testigo - 5% proteína cruda y aminoácidos + 5 % harina aviar

Dieta testigo – 5 % proteína cruda y aminoácidos + 5 % harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup> (125 g/toneladas de alimento)

Dieta testigo – 5 % proteína cruda y aminoácidos + 7.5% harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup> (125 g/tonelada de alimento)

Las dietas fueron formuladas con el programa Mixit-2 según los requerimientos de la línea Ross. Las dietas a utilizar se presentan en los cuadros 1a y 1b.

## **2.4 VARIABLES MEDIDAS**

Peso corporal (g): semanalmente se pesaron todos los pollos de cada corral.

Consumo de alimento (g): se calculó con la diferencia entre el peso del concentrado ofrecido y el sobrante en cada corral de cada semana.

Conversión alimenticia: se calculó con el consumo semanal del ave y el peso corporal para obtener el cálculo semanal acumulado

Mortalidad (%): se registró diariamente por corral.

Peso en canal caliente (g): se pesaron 20 pollos por corral. Para el cálculo de esta variable no se incluyeron vísceras.

Rendimiento de canal caliente (%): se calculó dividiendo el peso en canal entre el peso vivo al día del sacrificio, multiplicado por cien.

Peso de los órganos (g): se pesó el páncreas, intestino delgado, proventrículo y molleja.

Estas variables fueron medidas en los dos experimentos.

## **2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). Los resultados se analizaron mediante un Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM) del paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS 2003).

Los datos porcentuales de mortalidad y rendimiento en canal se sometieron a corrección con la función arcoseno. Para la separación de medias de los tratamientos se usó SNK (Student Neuman Keuls) con una probabilidad de  $P < 0.05$ .

Cuadro 1a. Porcentaje de los ingredientes de la dieta experimental (Experimento 1)

Ingredientes:	INICIO				CRECIMIENTO				FINALIZADOR			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Maíz	51.50	53.50	56.50	56.50	57.40	59.00	61.30	61.30	62.60	64.50	67.40	67.40
H. de Soya	39.30	37.70	33.60	33.60	33.90	32.60	28.80	28.80	28.70	27.10	23.00	23.00
H. Aviar	0.00	0.00	5.00	5.00	0.00	0.00	5.00	5.00	0.00	0.00	5.00	5.00
Carbonato Ca	1.76	1.67	1.32	1.32	1.64	1.69	1.33	1.33	1.57	1.66	1.34	1.34
Fosfato Dicalcico	1.48	1.49	0.87	0.87	1.38	1.38	0.76	0.76	1.05	1.07	0.46	0.46
NaCl	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.42	0.42	0.39	0.39	0.42	0.42
Prem. Vit+Min	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
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
Salinomicina	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Aceite Vegetal	5.10	4.79	1.90	1.90	4.83	4.50	2.00	2.00	5.26	4.86	2.00	2.00
DL-Metionina	0.16	0.15	0.11	0.11	0.15	0.13	0.08	0.08	0.12	0.11	0.06	0.06
L- Lisina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
PG 250 <sup>TM</sup>	0.00	0.00	0.00	125g/T	0.00	0.00	0.00	125g/T	0.00	0.00	0.00	125g/T
Análisis Calculado:												
Proteína cruda (%)	22.00	21.40	21.40	21.40	20.00	19.40	19.40	19.40	18.00	17.40	17.40	17.40
ME Kcal/kg	3080	3080	3080	3080	3125	3125	3125	3125	3200	3200	3200	3200
Ca (%)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.90	0.90	0.90	0.90	0.82	0.82	0.82	0.83
P Disponible	0.44	0.44	0.44	0.44	0.40	0.40	0.40	0.40	0.34	0.34	0.34	0.34
Metionina+Cistina	0.90	0.87	0.87	0.87	0.83	0.80	0.80	0.80	0.75	0.72	0.72	0.72
Lisina	1.31	1.27	1.27	1.27	1.15	1.11	1.11	1.11	1.02	0.98	0.98	0.98
Treonina	0.94	0.91	0.91	0.91	0.85	0.82	0.82	0.82	0.76	0.73	0.73	0.73
Triptofano	0.31	0.30	0.30	0.30	0.28	0.27	0.27	0.27	0.24	0.23	0.23	0.23

T1 = Dieta testigo (base de maíz y soya); T2 = Dieta testigo (-3% el nivel de PC\* y AA\*\* de T1); T3 = Dieta T2 + 5% harina aviar; T4 = Dieta T3 + Poultry Grow 250<sup>TM</sup> (125g/toneladas de alimento)

Cuadro 1b. Porcentaje de los ingredientes de la dieta experimental (Experimento 2)

Ingredientes:	INICIO				CRECIMIENTO				FINALIZADOR			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Maíz	51.50	58.40	58.40	59.80	57.50	65.80	65.80	66.00	62.70	69.80	69.80	71.60
H. de Soya	39.30	32.00	32.00	30.10	33.90	25.50	25.50	23.70	28.70	21.10	21.10	18.90
H. Aviar	0.00	5.00	5.00	7.50	0.00	5.00	5.00	7.50	0.00	5.00	5.00	7.50
Carbonato Ca	1.76	1.31	1.31	1.13	1.64	1.28	1.28	1.58	1.57	1.21	1.21	1.03
Fosfato Dicalcico	1.48	0.88	0.88	0.57	1.32	0.72	0.72	0.42	1.06	0.46	0.46	0.16
NaCl	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.32	0.32	0.32	0.32
Prem. Vit+Min	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
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
Salinomicina	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Aceite Vegetal	5.10	1.51	1.51	0.11	4.75	0.84	0.84	0.04	5.18	0.53	0.53	0.10
DL-Metionina	0.16	0.11	0.11	0.09	0.16	0.07	0.07	0.05	0.12	0.07	0.07	0.05
L- Lisina	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.04	0.04	0.05
PG 250	0.00	0.00	125g/T	125g/T	0.00	0.00	125g/T	125g/T	0.00	0.00	125g/T	125g/T
Análisis Calculado:												
Proteína cruda (%)	22.00	21.00	21.00	22.00	20.00	19.00	19.00	19.60	18.00	17.50	17.50	17.60
ME Kcal/kg	3080	3080	3080	3080	3125	3125	3125	3125	3200	3200	3200	3200
Ca (%)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.90	0.90	0.90	1.07	0.82	0.82	0.82	0.83
P Disponible	0.44	0.44	0.44	0.44	0.40	0.40	0.40	0.40	0.34	0.34	0.34	0.34
Metionina+Cistina	0.90	0.86	0.86	0.86	0.83	0.76	0.76	0.76	0.75	0.71	0.71	0.72
Lisina	1.31	1.23	1.23	1.23	1.15	1.05	1.05	1.05	1.02	0.96	0.96	0.98
Treonina	0.94	0.90	0.90	0.90	0.85	0.79	0.79	0.80	0.76	0.72	0.72	0.73
Triptofano	0.31	0.29	0.29	0.29	0.28	0.25	0.25	0.27	0.24	0.22	0.22	0.23

T1 = Dieta testigo (base de maíz y soya); T2 = Dieta testigo (-5% el nivel de PC\* y AA\*\* de T1) + 5 % harina aviar; T3 = Dieta T2 + Poultry Grow 250<sup>TM</sup> (125g/toneladas de alimento), T4 = Dieta testigo (-5% el nivel de PC\* y AA\*\* de T1) + 7.5% harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup> (125g/toneladas de alimento)

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 EXPERIMENTO 1

##### 3.1.1 Peso corporal

La dieta DT – 3% PC y AA + 5% HA y la dieta DT – 3% PC y AA + 5% HA + PG presentaron pesos más altos a lo largo de todo el ensayo ( $P < 0.05$ ). El menor peso a los 42 días lo presentó la dieta DT – 3% PC y AA. La reducción de la proteína y aminoácidos, muestran similitud con los datos de Glauthier (2004), que indican que con una disminución del 2 al 4% de proteína tienen efecto positivo sobre esta variable. Según estudios realizados por Zanella (1999), demostró que el peso corporal no fue afectado debido a que el nivel energético del alimento de las dietas no se alteró y permitió una digestión normal del alimento.

Cuadro 2. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso corporal (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Edad de las aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
DT	112 <sup>b</sup>	305 <sup>b</sup>	631 <sup>b</sup>	1120 <sup>b</sup>	1680 <sup>b</sup>	2240 <sup>b</sup>
DT – 3% PC y AA	110 <sup>b</sup>	295 <sup>b</sup>	605 <sup>b</sup>	1060 <sup>c</sup>	1662 <sup>b</sup>	2117 <sup>c</sup>
DT – 3% PC y AA + 5% HA	129 <sup>a</sup>	349 <sup>a</sup>	709 <sup>a</sup>	1241 <sup>a</sup>	1821 <sup>a</sup>	2393 <sup>a</sup>
DT – 3% PC y AA + 5% HA + PG	126 <sup>a</sup>	333 <sup>a</sup>	707 <sup>a</sup>	1224 <sup>a</sup>	1823 <sup>a</sup>	2378 <sup>a</sup>
Probabilidad	0.001	0.001	0.001	0.002	0.004	0.001
Coef. de variación (%)	2.76	4.04	3.92	3.14	3.03	2.08

<sup>abc</sup>Letras diferentes en una misma columna, muestran que hay diferencia a una ( $P < 0.05$ )

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

##### 3.1.2 Consumo de alimento

La dieta DT – 3% PC y AA + 5% HA y la dieta DT – 3% PC y AA + 5% HA + PG presentaron el mayor consumo en todas las semanas ( $P < 0.05$ ), lo cual coincide con el mayor peso corporal presentado por las mismas dietas. Esto se debió a que las dietas son ajustadas al potencial genético del ave, dado que las dietas no cubren los

requerimientos de proteína y aminoácidos que necesitan las aves, estas aumentan su consumo para alcanzar sus requerimientos (Soto 2002).

Cuadro 3. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el consumo de alimento (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Edad de las aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
DT	112 <sup>b</sup>	452 <sup>b</sup>	974 <sup>b</sup>	1808 <sup>b</sup>	2850 <sup>b</sup>	3969 <sup>b</sup>
DT - 3% PC y AA	115 <sup>b</sup>	432 <sup>b</sup>	940 <sup>b</sup>	1758 <sup>b</sup>	2807 <sup>b</sup>	3895 <sup>b</sup>
DT - 3% PC y AA+5% HA	125 <sup>a</sup>	491 <sup>a</sup>	1043 <sup>a</sup>	1937 <sup>a</sup>	3060 <sup>a</sup>	4187 <sup>a</sup>
DT - 3% PC y AA+5% HA+PG	123 <sup>a</sup>	487 <sup>a</sup>	1057 <sup>a</sup>	1953 <sup>a</sup>	3076 <sup>a</sup>	4243 <sup>a</sup>
Probabilidad	0.008	0.003	0.004	0.004	0.002	0.012
Coef. de variación (%)	3.18	3.83	3.63	3.41	2.71	3.22

<sup>ab</sup>Letras diferentes en una misma columna, muestran que hay diferencia a una (P < 0.05)

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

### 3.1.3 Conversión alimenticia

Las dietas dos y cuatro son los que presentan índices de conversión más alto. La dieta DT - 3% PC y AA+5% HA presenta el índice de conversión más bajo (P<0.05). Esto resultó contrario a los datos ofrecidos por Glauthier (2004) los cuales afirman que el uso de la enzima reduce la conversión alimenticia.

Cuadro 4. Efecto de la suplementación de enzimas sobre la conversión alimenticia (g/g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Edad de las aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
DT	1.00 <sup>ab</sup>	1.48 <sup>b</sup>	1.55	1.61 <sup>b</sup>	1.68	1.77 <sup>ab</sup>
DT - 3% PC y AA	1.04 <sup>a</sup>	1.46 <sup>a</sup>	1.55	1.66 <sup>a</sup>	1.69	1.85 <sup>a</sup>
DT - 3% PC y AA + 5% HA	0.97 <sup>b</sup>	1.41 <sup>b</sup>	1.47	1.56 <sup>b</sup>	1.68	1.75 <sup>b</sup>
DT - 3% PC y AA + 5% HA + PG	0.98 <sup>b</sup>	1.46 <sup>a</sup>	1.50	1.60 <sup>b</sup>	1.69	1.78 <sup>ab</sup>
Probabilidad	0.029	0.016	0.066	0.007	0.946	0.049
Coef. de variación (%)	2.69	1.71	2.55	1.74	2.36	2.33

<sup>ab</sup>Letras diferentes en una misma columna, muestran que hay diferencia a una (P < 0.05)

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

### 3.1.4 Índice Mortalidad

La mortalidad fue relativamente alta y no hubo diferencia entre las dietas al evaluar este índice. Esta mortalidad se debió a efectos del clima que en esta época del año presenta temperaturas y humedad relativa elevada (Anexo 1), Según las investigaciones de Arrieta (2005), el efecto de la enzima debió mostrar un valor inferior de las otras dietas, pero no presentó diferencia significativa de estos.

Cuadro 5. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el índice de mortalidad (%) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Edad de las aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
DT	1.24	1.56	2.10	3.84	5.09	7.15
DT - 3% PC y AA	0.62	0.62	1.74	3.33	6.50	7.59
DT - 3% PC y AA + 5% HA	0.83	1.55	2.08	2.79	4.21	9.15
DT - 3% PC y AA + 5% HA + PG	1.46	1.56	2.10	2.82	4.79	8.34

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

### 3.1.5 Peso y rendimiento en canal

En la variable peso en canal no hubo diferencia entre las dietas y al evaluar rendimiento en canal entre las dietas no mostró diferencia.

Cuadro 6. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso y rendimiento en canal de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Peso canal (g)	Rtd. En canal (%)
DT	1626	72.8
DT - 3% PC y AA	1617	73.8
DT - 3% PC y AA + 5% HA	1598	73.9
DT - 3% PC y AA + 5% HA + PG	1635	73.8
Probabilidad	0.762	0.699
Coef. de variación (%)	3.10	1.63

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

### 3.1.6 Peso de órganos

El uso de Poultry Grow 250™ no mostró diferencia en el peso de los órganos. La suplementación de enzimas ha mostrado en otros estudios no significancia en el tamaño de los órganos pero si mostraron un mejor efecto en la digestibilidad del alimento (Gracia 2003).

Cuadro 7. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso de órganos (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Peso de órganos (g)			
	Proventrículo	Molleja	I. Delgado	Páncreas
DT	6.10	31.08	55.22	4.52
DT – 3% PC y AA	6.46	32.27	59.16	4.53
DT – 3% PC y AA + 5% HA	6.24	30.01	54.33	4.48
DT – 3% PC y AA + 5% HA + PG	6.23	32.42	57.26	5.01
Probabilidad	0.773	0.335	0.540	0.233
Coef. de variación (%)	7.70	6.33	8.72	8.23

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 3% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250™  
(125 g/toneladas de alimento)

## 3.2 EXPERIMENTO 2

### 3.2.1 Peso corporal

No hubo diferencia entre la dieta DT – 5% PC y AA + 5% HA, la dieta DT – 5% PC y AA + 5% HA + PG y la dieta DT – 5% PC y AA + 7.5% HA + PG en la relación peso vivo durante todo el ensayo ( $P < 0.05$ ). Según Ordóñez (2002), la inclusión de harina aviar en sustitución de la harina de soya, no afecta en los cambios de peso en los animales. De igual forma Castillo (2000), no demostró diferencias con la inclusión de enzimas en alimentos con maíz y harina de soya.

### 3.2.2 Consumo de alimento

La dieta DT – 5% PC y AA + 5% HA, la dieta DT – 5% PC y AA + 5% HA + PG y la dieta DT – 5% PC y AA + 7.5% HA + PG presentaron el mayor consumo en todas las semanas, que coincide con el mayor peso corporal presentado por las mismas dietas. El efecto la enzima coinciden con los datos obtenidos por Castillo (2000), el cual encontró un mayor consumo en las dietas que se habían suplementado con enzimas, pollos más pesados tienen mayor consumo.

Cuadro 8. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso corporal (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Edad de las aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
DT	119 <sup>b</sup>	291 <sup>b</sup>	625 <sup>b</sup>	1133 <sup>b</sup>	1704	2145
DT – 5% PC y AA + 5% HA	128 <sup>a</sup>	330 <sup>a</sup>	706 <sup>a</sup>	1216 <sup>a</sup>	1753	2136
DT – 5% PC y AA + 5% HA + PG	130 <sup>a</sup>	342 <sup>a</sup>	708 <sup>a</sup>	1207 <sup>a</sup>	1745	2117
DT – 5% PC y AA + 7.5% HA + PG	134 <sup>a</sup>	341 <sup>a</sup>	725 <sup>a</sup>	1206 <sup>a</sup>	1755	2168
Probabilidad	0.020	0.005	0.001	0.019	0.294	0.713
Coef. de variación (%)	4.18	5.03	3.38	2.76	2.31	2.91

<sup>ab</sup>Letras diferentes en una misma columna, muestran que hay diferencia a una ( $P < 0.05$ )

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 7.5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

Cuadro 9. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el consumo de alimento (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Edad de las aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
DT	136 <sup>b</sup>	438 <sup>b</sup>	988 <sup>b</sup>	183 <sup>b</sup>	2091 <sup>b</sup>	3917
DT – 5% PC y AA + 5% HA	150 <sup>ab</sup>	490 <sup>a</sup>	1106 <sup>a</sup>	2002 <sup>a</sup>	3088 <sup>a</sup>	4133
DT – 5% PC y AA + 5% HA + PG	148 <sup>ab</sup>	487 <sup>a</sup>	1078 <sup>a</sup>	1982 <sup>a</sup>	3066 <sup>a</sup>	4100
DT – 5% PC y AA + 7.5% HA + PG	155 <sup>a</sup>	493 <sup>a</sup>	1126 <sup>a</sup>	2036 <sup>a</sup>	3132 <sup>a</sup>	4162
Probabilidad	0.047	0.001	0.003	0.002	0.013	0.061
Coef. de variación (%)	5.58	2.88	3.62	2.59	2.55	2.87

<sup>ab</sup>Letras diferentes en una misma columna, muestran que hay diferencia a una ( $P < 0.05$ )

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 7.5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

### 3.2.3 Conversión alimenticia

Se presentó diferencia entre los tratamientos en el día 35, donde los tratamientos que tenían harina aviar y Poultry Grow 250<sup>TM</sup> mostraban conversiones más altas que la dieta testigo. Según Gracia (2003), la conversión alimenticia con la suplementación de proteasa aumenta dicho efecto entre los tratamientos logrando así una conversión más alta.

Cuadro 10. Efecto de la suplementación de enzimas sobre la conversión alimenticia (g/g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Edad de las aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
DT	1.14	1.51	1.58	1.62	1.70 <sup>b</sup>	1.83
DT - 5% PC y AA + 5% HA	1.17	1.49	1.57	1.65	1.76 <sup>a</sup>	1.93
DT - 5% PC y AA + 5% HA + PG	1.14	1.43	1.52	1.65	1.76 <sup>a</sup>	1.94
DT - 5% PC y AA + 7.5% HA + PG	1.15	1.45	1.56	1.69	1.78 <sup>a</sup>	1.92
Probabilidad	0.844	0.483	0.155	0.133	0.005	0.105
Coef. de variación (%)	5.05	5.15	2.23	2.12	1.44	3.28

<sup>ab</sup> Letras diferentes en una misma columna, muestran que hay diferencia a una ( $P < 0.05$ )

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 7.5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

### 3.2.4 Índice de Mortalidad

La mortalidad fue baja, y no hubo diferencia entre las dietas, y de igual forma se ve una disminución en la mortalidad la cual fue influenciada por el clima presente en este experimento (Ver Anexo 1).

Cuadro 11. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el índice de mortalidad (%) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Edad de las aves (días)					
	7	14	21	28	35	42
DT	0.83	1.20	2.25	2.78	2.78	2.78
DT - 5% PC y AA + 5% HA	0.41	0.68	0.86	1.20	1.20	1.20
DT - 5% PC y AA + 5% HA + PG	0.41	0.86	1.03	1.03	1.38	1.38
DT - 5% PC y AA + 7.5% HA + PG	0.62	1.03	1.55	1.90	2.07	4.14

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 7.5% Harina aviar + Poultry Grow 250<sup>TM</sup>  
(125 g/toneladas de alimento)

### 3.2.5 Peso y rendimiento en canal

En el peso en canal y rendimiento en canal no hubo diferencia entre las dietas.

Cuadro 12. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso y rendimiento en canal de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Peso canal (g)	Rtd. en canal (%)
DT	1574	72.5
DT - 5% PC y AA + 5% HA	1535	72.3
DT - 5% PC y AA + 5% HA + PG	1586	73.9
DT - 5% PC y AA + 7.5% HA + PG	1494	72.9
Probabilidad	0.286	0.801
Coef. de variación (%)	4.46	2.69

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250™  
(125 g/toneladas de alimento)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 7.5% Harina aviar + Poultry Grow 250™  
(125 g/toneladas de alimento)

### 3.2.6 Peso de órganos

El uso de Poultry Grow 250™ mostró diferencia en lo que fue el peso de los órganos de proventrículo y molleja. El uso de proteasa en la inclusión de la dieta, muestran diferencias en lo que son peso de órganos, debido a que estos aumentan el efecto digestivo de los órganos disminuyendo su tamaño (Marsman *et al.* 1997).

Cuadro 13. Efecto de la suplementación de enzimas sobre el peso de órganos (g) de pollos de engorde en dietas basadas en maíz, harina de soya y harina aviar

Dietas	Peso de órganos			
	Proventrículo	Molleja	I. Delgado	Páncreas
DT	6.64 <sup>a</sup>	35.86 <sup>a</sup>	63.91	4.62
DT - 5% PC y AA + 5% HA	5.53 <sup>b</sup>	31.15 <sup>b</sup>	58.95	4.43
DT - 5% PC y AA + 5% HA + PG	6.25 <sup>ab</sup>	31.95 <sup>ab</sup>	58.88	3.93
DT - 5% PC y AA + 7.5% HA + PG	5.82 <sup>ab</sup>	31.83 <sup>ab</sup>	58.48	3.94
Probabilidad	0.043	0.038	0.558	0.186
Coef. de variación (%)	7.96	6.32	10.03	11.68

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en una misma columna, muestran que hay diferencia a una ( $P < 0.05$ )

DT = Dieta testigo (base de maíz y soya)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 5% Harina aviar + Poultry Grow 250™  
(125 g/toneladas de alimento)

DT - 5% Proteína cruda y Aminoácidos + 7.5% Harina aviar + Poultry Grow 250™  
(125 g/toneladas de alimento)

#### **4. CONCLUSIONES**

Bajo condiciones de Zamorano, en dietas con una reducción del 3% de proteína cruda y aminoácidos más la inclusión de harina aviar y la enzima mejoró el peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia en pollos de engorde.

La inclusión de la enzima en las dietas no mostró diferencia en la variable de rendimiento en canal.

## **5. RECOMENDACIONES**

Dar seguimiento al uso de la enzima en pollos de engorde bajando en un mayor porcentaje los requerimientos de proteína dentro de la dieta.

Utilizar la enzima proteasa con otro tipo de subproductos altos en proteína.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Arrieta, J. 2005. Utilidad práctica de las proteasas exógenas en la alimentación avícola. *Avicultura Profesional*. Volumen 23, N° 2.

Aviagen™. 2003. Ross Broiler Management Manual (en línea). Consultado 20/septiembre/ 2005. Disponible en:  
[http://www.aviagen.com/docs/Broiler%20manual%20\(Spanish\).pdf](http://www.aviagen.com/docs/Broiler%20manual%20(Spanish).pdf)

Castillo, M. 2000. Efecto de la inclusión de la enzima fitasa (Natuphos®) en dietas para pollos de engorde. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Honduras, EAP, 28 p.

Bedford, M. 2003. New enzyme Technologies for poultry feeds. *British Poultry Science* 44: S14 – S16.

Estación Metereológica El Zamorano. 2004. Con base en los datos recopilados por 50 años. Datos climáticos de El Zamorano, Valle del Yeguaré, Dpto. Fco. Morazán, Honduras.

Glauthier, R. 2004. Las enzimas en los alimentos para aves elaborados con maíz, sorgo y soya: La necesidad de usar proteasas (en línea). Consultado 27/Septiembre/2005. Disponible en: [www.jefo.ca/pdf/avicola/Platica\\_4.pdf](http://www.jefo.ca/pdf/avicola/Platica_4.pdf)

Gracia, M. Aranibar, J. Lázaro, R. Medel P. Mateos, G. 2003.  $\alpha$ -Amylase supplementation of broiler diets based on corn. *Poultry Science* 82:436-442.

Marsman, G. Gruppen, H. Verstegen, M. 1997. The effect of thermal processing and enzyme treatments of soybean meal on growth performance, ileal nutrient digestibilities, and chyme characteristics in boiler chicks. *Poultry Science* 76:864-872.

Ordóñez, R. 2002. Evaluación de la harina en sustitución de proteína cruda de la harina de soya en dietas de pollos de engorde. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Honduras, EAP, 21 p.

Pérez, V. 2001. Uso de concentrados de proteínas de soya en dietas de lechones recién destetados (en línea). Consultado 20/septiembre/2005. Disponible en: <http://www.soyamex.com.mx/nutricion%20animal/index.html>.

Ritz, C. Hult, M. Self, B. Denbow. D. 1995. Effect of protein level and enzyme supplementation upon growth and rate of digesta passage of male turkeys. *Poultry Science* 74:1323-1328.

SAS. 2003. Statistical Analysis System 7.5 for Windows Standard version. SAS Inc. E.U.A.

Soto, C. 2002. Efecto de la inclusión de las enzimas betaglucanasa y xilanasa (Rovabio Excel<sup>®</sup>) en dietas basadas en maíz y harina de soya para pollos de engorde. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Honduras, EAP, 26 p.

Zanella, I. Sakomura, K. Silversides, F. Figueirido, A. Pack, M. 1997. Effect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. Poultry Science 78:561-568.

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Temperaturas promedio (°C) semanal durante el ensayo

### EXPERIMENTO 1:

Semana	Temperatura máxima	Temperatura mínima
1	33.8	28.9
2	35.1	30.9
3	35.7	32.7
4	34.6	30.9
5	35.2	30.8
6	37.3	31.7

### EXPERIMENTO 2

Semana	Temperatura máxima	Temperatura mínima
1	37.0	18.0
2	28.0	20.0
3	31.5	19.5
4	32.0	17.5
5	31.0	17.5
6	31.0	18.5