



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO
PREVIO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA

“Determinación del efecto de las enzimas amilasa, proteasa y xilanasa sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde en las fases de desarrollo y acabado en la ciudad de Babahoyo”

AUTOR

Eloy Antonio Moreno Coronel

DIRECTOR

Dr. Enrique Javier Gallón Valverde

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR

2011

La responsabilidad por las ideas, investigaciones, resultados y conclusiones sustentadas en ésta tesis corresponden exclusivamente al autor.

ELOY ANTONIO MORENO CORONEL

**“DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LAS ENZIMAS AMILASA,
PROTEASA Y XILANASA SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE
POLLOS DE ENGORDE EN LAS FASES DE DESARROLLO Y ACABADO EN
LA CIUDAD DE BABAHOYO”**

ELOY ANTONIO MORENO CORONEL

TESIS DE GRADO

**PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGROPECUARIO

Los Miembros del Tribunal de Sustentación designados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuaria, Escuela de Ingeniería Agropecuaria, damos por Aprobado la presente investigación con la Nota de ----- (-----), Equivalente a.....

Dr. Pedro Cedeño Mendoza.

PRESIDENTE

Dr. Rivieliño Ramón Curay.

EXAMINADOR PRINCIPAL

Dra. Lourdes Salazar Manzaba.

EXAMINADOR PRINCIPAL

Dr. Víctor Cañar Díaz.

EXAMINADOR SUPLENTE

DEDICATORIA

Dedico y agradezco la ejecución de este trabajo, y de todos mis logros en primer lugar, a Jehová, nuestro Dios Todopoderoso, Creador y Hacedor de todas las cosas, ya que, a pesar de todo, ha sido paciente, amoroso, justo, misericordioso y sobretodo jamás me ha desamparado, siempre he sentido su presencia, por más adversas, que sean determinadas situaciones... Amén.

Dedico también de manera muy especial y con mucho cariño a alguien que ya no está entre nosotros en cuerpo, pero su recuerdo jamás ha dejado de estar en mi corazón, para mí nunca te fuiste tío Carlos... Donde sea que se encuentre, se que está feliz de que este momento al fin haya llegado y aunque no puedo verlo yo se que está conmigo y también siento su presencia y empuje.

Dedico este trabajo y todos mis actos, a la fuerza y el motor de mi vida, por el cual hago todo lo que hago y el principal motivo por el cual esta vida tiene sentido; desde que llegaste le diste rumbo a mi vida... Con mucho amor para mi hijo Eliancito Moreno.

Dedico también este trabajo a mis padres y hermanos, por ser el soporte, sobre el cual me apoyo cuando lo necesito, y de una u otra manera siempre han estado pendientes de mis actos, progresos y necesidades. Los quiero mucho.

A mi familia y a la mujer que ha sido mi apoyo emocional y sentimental y con la cual quiero compartir el resto de mis días. Te amo Isabel.

A mis maestros y mentores a lo largo de mi vida estudiantil, laboral y de la vida en general.

A mis amigos y compañeros.

AGRADECIMIENTO

Todas las personas que se nombraran a continuación, merecen mis más sinceros y profundos agradecimientos, por el apoyo incondicional y desinteresado del cual fui objeto antes, durante y después del presente trabajo de investigación y durante toda mi vida estudiantil y mi paso por la educación superior, los cuales, sin su ayuda no habría sido posible hoy haberla consumado. Por todo, de corazón, muchas gracias.

Agradezco de manera muy especial al Sr. José Cecilio Marun Saltos, por haber inyectado la confianza y el apoyo que necesitaba en el momento indicado para poder continuar con mis estudios y terminarlos satisfactoriamente.

A mi padrino, el Ing. John Eloy Franco Rodríguez, por el cual siento un aprecio y admiración personal y profesional insuperables, tanto como para poder considerarlo un sujeto digno de ser ejemplo de las futuras generaciones de profesionales vinculados al área pecuaria y sus diferentes campos, por la vocación de servicio a la academia y a la investigación, actividades que personalmente me llaman mucho la atención y quisiera algún día poder dedicarme.

Al Dr. Rivieliño Ramón Curay por su sincera amistad, apoyo, confianza, por compartir sus experiencias y sabiduría, tan necesarias para los nuevos profesionales, en un campo de acción cada vez más reducido y competitivo. De igual manera al Dr. Pedro Cedeño Mendoza y a la Dra. María de Lourdes Salazar Manzaba; todos ellos cuya colaboración, contribución, consejos y comentarios hicieron posible la culminación exitosa de este trabajo de investigación. Gracias por sus atinados comentarios que pulieron y perfeccionaron esta tesis, el constante apoyo y empuje gracias por su tiempo, experiencias compartidas tanto académicas como personales, por estos y otros motivos se han hecho dignos de nuestra profunda admiración y respeto. Hablo en nombre de todos mis compañeros de las escuelas de ingeniería agropecuaria y medicina veterinaria, que al igual que yo, estoy seguro que también piensan lo mismo de estos grandes seres humanos, profesionales y sinceros amigos... Gracias.

Al Dr. Enrique Javier Gallón Valverde por su contribución de vasta experiencia y paciencia para guiar, asesorar y aconsejarme acertadamente durante la ejecución y finalización de esta tesis... Muchas gracias.

Al Dr. Pedro Vera de la empresa Quifatex por su colaboración, prestancia y total apertura al espíritu investigativo que caracteriza a los profesionales de hoy en día.

De manera general también quiero extender un agradecimiento a los miembros del CITTE, acertadamente representados por su presidenta la Dra. PhD. Carmen Triviño Gilces y su director el Ing. MBA. Joffre León Paredes. Al Sr. Decano Ing. MBA. Otto Ordenana Burnham y demás autoridades de nuestra facultad que con sus acertadas decisiones guiaron los destinos de muchos jóvenes estudiantes y ahora profesionales de la provincia y el país.

Así como también muy especialmente a todos los profesores, compañeros, amigos y conocidos que tuve durante los 5 años y medio de mi estancia en la facultad.

A mis padres, hermanos y demás familiares, que han estado siempre pendientes de mí, de mi progreso y bienestar.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	TÍTULO	PÁGINA
1.	Pesos obtenidos durante todo el experimento en los dos tratamientos.....	30
2.	Incremento de peso a los 7 días en ambos grupos.....	33
3.	Incremento de peso a los 14 días en ambos grupos.....	34
4.	Incremento de peso a los 21 días en ambos grupos.....	35
5.	Incremento de peso a los 28 días en ambos grupos.....	36
6.	Incremento de peso a los 35 días en ambos grupos.....	37
7.	Incremento de peso a los 42 días en ambos grupos.....	38
8.	Ganancia total de peso durante todo el experimento para ambos grupos.....	39
9.	Consumo de alimento semanal y acumulado en ambos tratamientos.....	40
10.	Conversión alimenticia, en los dos grupos durante todo el experimento.....	41
11.	Mortalidad en ambos grupos durante todo el experimento.....	42
12.	Análisis Económico.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA N°	TÍTULO	PÁGINAS #
1.	Pesos obtenidos durante todo el experimento en los dos tratamientos.....	30
2.	Incremento de peso a los 7 días en ambos grupos.....	33
3.	Incremento de peso a los 14 días en ambos grupos.....	34
4.	Incremento de peso a los 21 días en ambos grupos.....	35
5.	Incremento de peso a los 28 días en ambos grupos.....	36
6.	Incremento de peso a los 35 días en ambos grupos.....	37
7.	Incremento de peso a los 42 días en ambos grupos.....	38
8.	Incremento o ganancia de peso total para ambos grupos.....	39
9.	Consumo acumulado de alimento durante el experimento.....	40
10.	Conversión alimenticia, en los dos grupos durante todo el experimento.....	41
11.	Porcentajes de mortalidad para ambos tratamientos.....	42
12.	Utilidad en dólares de los dos grupos.....	44

ÍNDICE DE ANEXOS.

ANEXO N°	TÍTULO	PÁGINAS #
I.	Registro de parámetros productivos T1.....	55
II.	Registro de parámetros productivos T0.....	55
III.	Evaluación estadística del incremento de peso a los 7 días, en ambos grupos.....	56
IV.	Evaluación estadística del incremento de peso a los 14 días, en ambos grupos.....	57
V.	Evaluación estadística del incremento de peso a los 21 días, en ambos tratamientos.....	58
VI.	Evaluación estadística del incremento de peso a los 28 días, en ambos tratamientos.....	59
VII.	Evaluación estadística del incremento de peso a los 35 días, en los dos grupos.....	60
VIII.	Evaluación estadística del incremento de peso a los 42 días, en los dos grupos.....	61
IX.	Evaluación estadística del incremento total de peso.....	62
X.	Registro de mortalidad T1.....	63
XI.	Registro de mortalidad T0.....	63
XII.	Evaluación estadística del consumo de alimento en los dos grupos.....	64
XIII.	Evaluación estadística de la conversión alimenticia, para los dos tratamientos.....	65
XIV.	Fotos.....	66

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA.....	i
PÁGINA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Localización del ensayo.....	20
3.2. Materiales.....	20
3.3. Factores estudiados.....	22
3.4. Tratamientos.....	22
3.5. Métodos.....	22
3.6. Diseño experimental y análisis estadístico.....	23
3.7. Manejo del ensayo.....	24
3.8. Datos evaluados.....	27
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	29
V. DISCUSION.....	45
VI. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.....	47
VII. RESUMEN.....	48
VIII. SUMMARY.....	50
IX. BIBLIOGRAFÍA – LITERATURA CITADA.....	52
X. ANEXOS.....	55

I. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la avicultura es una de las actividades económicas más dinámicas del sector agropecuario. Este comportamiento obedece a la creciente demanda de los productos avícolas, la diversificación de sus usos e incluso de sus materias primas por parte de los diferentes estratos de consumidores. La iniciativa, inversión y tecnologías aplicadas por las instituciones vinculadas con esta actividad ha sido también un factor preponderante para el desarrollo del subsector.

El éxito de la mayoría de empresas avícolas se fundamenta en el hecho de haber concebido a éste sistema de producción como un complejo agroindustrial, con eslabones racionalmente articulados en procesos que van desde la producción, implementación y abastecimiento de materias primas hasta su transformación, procesamiento y comercialización de carne de pollo, huevos y sus derivados.

La excesiva demanda del maíz, producida por el llamado boom de los biocombustibles, por el cual se están sembrando grandes áreas destinadas para la producción de estos, está dejando relegada la producción de alimentos balanceados para aves a partir de este grano, sumemos a esto, el progresivo aumento en la demanda del pollo y el encarecimiento de la materia prima de los balanceados, razones por las cuales se está incursionando en alternativas que potencialicen las capacidades alimenticias de estos productos para lograr mayor ganancia de peso con menor cantidad de alimento.

Partiendo del punto de vista en el que todas las reacciones químicas que se realizan a nivel celular son catalizadas por enzimas y promoviendo una infinidad de estas reacciones se encuentran un número posiblemente incierto de estas, cumpliendo funciones innumerables como degradación, oxidación, sustitución, aceleración, entre otras. y la búsqueda de nuevas alternativas nutricionales lleva a la realización de un sinnúmero de experimentos, pruebas y ensayos consistentes en la adición de diferentes premezclas, aditivos, promotores, hormonas, subproductos y demás, concluimos en la imperiosa necesidad de advertir como una de estas alternativas la utilización de este producto en la dieta alimenticia para pollos de carne.

Uno de los pilares fundamentales dentro del manejo de pollos es la alimentación, ya que de esta depende la productividad de los mismos y su capacidad de respuesta fisiológicamente satisfactoria a los múltiples problemas que se suscitan, traduciéndose estas en temas de investigación. Por tal motivo se plantea en este trabajo, el uso de Avizyme 1502, que es un complejo multienzimático, seleccionado específicamente para mejorar la digestibilidad de los nutrientes, como el almidón del cereal y la proteína vegetal de las dietas para aves. Consiguiendo así aumentar la producción de carne, mejorando los rendimientos y abaratando costos, para satisfacer las necesidades de la población y las exigencias del consumidor final.

Desarrollado para mejorar el desempeño de las aves, Avizyme 1502 potencializa la utilización de la ración para pollos de carne alimentados con dietas balanceadas basadas en maíz, soya o sorgo.

Con Avizyme 1502 adicionado “A mayores” a una formulación existente, se logra una mejora económica en el resultado de los pollos.

Con la aplicación alternativa de “Baja Especificación” donde se reduce la densidad de los nutrientes de la dieta, Avizyme 1502 restituye el valor nutricional de la ración manteniendo los resultados zootécnicos con un menor costo de ésta, convirtiéndose en una alternativa válida para restituir o evitar el incremento de la inversión en el proceso de producción, cuando en ciertas temporadas, estos empiezan a subir.

Con cualquiera de estas dos alternativas como complemento a la alimentación racional balanceada potencializará la absorción de nutrientes obteniendo una mayor uniformidad, es decir, reduciendo la variabilidad de peso entre aves del mismo lote o camada, un mejor crecimiento y un aumento del beneficio económico.

1.1. OBJETIVOS.

1.1.1. Objetivo General.

1.1.1.1. Determinar el efecto de las enzimas amilasa, proteasa y xilanasas sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde en las fases de desarrollo y acabado en la ciudad de Babahoyo.

1.1.2. Objetivos Específicos.

1.1.2.1. Evaluar los efectos sobre el vigor de crecimiento y conversión alimenticia.

1.1.2.2. Analizar económicamente los tratamientos, mediante la relación costo – beneficio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Bogart (1993), considera al pollo broiler como el ave de la especie *Gallus domesticus* que se envía al mercado a las 7 u 8 semanas de edad con un peso promedio

de 2.20 kg que además presenta precocidad en el crecimiento y una excelente conversión alimenticia.

Los sistemas de producción masivos han generado que la carne de pollo sea uno de los alimentos mas consumidos en el mundo, su carne es blanca, muy conveniente desde el punto de vista nutricional, es una excelente fuente de aminoácidos esenciales y, aunque en menor medida, también de vitaminas (principalmente del grupo B) y minerales.

Solórzano (1996), establece que una característica especialmente destacable de la carne de pollo es la escasa concentración de grasa, especialmente en las partes magras, como la pechuga, donde la proporción de lípidos es inferior al 1 %.

Su aporte de calorías es de 155 por cada 100 gramos, ideal para deportistas; 28 gramos de proteínas más que la carne vacuna, 3,2 gramos de grasa y 63,7 miligramos de colesterol, muy bajo. Estas características convierten al producto en un concentrado proteico de elevada eficacia nutricional, ya que las proteínas son fácilmente digeribles y de alta calidad biológica.

Bucade (1995), encontró que las recomendaciones alimenticias para pollos de engorde varían en la misma fase productiva y que está en función del contenido energético – proteico del alimento si su suministro es “ad libitum” por lo que los animales regulan su ingestión de pienso de manera que satisfagan sus requerimientos; pero si se trata de un alimento restringido debe satisfacer las necesidades energético – proteico en las cantidades adecuadas con el alimento balanceado.

Océano (1985), recomienda proporcionar niveles de 23 a 20% de proteína para las fases de iniciación y acabado de los pollos parrilleros, los requerimientos nutricionales para los mismos se encuentran en el siguiente cuadro:

Nutriente	Inicial (0-28 Días)	Acabado (29-56 Días)
Energía Metabolizable (cal/kg)	3 076	3 175

Proteína (%)	24.05	20.13
Grasas (%)	7.07	8.09
Fibra (%)	2.70	2.69
Calcio (%)	1.02	0.98
Fósforo (%)	0.63	0.62

Esminger (1989), menciona respecto a las necesidades proteicas, que las raciones para los pollos broiler contienen de 22 a 24 % de proteína bruta y detalla algunos datos en lo que a alimentación eficiente se refiere:

- Los alimentos constituyen el principal rubro de los gastos en la explotación avícola, representa entre el 65 y 75 % del costo total de la producción.
- La ración inicial para pollitos contiene entre 21 y 22 % de proteína en las primeras cuatro semanas, contenido de proteína que tiene relación con el contenido energético del alimento.
- Pasadas las cuatro semanas, los pollos broilers reciben alimento de finalización o engorde que tiene mayor nivel energético y menor nivel proteico.

Agrodisa (2000), indica que el balance de la proteína total y de los aminoácidos esenciales en relación al nivel de energía es una preocupación importante para la formulación de alimentos. La relación caloría – proteína es una guía útil para controlar los requerimientos de estos nutrientes críticos a diferentes etapas del desarrollo de los pollos de engorde.

Dentro del rango de 3100 – 3400 Kcal./Kg. se sugiere el uso de las siguientes relaciones caloría – proteína.

Relación Caloría – Proteína

Iniciador Baja densidad	140
Iniciador	135

Crecimiento	160
Finalizador – Retiro	170

Una alta relación caloría – proteína puede reducir la ingesta de alimentos y el costo de este, pero se corre el riesgo que las aves consuman bajos niveles de ciertos aminoácidos esenciales.

Reduciendo la relación caloría – proteína generalmente aumenta el costo del alimento, pero sirve para reducir la grasa abdominal. La relación caloría - proteína por lo tanto debe ajustarse dependiendo de las condiciones de cada operación.

Álvarez, (2005), indica que es importante proporcionar a las aves, los minerales principales en niveles correctos y con un buen balance entre ellos, debido al alto rendimiento de estos animales. Dichos minerales son calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y cloro.

El nivel del calcio en la dieta de los pollos ejerce influencia sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas y el sistema inmunológico. Estas respuestas pueden requerir diferentes niveles de calcio para permitir su óptima expresión, por lo que es necesario considerar todos estos factores al determinar el nivel de calcio en la formulación de las dietas.

Con el ya difundido cambio al uso de dietas 100 % de origen vegetal para el pollo de engorde en muchos países, se han incrementado los niveles de fitatos en la ración, los cuales pueden afectar adversamente la disponibilidad de calcio, ya que tienen la capacidad de unirse a muchos nutrientes, entre estos el calcio, formando compuestos insolubles que son desechados en la orina y heces, perdiendo moléculas útiles de este elemento. La presencia de ácidos grasos en la dieta también disminuye la disponibilidad del calcio.

El fósforo digerible se utiliza en algunos países para resolver los problemas de evaluar la disponibilidad de este mineral en las dietas avícolas.

El uso de enzimas denominadas fitasas incrementa la disponibilidad del contenido de fósforo en los ingredientes de origen vegetal. En términos generales, el uso de estas enzimas resulta benéfico en la producción de pollo.

Los requerimientos de magnesio, por lo general se satisfacen sin necesidad de suplementarlos. El exceso de magnesio ($> 0.5 \%$) produce diarrea severa.

El sodio, potasio y cloro, al momento de formular las raciones, se deberán identificar cuidadosamente todas las fuentes dietéticas de cloro, como por ejemplo el carbohidrato de lisina y el cloruro de colina.

El equilibrio electrolítico es importante para el pollo, especialmente bajo condiciones de estrés por calor. Con los niveles prácticos de potasio de aproximadamente 0.7% y con los niveles recomendados de sodio y cloro, se obtendrá un equilibrio electrolítico. Esto resulta satisfactorio y como ya indicamos se debe prestar mucha atención al control de los niveles de cloro. En particular, debemos controlar el nivel de cloruros mediante el uso de bicarbonato de sodio y cloruro de sodio.

Inamhi (2005), señala que la energía bruta (EB) es la cantidad de calor producido por la oxidación completa del alimento; la cual se mide en un aparato denominado bomba calorimétrica de oxígeno. Los valores de EB se obtienen comúnmente de los alimentos o dietas en el proceso para llegar a la utilización de energía.

La energía metabolizable (EM) se define como la energía bruta del alimento menos la energía que se encuentra en las heces, orina y productos gaseosos de la digestión. Los valores que se obtienen de esta manera corresponden a las pérdidas adicionales que se presentan como resultado de la digestión o del metabolismo del alimento ingerido. Las pérdidas debidas a los gases combustibles son depreciables y generalmente no se toman en cuenta para muchas especies monogástricas, aunque

algunas pérdidas se presentan como resultado de la fermentación en el ciego y en el intestino grueso. La EM se utiliza generalmente para evaluar los alimentos para las aves de corral y establecer patrones de alimentación, debido a que las heces y la orina se excretan juntos.

Esminger (1987), manifiesta que el pollito puede ajustar su consumo de alimento para obtener suficiente vigor para su crecimiento máximo mediante niveles diarios de energía de alrededor de 2800 Kcal. - EM /kg. de alimento.

Heuser (1988), indica que un aumento del nivel energético de la ración supone siempre una mejora del índice de conversión. Su efecto sobre el crecimiento es variable según la estirpe, es apreciable hasta las 3200 Kcal. - EM /kg. para animales de 0 a 4 semanas y hasta las 3000 Kcal. - EM /kg. entre las 4 y 8 semanas. Por debajo de estos valores, la reducción del peso vivo a los 56 días es aproximadamente de 30 g. por cada disminución de 100 Kcal. – EM/kg. en el nivel energético de la ración. En la elevación del nivel energético intervienen factores de tipo tecnológico y económico como son: las dificultades ligadas a la fabricación, almacenamiento y conservación de piensos ricos en grasas, el incremento de precios de la caloría EM para los niveles energéticos altos. Con respecto a la forma de presentación del pienso, manifiesta que los pollos muestran un crecimiento más rápido y un mejor índice de conversión cuando reciben en la fase de iniciación un alimento en forma de migajas y posteriormente en forma de gránulos, la mejora de los rendimientos consecuencia de la granulación, se atenúa sin embargo, al aumentar la concentración energética de la ración y es apenas perceptible cuando esta supera las 3200 Kcal. – EM/kg.

Jeroch (1978), informa que los hidratos de carbono constituyen la fracción más importante de los alimentos, en lo que respecta a cantidad, ya que alcanza la cifra del 55 al 60 % del total, del cual tan solo un 5 % debe estar compuesto por celulosa, la cual cumple la función de dar un volumen mínimo a la dieta a fin de desplazar adecuadamente la masa alimenticia a través del intestino y evitar el picaje o canibalismo. El resto está constituido por almidones y azúcar, los que aportan al organismo parte de las energías necesarias.

Podemos citar como las fuentes más ricas de los hidratos de carbono a los cereales y sus subproductos, los cuales resultan en la provisión energética, los más económicos y aprovechables. Cuando se ha llegado a cubrir las necesidades básicas de energía, los excedentes se convierten en grasas.

Los hidratos de carbono son los principales componentes en los tejidos vegetales y constituyen hasta el 50 % de la materia seca de los forrajes, aunque se pueden encontrar concentraciones más elevadas (hasta 80 %) en algunas semillas, especialmente en los granos de cereales.

Tucker (1973), manifiesta que el agua es un factor esencial del mantenimiento y regulación de la temperatura orgánica, la distribución de los otros nutrientes y la eliminación de los residuos del metabolismo.

Las raciones contienen entre un 10 y 14 % de agua, según el tipo y estacionamiento de los alimentos.

Las proteínas, su función es formar y reparar los tejidos orgánicos. La integran una variedad asociada de aminoácidos, algunos de los cuales son llamados esenciales. Estos no son reproducidos por el organismo animal, a pesar de la simplicidad de sus componentes y de estar contenidos en abundancia en el.

Para disponer de aminoácidos esenciales en las cantidades necesarias se debe formar la ración con proteínas de diversa naturaleza, a los efectos de equilibrar las diferencias unilaterales de cada una de ellas. Las proteínas de origen animal son más ricas que las vegetales en aminoácidos esenciales, razón por la cual el aporte proteico total debe contener, por lo menos, un 25 % de proteínas de origen animal. La ración suministrada desde el nacimiento hasta las 6 u 8 semanas debe contener de un 22 a un 24 % de proteínas, mientras que la ración final que va desde este periodo hasta su sacrificio contiene generalmente de entre 17 al 21 %.

Biológicamente es preferible optar por los niveles proteicos para aprovechar el denominado “efecto dinámico específico” de las proteínas, traducido en un estímulo general del metabolismo, lográndose con ello un crecimiento más intensivo y mejor eficacia alimentaria. Cuando se cubre el nivel óptimo proteico, el sobrante se traduce en la producción energética, aunque los hidratos de carbono solubles cumplen esa función más económicamente.

La necesidad de aminoácidos esenciales varía con el nivel proteico de la dieta y la relación energía – proteína.

Cuando se ha llegado a cubrir las necesidades básicas de energía, los excedentes se transforman en grasas; estos nutrientes son esencialmente energéticos y su valor comparado con el de los hidratos de carbono solubles es de 2,25. Efectúan también el aporte de ácidos grasos esenciales, sustancias éstas, indispensables en la constitución de ciertos tejidos orgánicos.

Representan de ordinario entre el 3 y el 5% de la ración, aunque para aumentar el valor energético de esta y mejorar la eficacia de la alimentación suelen adicionarse sebos complementarios hasta hacer ascender la proporción a un 8 ó 9%.

En estos casos juega un papel importantísimo la estabilización de las grasas por medio de la hidrogenación previa de los sebos o la adición de antioxidantes, con el fin de evitar el enranciamiento oxidativo, el cual impide la asimilación de las vitaminas A y E y de los carotenoides de la ración.

El valor energético de la dieta es medido en calorías de energía metabolizable o energía productiva. Los valores de la dieta en términos de energía productiva fluctúan entre 2000 y 2400 calorías de energía productiva por kilogramo de alimento. Pero como la ingestión de estos está regulada por las necesidades orgánicas de energía, cuanto mayor resulta el valor energético de la ración menor será el consumo de alimentos, a fin de lograr no solo el aporte energético sino también el proteico, que es el más importante.

Los mejores resultados obtenidos en lo que a eficacia alimenticia se refiere son los siguientes: 1:90 a 1:99, en las raciones iniciales y 1:110 en las de terminación, de energía productiva, por kilogramo de alimento y por cada 1% de proteína.

Los minerales, la función biológica de los minerales es muy variada. Estos intervienen en casi todos los fenómenos metabólicos, forman parte de ciertos tejidos orgánicos y son, además, factores preventivos en muchos cuadros de carencia alimentaria. Los elementos minerales esenciales son trece; de ellos hallamos frecuentemente en los alimentos usuales y en cantidades capaces de satisfacer las exigencias normales al cobre, cobalto, selenio, cinc, potasio, magnesio, molibdeno, hierro, Yodo y azufre. Mientras tanto que los restantes (sodio, calcio y manganeso), son generalmente escasos, por lo que deben ser agregados suplementariamente.

Los elementos principales son:

Macroelementos; Calcio, Fósforo, Sodio y cloro.

Microelementos; Manganeso, Zinc, Hierro, Cobre, Yodo, Cobalto, Selenio

El aporte de mineral debe ser preciso, puesto que resulta inconveniente tanto su abundancia como su escasez.

En la formación del tejido óseo el calcio resulta imprescindible e interviene, además, en diversos procesos vitales. Para lograr el equilibrio ácido-básico de los humores orgánicos es de fundamental importancia la intervención del sodio.

El manganeso es indispensable para la prevención de la perosis y el fósforo integra muchos tejidos principales a la vez que desempeña importantes funciones en el metabolismo de las grasas.

El fósforo orgánico suministrado por los vegetales no es aprovechable, razón por la cual las dos terceras partes del aporte fosfórico total deben ser de origen inorgánico.

Este es generalmente provisto por los concentrados proteicos animales o por la harina de hueso.

Aproximadamente del 7 al 10% de la ración está compuesta por minerales, y de esta cantidad entre el 3 y el 4% son de adición suplementaria.

El sodio representa el 0,15%, el fósforo el 0,6%, el manganeso el 0,005% y el calcio el 1%.

A continuación insertamos el cuadro de requerimiento minerales para pollos proporcionado por el comité de Nutrición Animal del Consejo Nacional de Investigaciones de Washington.

Tabla de Requerimientos minerales por Robert Tucker.

Mineral	Inicial	Terminación
Calcio %	1.0	1.0
Fósforo total %	0.6	0.6
Fósforo inorgánico %	0.4	0.4
Sal común cloruro de sodio o sal de cocina agregada como % tal o en alimentos de alto Contenido en sal.	0.5	0.5
Potasio %	0.2	0.16
Manganeso mg. X kg.	55	0.44
Yodo mg. X kg.	1.1	
Magnesio mg. X kg.	484	
Hierro	19.8	
Cobre	1.98	

Las vitaminas, estas sustancias orgánicas son indispensables para el máximo aprovechamiento del contenido energético de la ración y el proceso de síntesis orgánica.

Las vitaminas de acuerdo a la solubilidad se dividen en liposolubles e hidrosolubles:

Vitaminas liposolubles: A, D, E, K.

Vitaminas hidrosolubles son B1, B2, B6, niacina, ácido pantoténico, B12, colina, biotina, ácido fólico, que son denominados vitaminas de complejo B.

Previene además la aparición de cuadros de avitaminosis. El déficit vitamínico afecta seriamente a los fenómenos metabólicos propios del crecimiento, retrasándolo y facilitando al mismo tiempo la invasión parasitaria y de gérmenes patógenos, lo que asume gran importancia desde los puntos de vista médico y económico. Esta carencia presenta también en todos los fenómenos típicos del crecimiento cuadros clínicos y anatomopatológicos bien definidos.

Los trastornos metabólicos y el debilitamiento de las defensas se hacen evidentes aun en las carencias marginales o subdeficiencias, sin necesidad de que hayan aparecido todavía los síntomas clínicos de la avitaminosis. Esa es la razón por la cual conviene suministrar liberalmente vitaminas en la ración destinada a las aves cuyo metabolismo es intenso debido a la rapidez de su crecimiento y desarrollo.

Bol Tonm (1992), define a las enzimas como catalizadores biológicos de naturaleza proteica producidos por células vivas, pero independientes de estas para poder actuar, es decir, funcionan como catalizadores modificando la velocidad de una reacción sin ser consumidas durante ella.

Melo et al (2009), manifiestan en su ensayo que, debido a que el agregado de 18 kg de aceite vegetal fue equivalente al agregado de enzimas para todas las variables evaluadas, se podría deducir que el complejo multienzimático analizado obtiene 90 Kcal más de energía metabolizable, de los mismos ingredientes con que se formuló la dieta base de baja energía.

Podemos concluir en base a los resultados obtenidos que “el agregado de enzimas o aceite vegetal a dietas de baja energía mejora los parámetros productivos de los pollos parrilleros”.

Quifatex (2008), describe al Avizyme 1502, como un producto multienzimático seleccionado específicamente para mejorar la digestibilidad de los nutrientes como el almidón del cereal y la proteína vegetal, en dietas para aves, basadas principalmente en maíz – soya o sorgo – soya; ya que su composición y formulación está determinada por niveles óptimos de amilasa, xilanasas y proteasa.

Además expone las funciones principales de los 3 tipos de enzimas por las cuales está compuesto el Avizyme 1502 de esta manera, siendo clasificadas las tres dentro del grupo de las hidrolasas:

Amilasa: Enzima digestiva encargada de promover reacciones de hidrólisis en el almidón, el cual se escinde en compuestos más sencillos para su asimilación. Estas, se encuentran presentes, o son, de tipo salival o también llamada tialina y pancreática o amilopsina.

Proteasa: Enzima digestiva encargada de descomponer las proteínas en productos más simples, conllevando una mejor asimilación. Estas se encuentran presentes, o son, de tipo: gástrico (como la pepsina) y pancreático (como la Tripsina y Quimiotripsina)

Xilanasas: Enzima que interviene en las oxidaciones y reducciones celulares determinando la transferencia del Oxígeno o del Nitrógeno de unos compuestos a otros. También intervienen en el proceso respiratorio celular. Sin embargo no son clasificadas dentro de las oxido-reductasas puesto que, de hecho, su función principal es hidrolizar compuestos como el Xilano, que es el principal componente de la celulosa y hemicelulosa, estas a su vez, son dos de los principales componentes de la pared celular de los vegetales.

La comisión para el estudio de las enzimas y su clasificación (2009), (*Enzyme Commission numbers*, E.C. por sus siglas en ingles) del consejo Internacional de Bioquímica organiza a las enzimas en seis vastos grupos principales:

- | | | |
|-----------------------|-----------------|---------------|
| 1. Oxido – reductasas | 2. Transferasas | 3. Hidrolasas |
| 4. Liasas | 5. Isomerasas | 6. Ligasas |

Ramón, R. (2005), denuncia, la presencia de la amilasa como una enzima perteneciente al grupo de las hidrolasas, las cuales, se sabe, catalizan reacciones de hidrólisis, en las cuales un compuesto orgánico se escinde en dos compuestos más sencillos, rompiendo específicamente un enlace en el que se fijan los elementos de una molécula de agua.



Wikipedia (2009), sostiene que las peptidasas, antes conocidas como proteasas son enzimas que rompen los enlaces peptídicos de las proteínas. Usan una molécula de agua para hacerlo y por lo tanto se clasifican como hidrolasas.

Se encuentran naturalmente en organismos vivos, donde se usan para la digestión molecular y la reducción de proteínas no deseadas. Las peptidasas pueden romper ya sea enlaces peptídicos específicos (*Proteólisis limitada*), dependiendo en la secuencia de aminoácidos de la proteína, o pueden reducir un péptido completo a aminoácidos. (*Proteólisis ilimitada*)

Ponce et al (1996), publicaron que las celulasas y xilanasas son enzimas hidrolíticas que participan en el rompimiento de los enlaces glucosídicos B-1,4 presentes en los polisacáridos celulosa y hemicelulosa, respectivamente. El interés por las celulasas y xilanasas empezó alrededor de los años 50 debido a su enorme potencial para convertir la lignocelulosa en glucosa y azúcares solubles.

Las celulasas y xilanasas son producidas por una gran variedad de microorganismos entre los que se encuentran hongos y bacterias.

La mayoría de los microorganismos celulolíticos son capaces de producir tanto celulasas como xilanasas; sin embargo, algunos otros solo producen celulasas o xilanasas.

Las xilanas son heteropolisacáridos y su degradación total para producir Xilosa y/o Arabinosa es llevada a cabo por un grupo de enzimas que participan sinérgicamente. Las más conocidas son las endo-B-D- xilanasas (E.C.3.2.1.8), las cuales rompen al azar los enlaces glucosídicos de la cadena principal de la molécula. La Arabinofuranosidasa (E.C.3.2.1.55) hidroliza las cadenas laterales de Arabinosa, mientras que las Acetil Xilan Esterasas (E.C.3.1.1.72) liberan grupos acetatos. La Glucoronidasa (E.C.3.2.1.139) remueve las cadenas laterales de ácido Glucorónico a partir de unidades de xilosa. Las B-xilosidasas (E.C.3.2.1.37) son enzimas activas sobre oligosacáridos cortos, llevando a cabo la hidrólisis de los enlaces B-1,4-Arilo-Xilopiranosido produciendo Xilosa.

El progreso de la biotecnología de celulasas y xilanasas ha llamado la atención a nivel mundial, ya que los métodos tradicionales de producción de enzimas pueden ser demasiado prolongados hasta la obtención de la enzima purificada. Por esta razón nace la necesidad de buscar nuevas alternativas que permitan la obtención de enzimas en tiempos cortos y con propiedades bioquímicas adecuadas para el proceso en el cual va a usarse. Una de ellas es la obtención de cepas productoras de xilanasas o celulasas mejoradas genéticamente para la hiperproducción de estas enzimas, con técnicas de genética clásica o bien por biología molecular.

Nuestro grupo de trabajo cuenta con una bacteria celulolítica, *Cellulomonas flavigena* (CDBB-531), la cual es capaz de producir tanto celulasas como xilanasas al crecer en cualquier residuo agrícola como sustrato; sin embargo, el mejor inductor del sistema celulasas/xilanasas es el bagazo de caña. A partir de esta bacteria se ha obtenido

una mutante (PN-120) que produce 2 veces más celulasas y 4 veces más Xilanasas que la cepa silvestre.

Por otra parte, para conocer la arquitectura molecular y los mecanismos de regulación involucrados en la biosíntesis de estas enzimas, se han aislado y caracterizado hasta el momento tres genes; *xyncf1A* que codifica para una xilanasas, *celcf1A* que codifica para una celobiohidrolasa y *celcf1B* que codifica para una endoglucanasa. La creciente demanda de celulasas y xilanasas y su gran potencial en biotecnología nos llevan a continuar con los estudios multidisciplinarios de estos complejos enzimáticos.

Chávez et al (2006), exponen *Penicillium purpurogenum* es un hongo filamentoso de pudrición blanda presente en muestras de suelos y fitopatógeno, secretor de múltiples enzimas hemicelulolíticas que son producidas para hidrolizar la pared celular vegetal e incorporar los productos a su metabolismo. Sus sistemas celulolíticos y xilanolíticos han sido descritos en detalle. Este hongo aeróbico produce una serie de enzimas que degradan el Xilano. (Principal componente de las hemicelulosas).

Entre los usos más importantes que se le han podido dar a esta serie de enzimas producidas por el hongo, es el de las feruloil esterases (xilosidasas y xilanasas) consiste en que poseen la capacidad de disminuir la resistencia que poseen algunos cereales y restos vegetales a la degradación en el rumen; por lo tanto, en el sector agropecuario es útil para la obtención de alimento para el ganado con un mayor valor nutricional.

Castillo (2008), resume y recomienda utilizar pollos de la línea *Ross*, por su comportamiento y características ya que son los que mayor porcentaje de peso obtuvieron, fueron los más resistentes (menor mortalidad) y obtuvieron una mejor conversión alimenticia, lo cual se traduce en incremento y mejoras de los parámetros productivos. Lo cual queda demostrado en el siguiente cuadro de resultados.

Línea	Utilidad (USD \$)	Mortalidad (%)	Peso a los 49 días (g)
Cobb	201.80	5	3 736.84

Ross	233.43	3	3 771.13
Hubbard	217.74	5	3 842.10

Piguave (2008), concluye y recomienda que, en forma referencial, por las cualidades y propiedades del alimento balanceado para pollos broilers marca Nutril, mejora ostensiblemente los resultados de los parámetros zootécnicos productivos; por lo tanto recomienda el uso de este producto versus los demás comercializados en la zona sur de la provincia de Los Ríos, según se demuestra en el siguiente cuadro de resultados.

Marca	Utilidad (USD \$)	Mortalidad (%)	Peso a los 49 días (g)
Nutril	230.43	2	3 600
Wayne	198.48	3	3 450
Inprosa	107.80	3	2 850
Pronaca	213.18	2	3 500

Vásquez (2007), expone en su ensayo y concluye que los pollos a los que se les suministro el producto, registraron mejores valores en todas las variables evaluadas, como se demuestra en el cuadro adjunto.

Variable	T0	T1	T2	T3	T4
Pesos (kg)	199,29	237,83	249,33	259,35	261,51
Consumo de alimento(kg)	329,77	385,83	397,23	412,59	407,2
Incremento de peso (kg)	158,46	195,19	206,45	213,18	215,34
Conversión alimenticia	1,74	1,63	1,58	1,53	1,5
Mortalidad	0	0	0	0	0
Análisis económico	39,03	54,4	57,18	61,76	63,68

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja experimental “San Pablo” perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, localizada en el Km 7 de la vía Babahoyo – Montalvo entre las coordenadas geográficas 79° 30’ de longitud Oeste y 1° 49’ de latitud Sur, con una altura de 8 m.s.n.m. ¹

Los suelos son de formación aluvial, textura franco arcillosa y topografía plana. La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25°C, una precipitación media anual de 2 329.8 mm, humedad relativa de 82 % y 998.2 horas de heliofania de promedio anual.

3.2. Materiales.

3.2.1. Material genético.

Para este trabajo experimental se utilizaron 200 pollos broilers de un día de edad, que vienen vacunados contra la enfermedad de Marek, con un peso promedio de llegada de 52 gramos para las unidades experimentales del tratamiento testigo y 52.2 gramos para la parcela experimental con enzimas. Los individuos utilizados fueron de la línea Ross.

3.2.2. Materiales de campo y oficina.

1. Galpón de Cemento

[1] Estación Experimental Meteorológica San Pablo- FACIAG UTB

2. 22 sacos de alimento balanceado para aves marca Nutril
3. 200 pollos broiler línea Ross
4. 8 comederos tipo tolva con capacidad para 8 Kg.
5. 8 bebederos
6. 4 Lámparas Infrarrojas
7. 1 balanza de reloj
8. 1 balanza gramera
9. Zoosanitarios
 - Vitaminas y Electrolitos (200 g Avisol y 250 cc de Complejo B)
 - Antibióticos (100g oxitetraciclina + sulfameracina)
 - Desinfectantes (2 galones de Creolina o 1 lt de Vanodine u otros iodados)
 - Antiparasitarios (200 g de Piperazina)
 - Vacunas (400 dosis de Newcastle + Bronquitis y 200 de Gumboro)
 - Insecticida (125 cc de Cipermetrina)
 - Raticida (100 g Racumín)
10. 1 kg de Avizyme 1502
11. Pala, carretilla, escobas, baldes de 12 litros
12. Cascarilla de arroz y cal
13. 1 litro de Creso (creolina concentrada)
14. Termómetro ambiental
15. 1 Bomba de mochila
16. Cortinas
17. Cronograma de actividades del ensayo.
18. Registros de consumo de alimento, peso, conversión alimenticia, mortalidad, vacunaciones, entre otros datos técnicos.
19. 1 libreta de campo o agenda.
20. 1 computador.
21. 1 calculadora.
22. 1 cámara fotográfica

3.3. Factores estudiados.

Variable independiente:

- Pollos Broiler línea Ross

Variable dependiente:

- Alimento Balanceado para Aves marca Nutril.

- Complejo Multienzimático Avizyme 1502

3.4. Tratamientos.

Por las características del ensayo, se dividió el área experimental en dos parcelas, cada una con cien pollitos, las que hicieron las veces de bloque de tratamiento experimental (BT1), en la cual se alimentaron los pollos con dosis de 550 gr/tm de alimento balanceado; y bloque de tratamiento testigo (BT0), donde se suministró alimento balanceado únicamente. La época o frecuencia de aplicación es diariamente.

Distribución de las unidades experimentales en el ensayo – tratamientos.

Tratamiento	Dosis	Unidades Experimentales
BT1 (Experimento)	550 gr/tm	100
BT0 (Testigo)	0 gr/tm	100

3.5. Métodos.

Se aplicaron los métodos inductivo, deductivo – deductivo, inductivo y el método experimental.

3.6. Diseño Experimental y análisis estadístico.

Para la presente investigación se utilizó la Prueba de “t” de student, para una dódima unilateral. Para calcular los datos a través de ésta prueba se utilizó la fórmula matemática:

$$t_c = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

Para conocer la desviación estándar combinada usamos la siguiente fórmula:

$$S_c = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

En donde:

\bar{x}_1 = Es la media muestral del grupo 1.

\bar{x}_2 = Es la media muestral del grupo 2.

S_1^2 = Es la varianza 1 o la desviación estándar del primer grupo elevada al cuadrado.

S_2^2 = Es la varianza 2 o la desviación estándar del segundo grupo elevada al cuadrado.

n_1 = Número de datos de la muestra del grupo 1.

n_2 = Número de datos de la muestra del grupo 2.

-2 = Porque son dos muestras.

S_c = Desviación estándar combinada.

Los grados de libertad se calculan:

$$g.l. = (n_1 + n_2) - 2$$

n_1 y n_2 , son el tamaño de los grupos que se comparan.

Una vez calculado el valor “t” y los grados de libertad, se elige el nivel de significancia y se comparan los valores, el valor obtenido contra el valor de la tabla.

Si el valor calculado es igual o mayor al que aparece en la tabla, se acepta la hipótesis de investigación. Pero si es menor, se acepta la hipótesis nula. Cuanto mayor sea el valor de “t” calculado, respecto al valor de la tabla y menor sea la posibilidad de error, mayor será la certeza en los resultados.

3.7. Manejo del Ensayo.

3.7.1. De las unidades experimentales.- Las aves fueron criadas mediante sistema intensivo, alojados en galpones con pisos de cemento, paredes con malla, techo de zinc; cuyas medidas son las siguientes, de largo 10m., ancho 5m., galpón provisto de comederos, bebederos, termómetro, y tanque para el agua.

Se realizaron dos compartimentos, uno para cada tratamiento, procurando una población inicial de 8 pollos por metro cuadrado (m^2) reduciéndola progresivamente según el crecimiento de los animales hasta finalizar en 5 pollos por metro cuadrado.

3.7.2. De la sanidad.- Las aves utilizadas en el ensayo fueron manejadas bajo estricto control sanitario. Una vez determinado el galpón donde se ejecutó el trabajo experimental, se programaron una serie de eventos para esperar la llegada de los pollos neonatos en condiciones técnicas e higiénico-patológicas óptimas, con el fin de garantizar la eficacia del trabajo, para lo cual, se procedió con el siguiente cronograma de actividades:

- Se realizó una limpieza y desinfección total del área y demás materiales usando creolina y agua con una manguera con chorro a presión. Se asperjó un insecticida (Cipermetrina – 2 cc / galón de agua, para el control del escarabajo de la cama y moscas en estado adulto y larval) el cual se deja actuar por 24 horas. Este plaguicida fue aplicado dentro y fuera de las instalaciones; cortinas, mallas y hasta un radio de un metro. También se usó un raticida (Racumín – 50 g / kg de cebo), este se lo colocó en los alrededores del galpón.
- Al siguiente día se preparó la cama, usando tamo de arroz previamente desinfectado con creolina sobre una ligera capa de cal de 0.5 mm de espesor, que hace la vez de desinfectante y corta la residualidad del insecticida aplicado previamente, de esta manera no afecta a los pollos bebe. Se hicieron las respectivas instalaciones eléctricas para proveer luz y calor a los pollos. Se procedió a dividir e identificar el

galpón en dos bloques: BT1 (Experimental) y BT0 (Testigo). Y finalmente se ubicaron estratégicamente los comederos y bebederos.

- A la llegada de los pollos se realizó la debida inspección de calidad de estos, tomando en cuenta que estén limpios y uniformes en color y tamaño, que estén alertas y activos, tengan el ombligo bien cicatrizado y que no tengan deformaciones. Se procedió a pesarlos, contarlos y colocarlos en los cubículos respectivos al azar.
- Posteriormente a la llegada se les suministro agua más azúcar y vitaminas para contrarrestar una posible deshidratación en el transporte.
 - Se procuro restringir la entrada a particulares para evitar la presencia de enfermedades contagiosas y la presencia de estrés a los animales; además de revisar periódicamente los equipos, como campanas, comederos, bebederos, instrumental eléctrico y manejo del sistema de producción. Se tomó en cuenta el tiempo de encendido de las campanas antes del ingreso de los pollos a una temperatura óptima de 35 °C.
 - La temperatura y ventilación del galpón es uno de los puntos más importantes, todo depende de la fuente de calor y de sus niveles óptimos, los pollos conforme crecen requieren diferentes rangos de temperatura, en cuanto a la ventilación debe existir renovación periódica de aire fresco y para esto es necesario el uso de las cortinas. Desde su llegada fueron alojadas en un área del galpón, cubierta totalmente con lona para evitar las corrientes frías o cambios bruscos de temperatura y cuando se presenten precipitaciones proteger el galpón con plástico a los alrededores.

Manejo de temperatura durante el experimento.

Semana	T° Promedio (°C)
• Primera	35
• Segunda	32
• Tercera	29

- Cuarta 26
- Quinta 24 – 21 (Temperatura ambiente)
- Sexta 24 – 21 (Temperatura ambiente)

Se realizó un control de temperatura de manera que en la primera semana fue de 35°C y disminuyendo paulatinamente 3°C por semana transcurrida, luego se procedió a la vacunación a los 8 días contra Newcastle y bronquitis (vía agua de bebida) y a los 13 días contra Gumboro por punción alar; finalmente a los 21 días la revacunación contra Newcastle y bronquitis en el agua, según el siguiente calendario.

Calendario de vacunación para broilers.

Día	Vacuna	Vía
Octavo	Newcastle + Bronquitis	Agua de Bebida
Treceavo	Gumboro	Punción Alar
Veintiuno	Newcastle + Bronquitis	Agua de Bebida

3.7.3. De la alimentación.- Los pollos que participaron en la investigación recibieron la alimentación inmediatamente, las tres primeras horas con maíz molido y luego el alimento balanceado junto con el producto multienzimático Avizyme 1502 en las dosis establecidas y la bebida correspondiente.

El balanceado con el que se trabajó es el de la marca Nutril, este criterio está basado en que, según otro estudio, es el que mejor resultados ofrece entre los que se comercializan en la zona.

3.7.4. De la genética.- Los animales utilizados en el experimento provinieron de la línea Ross. Procedentes de la incubadora Cóndor, localizada en el cantón Pasaje, provincia de El Oro.

3.7.5. Del producto probado en el experimento.- Se empleó el complejo multienzimático Avizyme 1502, constituido por proteasa, amilasa y xilanasas; en proporciones de 8000 UI/gr; 800 UI/gr; y 600 UI/gr; respectivamente; teniendo como

vehículo al propionato de calcio; incorporado en el alimento balanceado en dosis única de 550 gramos de producto comercial por tonelada métrica.

3.7.6. Del procesamiento de los datos.- Se hizo el respectivo seguimiento diariamente cambiando el agua de bebida dos veces por día y reponiendo el alimento en los comederos.

Con el objeto de evaluar el rendimiento de las aves se procedió al pesaje inicial, se continuó con el pesaje de forma semanal hasta la salida del lote. Los datos fueron registrados en hojas de control. Ver Anexo # 1 y # 2. Se realizó el pesaje de los pollos y la toma de los demás datos los días determinados en la programación del experimento, como mortalidad, conversión alimenticia, consumo de alimento y ganancia de peso. La toma de datos se la realizó a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días.

3.8. Datos Evaluados.

3.8.1. Pesos:

Fueron registrados semanalmente y al igual que todas las demás variables están expresados en la unidad de medida de peso gramos (gr.)

3.8.2. Incremento de peso semanal y total:

Obtenidos como producto de la diferencia de pesos entre los dos últimos registros semanales; y de entre el peso final e inicial respectivamente.

3.8.3. Consumo de alimento:

Se registró semanalmente según lo establecido.

3.8.4. Conversión alimenticia:

Corresponde al ratio obtenido de la división entre los valores de alimento consumido y la cantidad de pollo producido. Se calcula con la fórmula:

$$\text{C.A.} = \underline{\underline{\text{Kg. de Alimento Consumido}}}$$

Kg. de Pollo Producido

3.8.5. Mortalidad:

Se la registró diariamente y fue expresada en porcentaje al final del experimento.

3.8.6. Análisis Económico:

Se procedió a restar del total de los ingresos todos los gastos invertidos en la explotación, para cada uno de los tratamientos y de esta manera determinar en cual se obtuvo mejores resultados.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Respuesta de los pollos a las enzimas durante las fases de desarrollo y acabado.

Los resultados obtenidos de los diferentes parámetros investigados en el experimento, se muestran en los cuadros presentados a continuación. Se estableció incorporar en este capítulo los resultados de las variables en lo concerniente a los efectos de las enzimas sobre los parámetros productivos, el comportamiento de los animales frente a estas y el aprovechamiento del alimento suministrado, para tratar en última instancia los resultados concernientes al análisis económico de los tratamientos.

4.1. Pesos.

Las diferencias de pesos totales entre los dos tratamientos durante el desarrollo del experimento, desde su llegada hasta la finalización del trabajo de investigación se presentan en cuadro 1. El grupo T₁, pollos alimentados con dosis máxima (550 gr/tm) de Avizyme 1502, fue superior, ofreciendo valores más altos comparados a los del grupo testigo; la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó alta significancia estadística entre los valores finales (42 días) de cada uno de los tratamientos ($P \leq 0.05$) y ($P \leq 0.01$), la cual es resultado de las sucesivas diferencias numéricas obtenidas semanalmente, no así, determinando significancia o diferencias estadísticas marcadas en los datos recopilados de esa manera.

La figura 1 demuestra claramente como los valores del tratamiento experimental superan los del tratamiento testigo en la mayor parte de la ejecución del experimento, indicando una supremacía en lo relativo a pesos obtenidos semana a semana, siendo esta, mas marcada en la fase de acabado. (Figura 1 y anexo I y II).

Cuadro 1. Pesos obtenidos durante todo el experimento en los dos tratamientos. Faciag. 2010

Trat.	Peso inic.	7	14	21	28	35	42
T ₁	5220	21100	56600	99850	174500	236000	310000
T ₀	5200	20900	56300	98400	160000	215100	270600

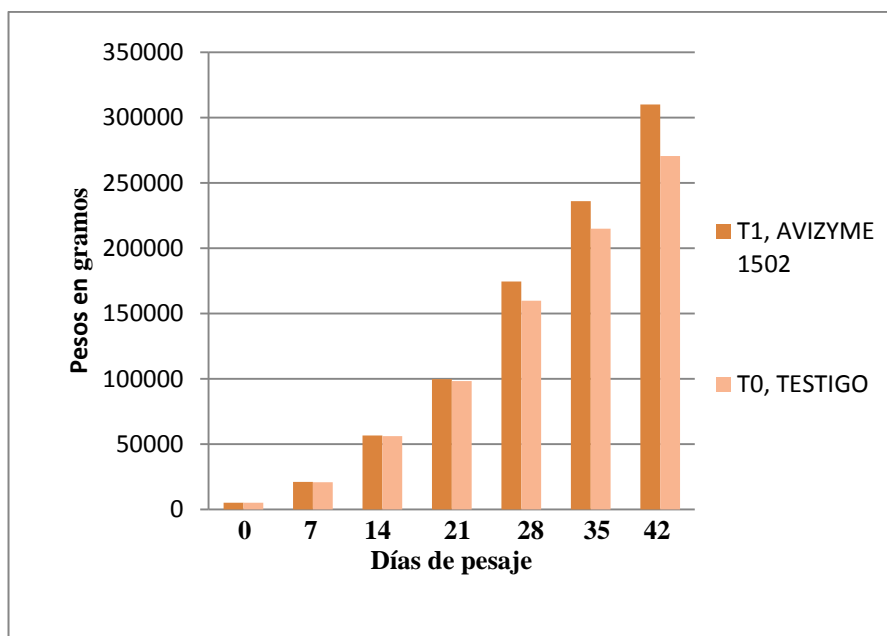


Figura 1. Pesos semanales obtenidos durante todo el experimento en ambos grupos.
Faciag. 2010

4.2. Incremento de peso semanal.

En el cuadro 2, se observa que, a los 7 días, el promedio de incremento de peso en gramos fue superior para el grupo T₁, pollos alimentados con dosis máxima (550 gr/tm) de Avizyme 1502, comparado al grupo testigo; la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó significancia estadística entre los tratamientos. ($P \leq 0.05$), no así al 1 %, ($P \geq 0.01$). En la figura 2 se aprecia que, para esta variable, la diferencia entre los tratamientos no es muy marcada, como se pudo apreciar, sucedió lo mismo las primeras 3 semanas de duración del ensayo. (Figura 2 y anexo III)

Con la información contenida en el cuadro 3 se entiende que, a los 14 días, el promedio de incremento de peso fue superior para el grupo T₁, pollos alimentados con dosis máxima (550 gr/tm) de Avizyme 1502, comparado al grupo testigo; la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó que no hay significancia estadística entre los tratamientos, ($P \geq 0.05$) y ($P \geq 0.01$). En la figura 3 se puede apreciar como únicamente existe diferencia numérica, no así, significancia estadística. (Figura 3 y anexo IV)

En el cuadro 4, se observa que a los 21 días, el promedio de incremento de peso fue superior para el grupo Testigo, pollos alimentados sin dosis máxima (550 gr/tm) de Avizyme 1502, comparado al grupo experimental; la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó que no hay significancia estadística entre los tratamientos, ($P \geq 0.05$) y ($P \geq 0.01$). A los 21 días se aprecia en la figura 4, que el promedio de peso, por única vez durante el ensayo, fue superior al tratamiento testigo a pesar que la suma total de los pesos fue superior en la parcela experimental. (Figura 4 y anexo V.)

En el cuadro 5 se demuestra que, a los 28 días, el promedio de incremento de peso fue superior para el grupo T₁, pollos alimentados con dosis máxima (550 gr/tm) de Avizyme 1502, comparado al grupo testigo; la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó que hay alta significancia estadística entre los tratamientos, ($P \leq 0.05$) y ($P \leq 0.01$). En la figura 5 a la edad de 28 días, se aprecia una diferencia en los incrementos de pesos más marcada a favor del tratamiento experimental; determinando, por primera vez, durante el ensayo, alta significancia estadística para la parcela experimental en esta variable. (Figura 5 y anexo VI.)

En el cuadro 6 se puede apreciar que, a los 35 días, el promedio de incremento de peso fue superior para el grupo T₁, pollos alimentados con dosis máxima (550 gr/tm) de Avizyme 1502, comparado al grupo testigo; la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó que no hay significancia estadística entre los tratamientos, ($P \geq 0.05$) y ($P \geq 0.01$). En la figura 6 se encuentra que, a pesar de obtener unos promedios de incremento de peso superiores para la parcela experimental, no son lo

suficientemente marcadas para que exista significancia estadística durante esta semana de ejecución del ensayo. (Figura 6 y anexo VII.)

En el cuadro 7 se observa que, de los 35 a los 42 días, el promedio de incremento de peso fue superior para el grupo experimental, pollos alimentados con dosis máxima (550 gr/tm) de Avizyme 1502, comparado al grupo testigo; la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó que hay alta significancia estadística entre los tratamientos, ($P \leq 0.05$) y ($P \leq 0.01$). La figura 7 demuestra que en la última semana se obtuvieron diferencias en los promedios de incremento de pesos más marcadas, dando como resultado que exista alta significancia estadística en los pesos ganados durante esta semana por parte de los pollos. (Figura 7 y anexo VIII.)

Cuadro 2. Incremento de peso a los 7 días en ambos grupos. Faciag. 2010

Parámetro	T₁	T₀
N	100	100
\bar{x}	6,352	6,28
S	2,83	2,83
t_c	1,80	*
t_{t 0,05}- t_{t 0,01}	1,645	2,326

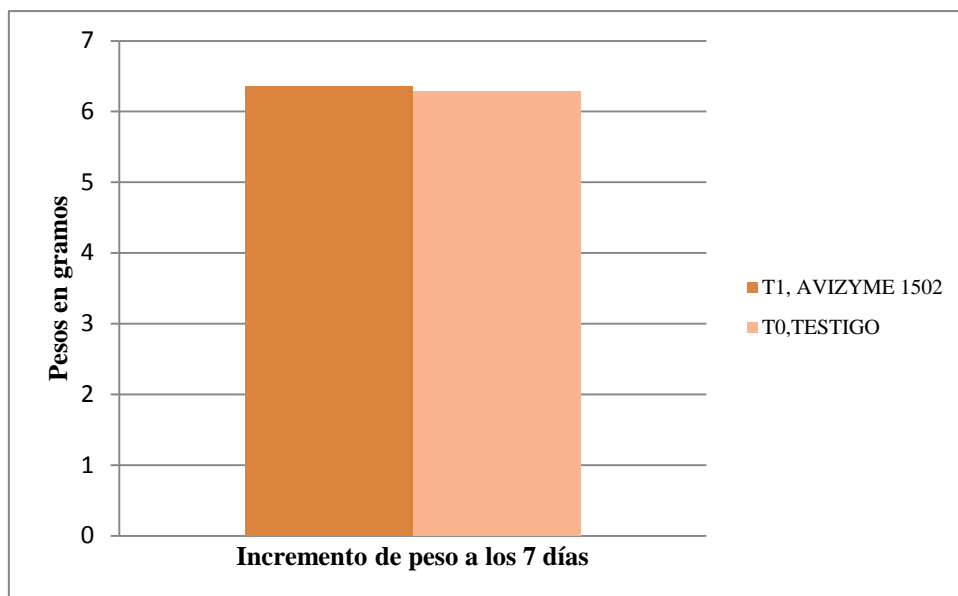


Figura 2. Incremento de peso a los 7 días, en ambos grupos. Faciag. 2010

Cuadro 3. Incremento de peso a los 14 días en ambos grupos. Faciag. 2010

Parámetro	T ₁	T ₀
N	100	100
\bar{x}	14,20	14,16
S	3,16	6,58
t _c	0,54	n.s.
t _{t 0,05} - t _{t 0,01}	1,645	2,326

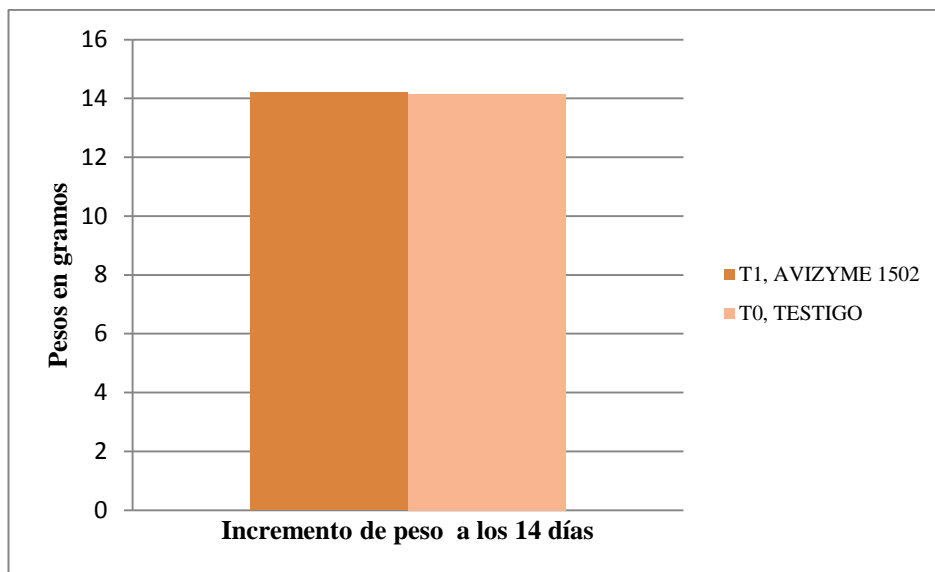


Figura 3. Incremento de peso a los 14 días, en ambos grupos. Faciag. 2010

Cuadro 4. Incremento de peso a los 21 días para ambos grupos. Faciag. 2010

Parámetro	T ₁	T ₀
n	100	99
\bar{x}	17,30	17,41
S	2,83	8,24
t_c	1,25	n.s.
t_{t 0,05}- t_{t 0,01}	1,645	2,326

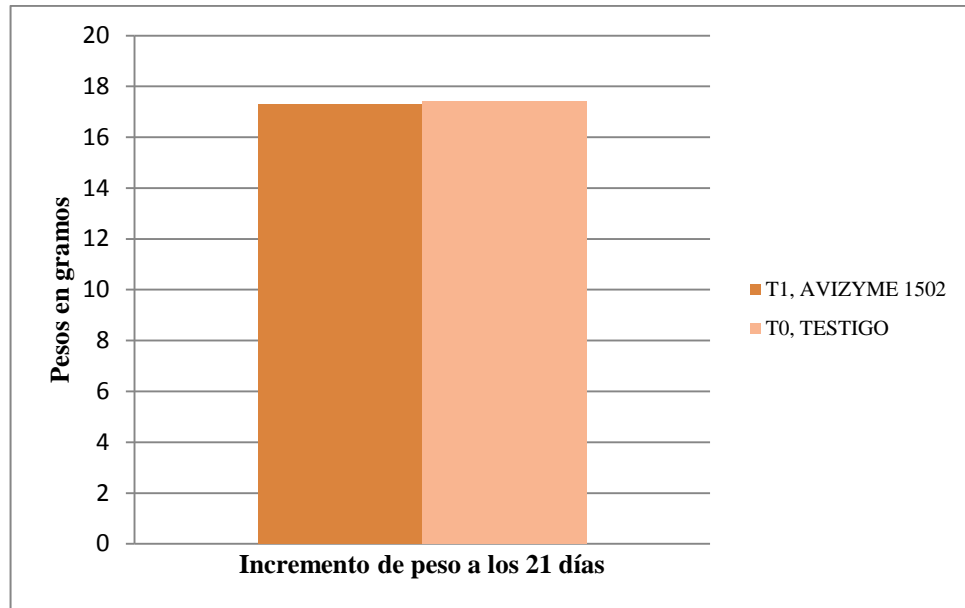


Figura 4. Incremento de peso a los 21 días, en ambos grupos. Faciag. 2010

Cuadro 5. Incremento de peso a los 28 días en ambos grupos. Faciag. 2010

Parámetro	T₁	T₀
n	98	97
\bar{x}	31,92	27,28
S	8,51	8,26
t_c	37,95	**
t_{t 0,05}- t_{t 0,01}	1,645	2,326

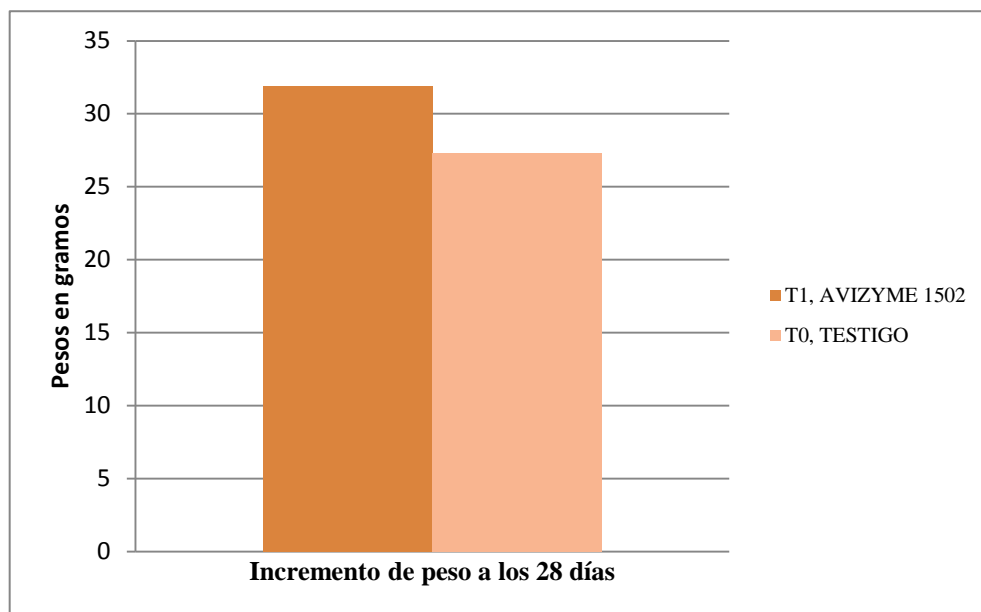


Figura 5. Incremento de peso a los 28 días, en ambos grupos.

Cuadro 6. Incremento de peso a los 35 días, en ambos tratamientos. Faciag 2010

Parámetro	T ₁	T ₀
n	98	96
\bar{x}	26,87	26,71
S	7,34	11,03
t_c	1,143	n.s.
t_{t 0,05}- t_{t 0,01}	1,645	2,326

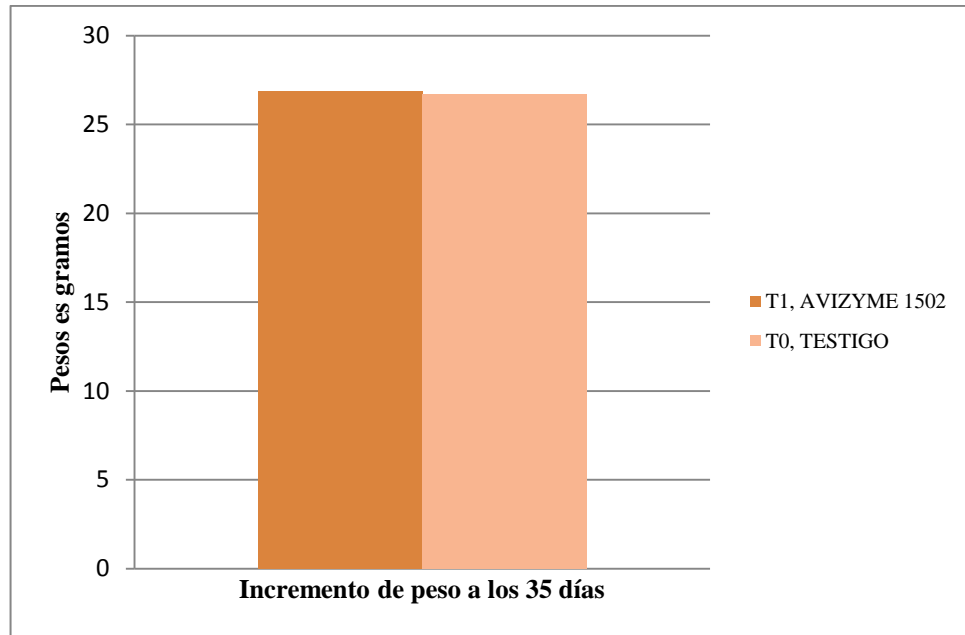


Figura 6. Incremento de peso a los 35 días, en ambos tratamientos. Faciag 2010

Cuadro 7. Incremento de peso a los 42 días para las dos parcelas. Faciag. 2010

Parámetro	T ₁	T ₀
n	98	96
\bar{x}	32,79	27,83
S	8,24	10,67
t_c	35,43	**
t_{t 0,05}- t_{t 0,01}	1,645	2,326

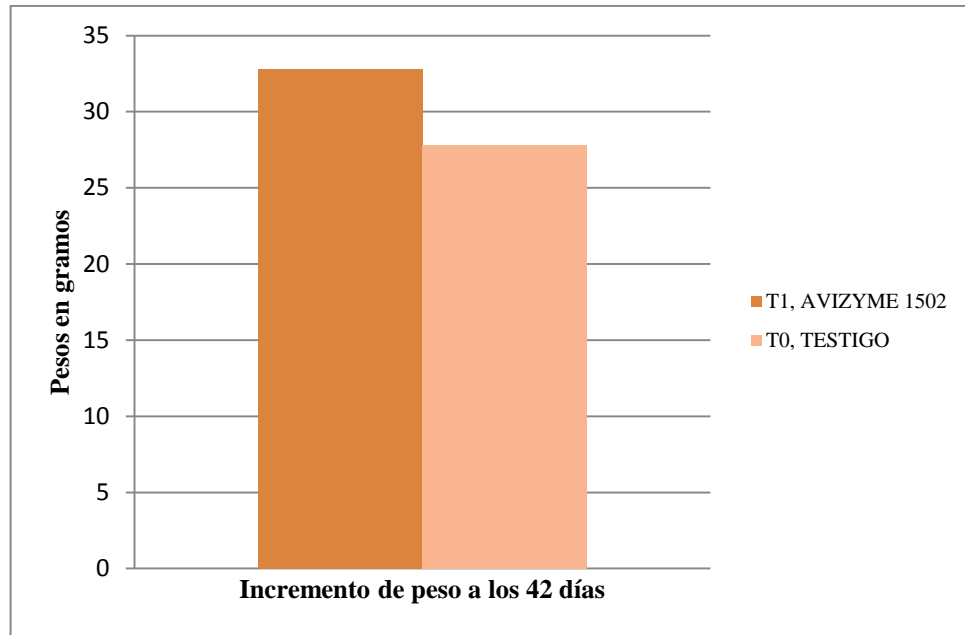


Figura 7. Incremento en peso a los 42 días, en ambos grupos. Faciag. 2010

4.3. Ganancia de Peso Total

Con esta información se interpreta que, a la finalización del presente trabajo, el promedio de incremento de peso total en gramos fue superior para el grupo experimental, pollos alimentados con dosis máxima (550 gr/tm) de Avizyme 1502, comparado al grupo testigo; la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó alta significancia estadística entre los tratamientos, ($P \leq 0.05$) y ($P \leq 0.01$). En la figura 8 se aprecia cómo; desde que los pollos llegaron, hasta la cosecha los promedios de ganancia de pesos entre los tratamientos fue regularmente superior para la parcela experimental, dando como resultado que exista alta significancia estadística entre los tratamientos, favorable para la parcela experimental. (Figura 8 y anexo IX.)

Cuadro 8. Ganancia de peso total de los dos tratamientos. Faciag. 2010

Parámetro	T ₁	T ₀
n	98	96
\bar{x}	124,45	110,70
S	3,64	10,88
t _c	115,7	**
t _{t 0,05} - t _{t 0,01}	1,645	2,326

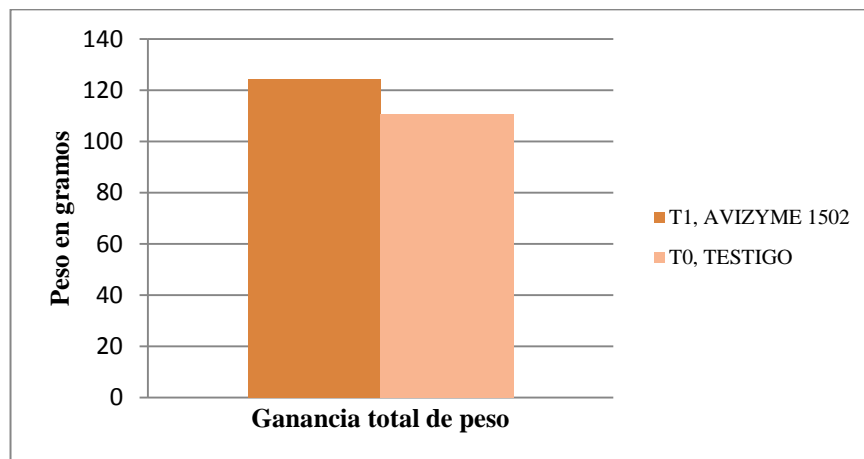


Figura 8. Incremento o ganancia de peso total, para ambos grupos. Faciag. 2010

4.4. Consumo de Alimento.

El cuadro 9, indica el consumo de alimento durante los 42 días en los dos grupos, el análisis estadístico mediante la prueba de “t” de *student*, determinó que no hay significancia estadística entre los tratamientos, ($P \geq 0.05$) y ($P \geq 0.01$), En la figura 9 se aprecia como el tratamiento experimental consumió menos alimento frente a los individuos de la parcela de tratamiento testigo. (Figura 9 y anexo XII.)

Cuadro 9. Record de consumo de alimento semanal y acumulado de ambos grupos. Faciag. 2010

Edad	T ₁	T ₁	T ₀	T ₀
	SEMANAL	ACUMULADO	SEMANAL	ACUMULADO
7 DÍAS	22000	22000	23000	23000
14 DÍAS	40000	62000	47000	70000
21 DÍAS	60000	122000	72000	142000

28 DÍAS	80000	202000	91000	233000
35 DÍAS	100000	302000	110800	343800
42 DÍAS	119000	421000	120000	463800
t_c		0,172		n.s.
t_{t 0,05}- t_{t 0,01}		1,943		3,143

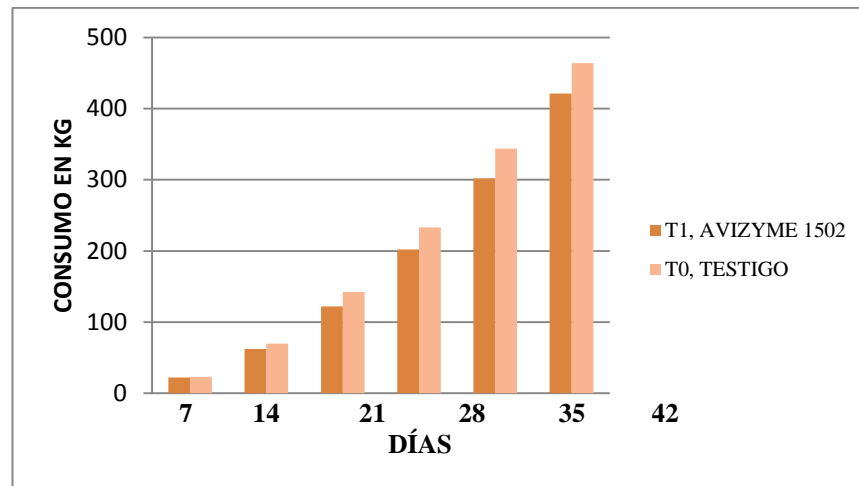


Figura 9. Consumo acumulado de alimento durante todo el ensayo de los dos grupos. Faciag. 2010

4.5. Conversión Alimenticia.

El cuadro 10, confronta la conversión alimenticia de los dos grupos, en el lapso de 42 días que duró el experimento, obteniendo los mejores valores del grupo experimental o T₁ (1,36), la evaluación estadística mediante la prueba de “t” de *student*, determinó alta significancia estadística para esta variable, ($P \leq 0.05$) y ($P \leq 0.01$). En la figura 10 se expone como la conversión alimenticia es mejor para los individuos de la parcela experimental durante todo el ensayo. (Figura 10 y anexo XIII.)

Cuadro 10. Conversión alimenticia, en ambos grupos durante todo el ensayo. Faciag. 2010

Edad	T₁	T₀
7 Días	1,043	1,100
14 Días	1,095	1,243
21 Días	1,220	1,443

28 Días	1,160	1,456
35 Días	1,280	1,600
42 Días	1,360	1,710
t_c	5,16	**
t_{t 0,05- t_{t 0,01}}	1,943	3,143

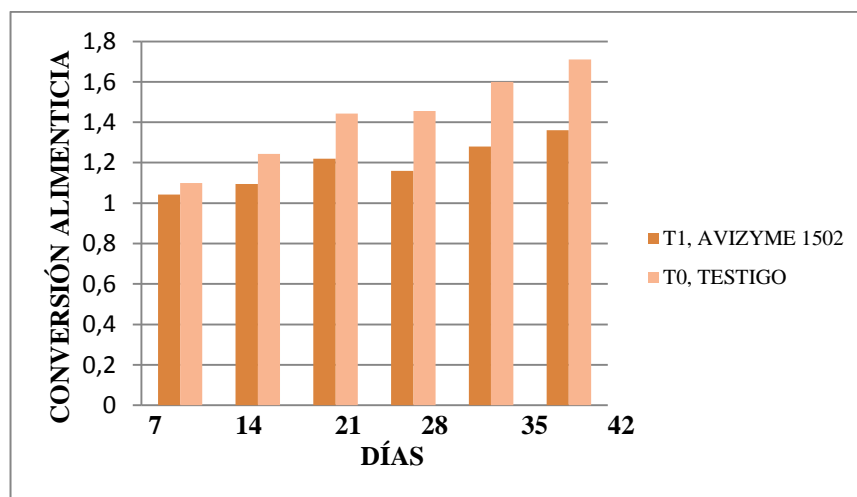


Figura 10. Conversión alimenticia durante todo el experimento. Faciag. 2010

4.6. Mortalidad.

En el presente cuadro se observa que en el tratamiento testigo hubo un porcentaje de mortalidad del 4% a diferencia del tratamiento experimental, donde se manifestó una mortalidad del 2 %; la mortalidad total de la producción fue de 3 %, la cual se produjo presuntivamente debido a problemas de muerte súbita, derivados del ahogamiento a causa de eventuales temperaturas elevadas. Es necesario tomar en cuenta el hecho de que cuatro (4) de los seis (6) decesos ocurrieron durante la cuarta semana de ejecución del experimento, en la cual se presentaron días con intensidades solares muy por encima (28 – 32 °C) de los promedios de la zona para esa época. (Figura 11 y anexos X y XI.)

Cuadro 11. Mortalidad en los dos grupos durante todo el experimento. Faciag. 2010

TRATAMIENTOS	# DE ANIMALES MUERTOS	% DE MORTALIDAD
T ₁	2	2

T ₀	4	4
TOTAL	6	3

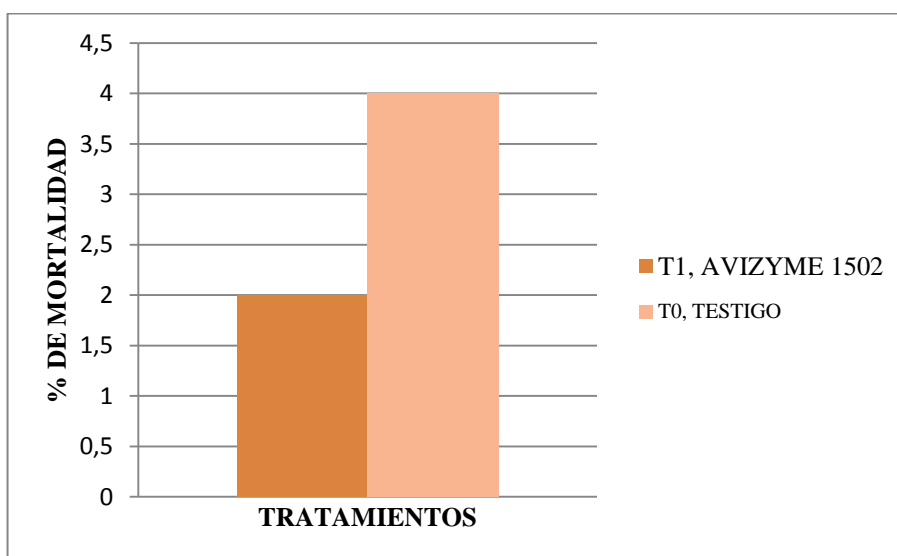


Figura 11. Porcentajes de mortalidad para ambos tratamientos. Faciag. 2010

4.7. Análisis económico de los tratamientos.

En el presente subcapítulo se presentan los resultados de las variables relacionadas con la economía del ensayo, costos de producción y ventas brutas. Se realizó un análisis de la relación costo – beneficio o tasa de retorno, donde se expresa cuánto dinero se recupero por cada unidad de moneda invertida (dólares).

El cuadro 12, indica los gastos y el ingreso en dólares, de cada uno de los tratamientos, obteniendo una mejor utilidad en la parcela experimental *versus* la parcela del tratamiento testigo. En la figura 12 se aprecia claramente, como el tratamiento experimental obtuvo una mayor rentabilidad, frente al tratamiento testigo; en los cuales se invirtieron un total de \$329,36 y \$337,51 respectivamente obteniendo de esta inversión unos ingresos totales de \$511,5 y \$446,49 para cada tratamiento. Por lo tanto, los resultados en rentabilidad fueron para el T1 \$ 182,15 y para el T0 \$ 108,99. Dando un incremento en las utilidades del 23 %. Ver figura 12.

Cuadro 12. Análisis Económico de la aplicación de enzimas en el alimento balanceado de pollos de engorde. Faciag. 2010

PARÁMETRO	TRATAMIENTOS	
	EXPERIMENTAL	TESTIGO
Consumo de saco/40 kg	10,53	11,6
Costo saco/40 kg Inicial	116,15	133,98
Costo saco/40 kg Acabado	125,925	132,25
Costo de Producto AVIZYME	16,00	0
Costo med. - vit. - desinf.	5,28	5,28
Costo agua	1,00	1,00
Costo pollo BB	65	65
Costos Totales	329,36	337,51
Ganancia de Peso (lb)	682	595,32
Precio de lb en pie (\$)	0,75	0,75
Ingresos (\$)	511,5	446,49
Utilidad por grupo (\$)	182,15	108,99
Relación Costo- Beneficio	1,55	1,32 (23%)

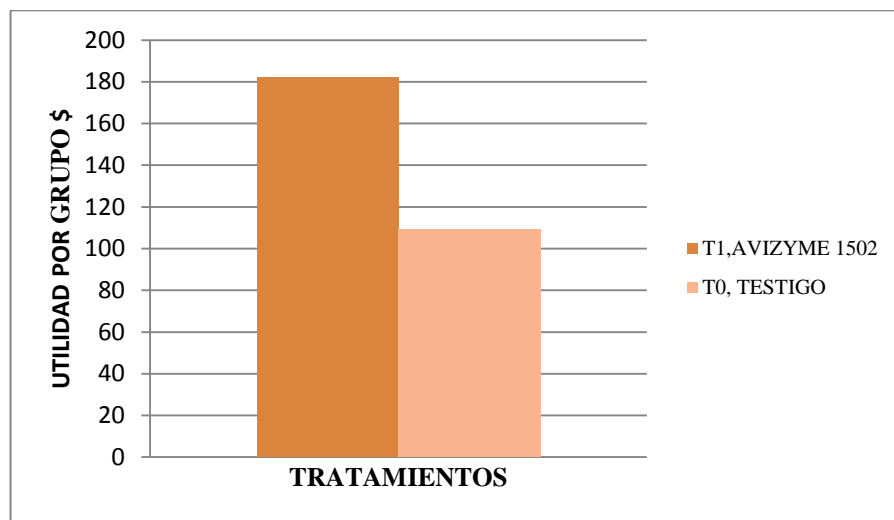


Figura 12. Utilidad en dólares de los dos grupos. Faciag. 2010

V. DISCUSION

Como consta en los resultados obtenidos en el ensayo, queda demostrado que se cumplió la hipótesis de investigación, obteniendo la mejora sustancial de los valores de parámetros de producción, para pollos parrilleros de la línea Ross.

A los 7 días de edad el peso total de la camada experimental fue de 21,1 kg; habiendo consumido 22 kg de alimento; dando una conversión de 1,04 y la mortalidad del 0 %; frente a los 20,9 kg obtenidos de la camada de la parcela testigo, el consumo de alimento para este tratamiento fue de 23 kg, una conversión alimenticia de 1,10 y una mortalidad del 0 %.

Hasta los 14 días de vida de los pollos se les suministro 62 kg de alimento para el tratamiento experimental y 70 kg para la parcela del tratamiento testigo, obteniendo de esto 56,6 y 56,3 kg de peso vivo; por lo tanto 1,09 y 1,243 de conversión alimenticia respectivamente, con una mortalidad del 0% para los dos tratamientos.

De los 15 a 21 días de edad los pesos totales fueron de 99,85 y 98,40 kg, con un consumo de alimento de 122 y 142 kg, dando como resultado una conversión

alimenticia de 1,22 y 1,44 para los tratamientos testigo y experimental respectivamente. Se registro un deceso en la parcela testigo (Mortalidad 1%).

A las cuatro semanas las camadas pesaron 174,5 y 160,0 kg; habiendo consumido 202 y 233 kg de alimento; dando como resultado una conversión alimenticia de 1,16 y 1,46; con dos decesos en cada parcela (Mortalidad 2 y 3%); todos estos datos corresponden al tratamiento experimental y testigo, respectivamente.

El total de alimento consumido hasta los 35 días fue de 302 y 343,8 kg; necesario para producir 236 y 215,1 kg de carne de pollo; arrojo una conversión de 1,28 y 1,60 para las unidades experimentales y parcela testigo respectivamente. Consta un deceso más en el T0.

La toma final de datos se registro a los 42 días. Se cosecharon 310 y 270,6 kg de pollo vivo; los cuales para esto, emplearon 421 y 463,8 kg de balanceado y ofreciendo unos valores para conversión alimenticia de 1,36 y 1,71 dejaron una mortalidad del 2 y 4 % ; todos estos valores son directamente proporcionales a las parcelas experimental y testigo, en ese orden.

Es de especial consideración, el hecho de que, el alta significancia estadística obtenida en la variable “Pesos Totales” (Cap. 4.1) es producto de sucesivas diferencias numéricas obtenidas semanalmente, más no, diferencias estadísticas en los datos recopilados de esa manera. En las primeras semanas del experimento los pesos fueron superiores para el T1, no significando esto, que exista alta significancia o significancia estadística durante todas las semanas de ejecución del experimento. También es de considerar el hecho de que, en base a los resultados obtenidos, se notan diferencias más marcadas a favor del tratamiento experimental en la fase de acabado.

Se tiene conocimiento de la ejecución de un trabajo experimental similar en el Instituto Tecnológico Superior Agropecuario “3 de Marzo”, localizado en el cantón chimbo provincia de Bolívar, República del Ecuador; el cual consistió en analizar 4 dosis de Avizyme 1502 (450, 475, 525 y 550 gr/tm de alimento), frente a un testigo (0 gr/tm de

alimento); bajo las condiciones meteorológicas propias de esa zona. Los resultados se presentan en el capítulo II. Revisión de Literatura.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.

6.1.1. Existió alta significancia estadística entre los tratamientos, con respecto a la ganancia de peso. El incremento de peso total para cada tratamiento fue de 124,45 gr. para las unidades de la parcela experimental contra 110,70 gr. que ganaron los testigos durante el desarrollo del ensayo.

6.1.2. Los individuos de la parcela experimental consumieron menor cantidad de alimento para producir más cantidad de carne. Así, tenemos que para el T₁ se necesitaron 421 kg. de alimento balanceado; y para el T₀ 463,8 kg.

6.1.3. La conversión alimenticia acumulada fue de 1.71 para el grupo T₀, frente a la del T₁ que finalizó con un valor de 1.36

6.1.4. El porcentaje de mortalidad fue mayor en la parcela testigo con un 4 % de valor para esta variable mientras en el grupo experimental fue de apenas 2 %.

6.1.5. El análisis económico determinó que el grupo T₁; pollos alimentados con Avizyme 1502, en dosis de 550 gr./tm de balanceado, ya sea inicial o finalizador; obtuvo una mejor rentabilidad.

6.2. Recomendaciones.

6.2.1. Utilizar el complejo multienzimático Avizyme 1502 para mejorar los parámetros de producción y obtener mayor rentabilidad en la cría de pollos de engorde.

6.2.2. Utilizar el complejo multienzimático Avizyme 1502 como complemento a la alimentación racional balanceada para pollos de engorde bajo condiciones climáticas propias de la zona sur de la provincia de Los Ríos, en adecuadas condiciones de manejo para minimizar costos o incrementar los ingresos.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el plantel avícola de la granja experimental “San Pablo”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, situada en el kilómetro 7,5 de la vía Babahoyo – Montalvo, en la provincia de Los Ríos, República del Ecuador.

Contó con una duración de 42 días y se emplearon un total de 200 pollos broilers de la línea Ross, distribuidos en dos parcelas experimentales de 100 unidades cada una (T0) y (T1), las cuales hicieron las veces de parcela de tratamiento testigo y parcela de tratamiento experimental respectivamente.

La finalidad de la propuesta de investigación fue determinar el efecto de la aplicación de las enzimas amilasa, proteasa y xilanasas, contenidas en un complejo multienzimático, el cual, comercialmente se lo conoce en el Ecuador y muchos otros países como Avizyme 1502; sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde en la zona sur de la provincia de Los Ríos. Para lo que se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto del uso de las enzimas amilasa, proteasa y xilanasas sobre el comportamiento biológico y su influencia en los parámetros productivos de pollos de engorde en la ciudad de Babahoyo – Prov. Los Ríos.

- Evaluar los efectos sobre los parámetros de vigor de crecimiento, conversión alimenticia, mortalidad, etc.
- Analizar económicamente los tratamientos, mediante la relación costo – beneficio.

Se realizaron todas las labores sanitarias, biológicas y de alimentación diariamente, sin novedades de importancia en lo que respecta a problemas graves o no solucionables en un periodo de tiempo que interfieran en el resultado final de la investigación.

La hipótesis de investigación consistió en que los tratamientos en estudio difieren estadísticamente; la misma que se cumplió, otorgando los resultados esperados para mejorar los ingresos y calidad de vida de los productores de la zona

Se tomo los pesos semanalmente y se registraron diariamente los valores de consumo de alimento, mortalidad y valores invertidos (costos de producción).

Se trabajo con unidades experimentales de la misma edad (1 día) con un peso promedio de llegada de 52,0 y 52.2 gr. para el testigo y el experimento, respectivamente. Los mejores resultados se obtuvieron de T1, como se demuestra en el siguiente cuadro:

Variable	Testigo (T0)	Experimento (T1)
Peso final	270600 gr.	310000 gr.
Convers. aliment.	1,71	1,36
Ganancia de peso	124,45	110,7
Mortalidad	4%	2 %
Rentabilidad	108,90	182,15

Con lo cual se determinó al final de la investigación que el uso del complejo multienzimático Avizyme 1502 mejora en un 23 % el rendimiento de los pollos de la línea Ross en aceptables condiciones de manejo y bajo condiciones ambientales propias de la zona sur de la Provincia de Los Ríos, República del Ecuador.

Por los antecedentes expuestos se recomienda:

1. Utilizar el producto Avizyme 1502 en dosis de 550 gr. por tonelada de alimento, ya que así se mejoran los parámetros productivos y se obtiene una mayor rentabilidad porque se reducen directamente los costos de producción en el rubro más significativo, la alimentación e indirectamente en el de prevención de enfermedades (menor mortalidad)

VIII. SUMMARY

The present research was developed in the poultry complex “San Pablo” experimental farm, at “Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo “, located at the 7,5th km of the highway Babahoyo – Montalvo, in the province of Los Rios, Republic of Ecuador.

With 42 days of research, were used a total of 200 broiler chickens of the Ross genetic line, distributed in two experimental fields of 100 units each one (T0) and (T1), used as witness treatment field and experimental treatment field respectively

The proposal of the research was to determinate the effect of the application of enzymes amylase, protease and xylanase, contents in a multienzymatic complex, commercially is known in Ecuador and in other different countries as Avizyme 1502; measuring the productive performance of weight chickens in the south zone of the Los Rios province. The main objectives of this proposal are:

- To determinate the effect of amylase, protease and xylanasa enzymes over the biologic performance and its influence on the productive parameters of the broiler chickens in the Babahoyo’s city.
- To evaluate the effects on the parameters of growth rates, food conversion, mortality, etc.
- To analyze economically the treatments, by the relation cost – profit.

All the daily labors (sanitary, biological and nutrition) were realized, without any inconvenient during the period of time where the research was made.

The hypothesis of investigation was consisting that the treatments in study are different statistically; this was accomplished, to grant the expected results to improve the incomes and life quality of the producers in the zone.

The weights were taken weekly and were recorded every day the food consumption, mortality and inverted money values.

The work was made with experimental units with the same age (1 day of birth) with a average weight of arriving of 52 and 52,2 gr. for the witness and the experiment, respectively. The better results were from T1, explained in the next chart:

Variable	Witness (T0)	Experiment (T1)
Final weight	270600 gr.	310000 gr.
Nutricious Convers.	1,71	1,36
Weight profit	124,45	110,7
Mortality	4%	2 %
Rentability	108,90	182,15

As a conclusion at the end of the research the use of the use of Avizyme 1502 multienzymatic complex, can increase the performance (in 23 %) in the chickens of the Ross genetic line in adequate conditions and under environmental conditions as the south zone of Los Rios province, Republic of Ecuador.

Based on the exposed antecedents is recommended:

1. Utilize the product Avizyme 1502 in dose of 550 gr/tm of food, in this way we will increase the productive parameters and we will get a better profits because the production costs will be reduced on the nutrition, and indirectly in the preventions of the diseases (less mortality)

IX. LITERATURA CITADA

1. Agrodisa. 2000. **Manual de pollos de engorde**. Editorial Agrodisa
2. Álvarez, A. 2005. **Tesis de maestría. “Alimentación de broilers con alimentos no convencionales”**
3. Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera. Producción Ganadera. 1985. Océano Centrum. Barcelona, España
2. Bogart, R. 1993. **Producción Comercial de Animales de Granja**. Editorial Limusa. México D.F. pp. 393, 394
3. Bol Tonm, W. 1992. **Nutrición Aviar**. Traducido del Ingles por Elías Gonzáles Hernández. 1 ed. Editorial Acribia. Zaragoza, España
4. Buxade, C. 1995. **El Pollo de Carne, Sistemas de Producción**. 1 ed. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España
5. Castillo, J. 2008. **Evaluación productiva de tres genotipos de pollos, línea carne, bajo sistema de manejo intensivo, en el cantón Babahoyo**. Tesis de Grado previo la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. FACIAG, UTB. Babahoyo, Ecu. pp. 48-51
6. Chávez, R., Bull, P. and Eyzaguirre, J. 2006. «**The xylanolytic enzyme system from the genus Penicillium**» Journal of Biotechnology. Vol. 123. pp. 413–433
7. Esminger, M. 1989. **Alimentación de las Aves**. Editorial Acribia. Zaragoza, España

8. Esminger, M. 1987. **Producción Avícola.** Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 36
9. Francheschi, M. 1999. **Pollos y su rápido crecimiento.** Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. Pp. 144 – 149
10. Inamhi. 2005. **Anuarios y boletines meteorológicos.**
11. Jeroch, H. 1978. **La alimentación en avicultura** Traducida al Castellano por José Luis de la Loma. Unión Tipográfica. Editorial Hispanoamericana. México D.F. pp. 88 – 90
12. Melo, J. Demarco, N. Romano, E. Schianno, D. Sánchez, S. Cardona, D. 2009. **Utilización de enzimas y aceites vegetales en dietas de baja energía para pollos parrilleros.** Disponible en www.fvet-uba.edu.ar
13. Solórzano, R. (Industria Avícola, Poultry International, Ec.) 1996. **Manejo de Broilers.** Publicación Avícola Watt. N° 17. Guayaquil, Ecuador
14. Tucker, R. 1973. **Cría del pollo parrillero.** Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. pp. 65 – 70.
15. Piguave, F. 2008. **Evaluación de la eficacia de los alimentos balanceados que se comercializan en la ciudad de Babahoyo sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde.** Tesis de Grado previa la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista. FACIAG, UTB. Babahoyo, Ecu. pp. 29-34
16. Ponce, T., Pérez, O., Magaña, I. De La Torre, M. 1996. **Microbiología y Biotecnología Aplicadas.** Disponible en www.cinvestav.mx, consultado el 20 de octubre de 2009
17. Quifatex, EC. 2008. **Manual Avizyme 1502.** Folleto Informativo. Guayaquil, Ecuador

18. Ramón, R. 2005. **Poligrafiado Bioquímica Agrícola**. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador. Pp. 71,73

19. Vásquez, J. 2007. **Aplicación de la enzima Avizyme 1502 en la dieta de pollos broilers en la etapa inicial y final con fines zootécnicos**. Monografía previa la obtención del Título de Bachiller Técnico Especialización Pecuaria. I.T.S.A. “3 de Marzo”. Chimbo, Ecuador.

20. Wikipedia. 2009. Disponible en www.wikipedia.org/enzimologia/E.C.Numbers. Consultado el 5 de Noviembre de 2009

21. Wikipedia. 2009. Disponible en www.wikipedia.org/enzimologia/proteasas. Consultado el 13 de Noviembre de 2009

X. ANEXOS

ANEXO N° I. REGISTRO DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, GRUPO T₁

Sema nas	D I A S							Total Sobrante	Semanal Consumo	Total Consumo	Número de pollos	Peso Pollo – Kg	Peso Total - Kg.	Conversión alimenticia
	V	S	D	L	M	M	J							
1	2	2	3	3	3	4	5	0	22	22	100	0,210	21,1	1,043
2	4	5	5	6	6	7	8	1	40	62	100	0,566	56,6	1,10
3	7	8	8	9	9	9	13	3	60	122	100	0,9985	99,85	1,22
4	11	11	11	11	12	12	14	2	80	202	98	1,781	174,5	1,16
5	13	14	14	14	15	15	16	1	100	302	98	2,41	236,0	1,28
6	16	16	17	17	17	18	18	0	119	421	98	3,163	310,0	1,36

ANEXO N°II. REGISTRO DE PARAMETROS PRODUCTIVOS, GRUPO T₀

Sema nas	D I A S							Total Sobrante	Semanal Consumo	Total Consumo	Número de pollos	Peso Pollo - Kg.	Peso Total Kg.	Conversión alimenticia Acumulada
	V	S	D	L	M	M	J							
1	2	2	3	3	4	4	5	0	23	23	100	0,209	20,9	1,10
2	5	6	6	7	7	8	8	0	47	70	100	0,563	56,3	1,243
3	9	9	10	10	11	11	13	1	72	142	99	0,994	98,4	1,443
4	12	12	13	13	13	14	14	0	91	233	97	1,65	160,0	1,46
5	14	15	16	17	16	17	17	1	110,8	343,8	96	2,26	215,1	1,60
6	17	16	17	18	17	19	19	3	120	463,8	96	2,82	270,6	1,71

ANEXO N° III. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL INCREMENTO DE PESO A LOS 7 DÍAS, EN LOS DOS GRUPOS.

Parcela Experimental.

Peso inicial gr.	Pesos gr.	N° de animales Pesados	\bar{X} peso a los 7 días	Incremento de peso
---------------------	-----------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------

52,2	5175	25	207	154,8
52,2	5325	25	213	160,8
52,2	5275	25	211	158,8
52,2	5325	25	213	160,8
21100		100	n=	100
			$\sum x =$	635,2
			$\bar{x} =$	6,352
			s=	2,83

Parcela Testigo

Peso		Nº de animales pesados	\bar{x} peso a los 7 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
52	5225	25	209	157
52	5125	25	205	153
52	5280	25	211,2	159,2
52	5270	25	210,8	158,8
20900		100	n=	100
			$\sum x =$	628
			$\bar{x} =$	6,28
			s=	2,83

$$S_c = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$s_1 = 2,83$$

$$\bar{x}_1 = 6,352$$

$$s_2 = 2,83$$

$$\bar{x}_2 = 6,28$$

$$n_1 = 100$$

$$n_2 = 100$$

$$t_c = 1,80$$

$$S_c = 0,2828$$

$$t_{t, 0,05} = 1,645$$

$$t_{t, 0,01} = 2,326$$

Resultado:

Existe significancia estadística al 5 %, ($P \leq 0,05$), no al 1 %, ($P \geq 0,01$).

ANEXO N° IV. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL INCREMENTO DE PESO A LOS 14 DÍAS, EN LOS DOS GRUPOS.

Parcela Experimental.

Peso		Nº de animales pesados	\bar{x} peso a los 14 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
207	13950	25	558	351
213	14250	25	570	357

211	14225	25	569	358
213	14175	25	567	354
	56600	100	n=	100
			$\sum x =$	1420
			$\bar{x} =$	14,2
			s=	3,16

Parcela Testigo.

Peso		Nº de animales pesados	\bar{x} peso a los 14 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
209	13875	25	555	346
205	14175	25	567	362
211	14150	25	566	355
211	14100	25	564	353
56300		100	n=	100
			$\sum x =$	1416
			$\bar{x} =$	14,16
			s=	6,58

$$S_c = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$s_1 = 3,16$$

$$\bar{x}_1 = 14,20$$

$$s_2 = 6,58$$

$$\bar{x}_2 = 14,16$$

$$n_1 = 100$$

$$n_2 = 100$$

$$t_c = 0,54$$

$$S_c = 0,518$$

$$t_{t, 0,05} = 1,645$$

$$t_{t, 0,01} = 2,326$$

Resultado:

No existe significancia estadística, ($p \geq 0,05$) y ($p \geq 0,01$).

ANEXO N° V. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL INCREMENTO DE PESO A LOS 21 DÍAS, EN LOS DOS GRUPOS.

Parcela Experimental.

Peso		Nº de animales pesados	\bar{x} peso a los 21 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
558	24762,5	25	990,5	432,5
570	24962,5	25	998,5	428,5
569	25087,5	25	1003,5	434,5
567	25037,5	25	1001,5	434,5
99850		100	n=	100

$\sum x =$	1730
$\bar{x} =$	17,3
$s =$	2,83

Parcela Testigo.

Peso inicial gr.	Pesos gr.	Nº de animales pesados	\bar{x} peso a los 21 días	Incremento de peso
555	24946	25	997,84	442,84
567	24796	25	991,84	424,84
566	24896	25	995,84	429,84
564	23762	24	990,08	426,08
	98400	99	$n =$	99
			$\sum x =$	1723,6
			$\bar{x} =$	17,41
			$s =$	8,24

$$S_c = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$s_1 = 2,83$$

$$\bar{x}_1 = 17,3$$

$$s_2 = 8,24$$

$$\bar{x}_2 = 17,41$$

$$n_1 = 100$$

$$n_2 = 99$$

$$t_c = -1,25$$

$$S_c = 0,6207$$

$$t_{t, 0,05} = 1,645$$

$$t_{t, 0,01} = 2,326$$

Resultado:

No existe significancia estadística, ($p \geq 0,05$) y ($p \geq 0,01$).

ANEXO N° VI. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL INCREMENTO DE PESO A LOS 28 DÍAS, EN LOS DOS GRUPOS.

Parcela Experimental.

Peso inicial gr.	Pesos gr.	Nº de animales pesados	\bar{x} peso a los 28 días	Incremento de peso
990,5	44625	25	1785	794,5
998,5	44473	25	1778,92	780,42
1003,5	44522	25	1780,88	777,38
1001,5	40880	23	1777,39	775,89
	174500	98	$n =$	98
			$\sum x =$	3128,19
			$\bar{x} =$	31,92
			$s =$	8,51

Parcela Testigo.

Peso		Nº de animales pesados	\bar{X} peso a los 28 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
992	41450	25	1658	666
986	41100	25	1644	658
990	41050	25	1642	652
984	36400	22	1654,55	670,55
160000		97	n=	97
			$\sum x =$	2646,55
			$\bar{X} =$	27,28
			s=	8,26

$$S_c = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$s_1 = 8,51$$

$$\bar{X}_1 = 31,92$$

$$s_2 = 8,26$$

$$\bar{X}_2 = 27,28$$

$$n_1 = 99$$

$$n_2 = 97$$

$$t_c = 37,95$$

$$S_c = 0,8537$$

$$t_{t, 0,05} = 1,645$$

$$t_{t, 0,01} = 2,326$$

Resultado:

Existe alta significancia estadística, ($p \leq 0,05$) y ($p \leq 0,01$).

ANEXO N° VII. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL INCREMENTO DE PESO A LOS 35 DÍAS, EN LOS DOS GRUPOS.

Parcela Experimental.

Peso		Nº de animales pesados	\bar{X} peso a los 35 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
1755	60430	25	2417,2	662,2
1749	60080	25	2403,2	654,2
1751	60030	25	2401,2	650,2
1745	55460	23	2411,3	666,3
236000		98	n=	98
			$\sum x =$	2632,9
			$\bar{X} =$	26,87
			s=	7,34

Parcela Testigo.

Peso		Nº de animales pesados	\bar{x} peso a los 35 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
1610	55914,5	25	2236,58	626,58
1596	56022,5	25	2240,9	644,9
1594	55852,5	25	2234,1	640,1
1600	47310,5	21	2252,9	652,9
215100		96	n=	96
			$\sum x =$	2564,5
			$\bar{x} =$	26,71
			s=	11,03

$$S_c = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$s_1 = 7,34$$

$$\bar{x}_1 = 26,87$$

$$s_2 = 11,03$$

$$\bar{x}_2 = 26,71$$

$$n_1 = 98$$

$$n_2 = 96$$

$$t_c = 1,143$$

$$S_c = 0,9563$$

$$t_{t 0,05} = 1,645$$

$$t_{t 0,01} = 2,326$$

Resultado:

No existe significancia estadística, ($p \geq 0,05$) y ($p \geq 0,01$).

ANEXO N° VIII. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL INCREMENTO DE PESO A LOS 42 DÍAS, EN LOS DOS GRUPOS.

Parcela Experimental.

Peso		Nº de animales pesados	\bar{x} peso a los 42 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
2370	79050	25	3162	792
2356	78975	25	3159	803
2354	79125	25	3165	811
2360	72850	23	3167,4	807,4
310000		98	n=	98
			$\sum x =$	3213,4
			$\bar{x} =$	32,79
			s=	8,24

Parcela Testigo.

Peso		Nº de animales pesados	x peso a los 42 días	Incremento de peso
inicial gr.	Pesos gr.			
2151	70306	25	2812,24	661,24

2155,32	70478	25	2819,12	663,8
2148,52	70284	25	2811,36	662,84
2151	59532	21	2834,86	683,86
270600		96	n=	96
			$\sum x =$	2671,74
			$\bar{x} =$	27,83
			s=	10,67

$$S_c = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$s_1 = 8,24$$

$$\bar{X}_1 = 32,79$$

$$s_2 = 10,67$$

$$\bar{X}_2 = 27,83$$

$$n_1 = 98$$

$$n_2 = 96$$

$$t_c = 35,43$$

$$S_c = 0,973$$

$$t_{t\ 0,05} = 1,645$$

$$t_{t\ 0,01} = 2,326$$

Resultados:

Existe alta significancia estadística, ($p \leq 0,05$) y ($p \leq 0,01$).

ANEXO N° IX. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LA GANANCIA DE PESO DURANTE TODO EL EXPERIMENTO, EN LOS DOS GRUPOS.

Parcela Experimental.

Peso		N° de animales	peso	Ganancia
inicial gr.	Pesos gr.	pesados	a los 42 días	total de peso
52,2	79050	25	3162	3109,8
52,2	78975	25	3159	3106,8
52,2	79125	25	3165	3112,8
52,2	72850	23	3167,4	3115,2
310000		98	n=	98
			$\sum x =$	12444,6
			$\bar{x} =$	124,45
			s=	3,64

Parcela Testigo.

Peso		N° de animales	peso	Ganancia
inicial gr.	Pesos gr.	pesados	a los 42 días	total de peso
52	70306	25	2812,24	2760,24
52	70478	25	2819,12	2767,12

52	70284	25	2811,36	2759,36
52	59532	21	2834,86	2782,86
270600		96	n=	96
			$\sum x =$	11069,6
			$\bar{x} =$	110,7
			s=	10,88

$$S_c = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$s_1 = 3,64$$

$$\bar{X}_1 = 124,45$$

$$s_2 = 10,88$$

$$\bar{X}_2 = 110,7$$

$$n_1 = 98$$

$$n_2 = 96$$

$$t_c = 115,7$$

$$S_c = 0,828$$

$$t_{0,05} = 1,645$$

$$t_{0,01} = 2,326$$

Resultados:

Existe alta significancia estadística, ($p \leq 0,05$) y ($p \leq 0,01$).

ANEXO N° X. REGISTRO DE MORTALIDAD EN EL GRUPO T₁.

Días	V	S	D	L	M	M	J	Total de pollos Muertos
1°	-	-	-	-	-	-	-	-
2°	-	-	-	-	-	-	-	-
3°	-	-	-	-	-	-	-	-
4°	-	-	1	-	1	-	-	2
5°	-	-	-	-	-	-	-	-
6°	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL								2

ANEXO N° XI. REGISTRO DE MORTALIDAD EN EL GRUPO T₀.

Días	V	S	D	L	M	M	J	Total de
------	---	---	---	---	---	---	---	----------

Semanas								pollos Muertos
1°	-	-	-	-	-	-	-	-
2°	-	-	-	-	-	-	-	-
3°	-	-	1	-	-	-	-	1
4°	1	-	-	-	1	-	-	2
5°	-	-	-	-	1	-	-	1
6°	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL								4

ANEXO N° XII. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL CONSUMO DE ALIMENTO, EN LOS DOS GRUPOS.

T ₀	T ₁
n = 6	n = 6
ΣX = 463,8	ΣX = 421
$\bar{X} = 77,3$	$\bar{X} = 70,16$
s = 168,52	s = 151,83

$$S_c = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$\begin{aligned} s_1 &= 151,83 \\ s_2 &= 168,52 \\ n_1 &= 6 \\ n_2 &= 6 \\ S_c &= 71,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= 70,16 \\ \bar{X}_2 &= 77,3 \\ t_c &= 0,172 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{t\ 0,05} &= 1,943 \\ t_{t\ 0,01} &= 3,143 \end{aligned}$$

Resultado:

No existe significancia estadística, ($p \geq 0,05$) y ($p \geq 0,01$).

ANEXO N° XIII. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA, EN LOS DOS TRATAMIENTOS.

T₀	T₁
n = 6	n = 6
$\sum x = 8,55$	$\sum x = 7,158$
$\bar{x} = 1,425$	$\bar{x} = 1,193$
s = 0,22	s = 0,1177

$$S_c = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

$$t_c = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / (S_c \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2})$$

$$\begin{aligned} s_1 &= 0,22 \\ s_2 &= 0,1177 \\ n_1 &= 6 \\ n_2 &= 6 \\ S_c &= 0,07778 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= 1,425 \\ \bar{x}_2 &= 1,193 \\ t_c &= 5,16 \end{aligned}$$

$$t_{t\ 0,05} = 1,943$$

$$t_{t\ 0,01} = 3,143$$

Resultado:

Existe alta significancia estadística, ($p \leq 0,05$) y ($p \leq 0,01$).

ANEXO N° XIV. FOTOS.



**FOTO N. 1: LLEGADA DE LOS POLLOS NEONATOS
(ARRIBA-PARC TESTIGO ABAJO-PARCELA EXPERIMENTAL)**



FOTO N. 2: 5 DIAS DE EDAD TRAT TESTIGO (IZQ.) Y EXPERIMENTAL



FOTO N. 3: 24 DIAS DE EDAD TRATAMIENTO TESTIGO Y EXPERIMENTAL



FOTO N. 4: 28 DIAS PARCELA TRATAMIENTO EXPERIMENTAL



FOTO N. 5: INDIVIDUOS PARCELA EXPERIMENTAL 24 DIAS



FOTO N. 6: 36 DIAS DE EDAD TRATAMIENTO TESTIGO



FOTO N. 7: 36 DIAS DE EDAD PARCELA EXPERIMENTAL

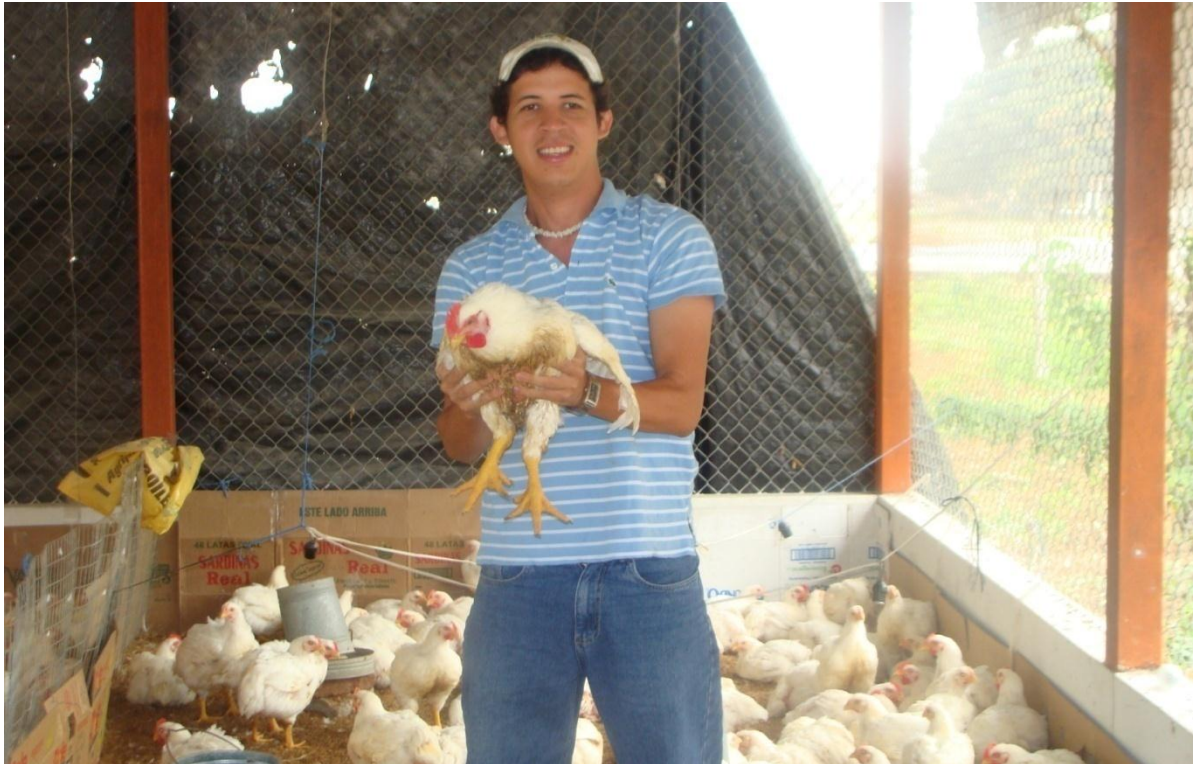


FOTO N. 8: 6 SEMANAS DE EDAD (42 DIAS)



FOTO N. 9: PESADA 42 DIAS (ULTIMA TOMA DE DATOS)



FOTO N. 10: IDENTIFICACION DEL ENSAYO