



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL MENCIÓN NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

Investigación según normativa de examen complejo previa la obtención del Grado Académico de Magister en Producción Animal, Mención nutrición y Alimentación Animal.

TEMA:

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ENZIMAS EN
DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE**

AUTOR:

ING. FRANCO ALBERTO VÉLEZ SÁNCHEZ

QUEVEDO – ECUADOR

2015

AUTORÍA

Yo, FRANCO ALBERTO VÉLEZ SÁNCHEZ, Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; el cual no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Por medio de la presente declaración cedo mi derecho de privacidad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Unidad de Posgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y la normativa vigente.

Ing. Franco Alberto Vélez Sánchez

DEDICATORIA

Con profundo amor dedico el presente trabajo de investigación a mis queridos Padres que desde el cielo me bendicen y me protegen. A mi esposa: Teresita, y a mis adorados hijos: Karen, Wendy y Víctor, quienes con su comprensión, apoyo y desvelos han contribuido para que culmine con éxito el presente trabajo de investigación científica.

EL AUTOR

AGRADECIMIENTO

Es imprescindible dejar constancia de mi más sincero agradecimiento a **DIOS**, por darme la sabiduría e inteligencia para poder tener un logro más en mi vida.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y en especial a la Unidad de Posgrado en la persona de su Director el Dr. PhD. Eduardo Díaz Ocampo.

A la memoria de mis queridos padres Víctor Hugo Y Carmita, y a mi entrañable esposa e hijos por comprenderme y apoyarme.

Al Dr. PhD. Délsito Zambrano, Director de Tesis, así como al Ing. Zoot. M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño, por brindarme el apoyo necesario para la culminación del presente trabajo de investigación.

A todos ellos muchísimas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁG.
Índice de contenido.....	v
Índice de tablas.....	VII
Índice de gráficos.....	VIII
Resumen Ejecutivo.....	IX
Executive Summary.....	XI
Introducción.....	XII
1. Marco contextual de la investigación.....	1
1.1. Ubicación y contextualización de la problemática.....	2
1.2. Situación actual de la problemática.....	2
1.3. Problema de la investigación.....	3
1.4. Delimitación del problema.....	3
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. Objetivo General.....	4
1.5.2. Objetivos específicos.....	4
1.6. Hipótesis.....	4
1.7. Justificación.....	5
1.8. Cambios considerados con la investigación.....	6
2. Marco Teórico.....	7
2.1. Fundamentación conceptual.....	8
2.2. Fundamentación teórica.....	8

2.3.	Consumo de alimento y digestibilidad de las proteínas	
	En las aves.....	15
2.4.	Fundamentación legal.....	18
3.	Metodología de la Investigación.....	19
3.1.	Tipo de investigación.....	20
3.2.	Localización y duración de los experimentos.....	20
3.3.	Tratamientos y diseño experimental.....	22
3.4.	Mediciones experimentales.....	25
4.	Análisis e interpretación de resultados.....	27
4.1.	Resultados y discusión.....	28
5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	35
5.1.	Conclusiones.....	36
5.2.	Recomendaciones.....	36
6.	Bibliografía.....	37
7.	Anexos.....	41

INDICE DE TABLAS

TABLA	PÁG.
1. Condiciones agro meteorológicas Granja Avícola “El Rocío”.....	20
2. Condiciones meteorológicas del sitio experimental.....	21
3. Condiciones meteorológicas de los sitios experimentales.....	22
4. Esquema del ADEVA y superficie de respuesta.....	24
5. Composición de la dieta experimental : ENSAYO 1.....	25
6. Composición de la dieta experimental: ENSAYO 2.....	26
7. Composición de la dieta experimental: ENSAYO 3.....	26
8. Resultados de los ensayos estudiados.....	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°	Pág. N°
1. Consumo de alimento en la fase final de cada experimento.....	30
2. Ganancia de peso al término de la última fase en cada experimento	31
3. Índice de conversión alimenticia.....	32
4. Rendimiento a la canal en cada uno de los ensayos.....	33
5. Relación porcentual de la variable rendimiento a la canal.....	34

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación, “Análisis comparativo de la suplementación de enzimas en dietas para pollos de engorde”, tuvo como finalidad fundamental comparar los resultados obtenidos en tres investigaciones realizadas utilizando la enzima Ronocyme vp, la misma que fue probada en cuatro tratamientos y con seis réplicas en cada ensayo. Las variables evaluadas fueron: consumo de alimento (CA), ganancia de peso (GP), Índice de conversión alimenticia (ICA), Rendimiento a la canal (RC), y mortalidad (Mort. %). Cabe señalar que los resultados finales de cada variable fueron tomados en forma heterogénea en la última fase de producción, es decir, el ensayo uno a los 56 días, ensayo dos a los 48 días y el ensayo tres a los 52 días, las variabilidades de estudio fueron de acuerdo al tiempo o periodo de producción, por lo que se consideró los promedios para establecer el grado de relación entre los ensayos y sus respectivos tratamientos. Los tratamientos en cada uno de los ensayos fueron: T1: (testigo), T2: (Ronozyme VP 200 g.), T3: (Ronozyme VP 300 g), T4: (Ronozyme VP 400 g). En la variable rendimiento a la canal (RC), Los mejores resultados se obtuvieron: En el ensayo uno, el tratamiento (T3) con 82,88%, En el ensayo dos, el tratamiento (T1) con 75,58% y en el ensayo tres, el tratamiento (T1 con 77,56%). La mayor conversión alimenticia ($P < 0.05$), en el ensayo 1; 2 y 3 lo presentaron los tratamientos T1 (7452,21g), T3 (5625,50g), y T4 (6664,31g). La mayor ganancia de peso ($P < 0,05$) en los ensayos 1; 2 y 3 lo presentaron los tratamientos T3 (3455,20g), T1 (2679,00g) y T4 (2889,83g). El mejor Índice de Conversión Alimenticia ($P < 0,05$) y Rendimiento a la canal en los

ensayos 1; 2 y 3, lo presentaron los tratamientos: T3 (2,01 y 82,88%), T1 (2,01 y 75,58%) y T1 (2,21 y 77,56%), respectivamente.

EXECUTIVE SUMMARY

This research, "Comparative analysis of enzyme supplementation in diets for broilers" had as its main purpose to compare the results of three investigations using enzyme Ronozyme vp, the same that was tested in four treatments and six replicates in each assay. The variables evaluated were: feed intake (CA), weight gain (GP), feed conversion index (ICA), Yield to the channel (RC), and mortality (Mort%). Note that the end of each variable results were taken heterogeneously in the final production phase, ie trial one to 56 days, testing two to 48 days and the test three to 52 days, variabilities study were according to time or period of production, so that the averages are considered to establish the degree of relationship between trials and their respective treatments. Treatments in each of the tests were: T1: (control), T2 (Ronozyme VP 200 g.), T3 (Ronozyme VP 300 g), T4 (Ronozyme VP 400 g). In the performance variable (CR) channel, the best results were obtained: In one assay, treatment (T3) with 82.88% in trial two, treatment (T1) with 75.58% and three test, treatment (77.56% T1). Most feed conversion ($P < 0.05$) in test 1; 2 and 3 was shown by T1 (7452,21g), T3 (5625,50g) and T4 (6664,31g) treatments. The greater weight gain ($P < 0.05$) in trials 1; 2 and 3 was shown by T3 (3455,20g), T1 (2679,00g) and T4 (2889,83g) treatments. The best feed conversion index ($P < 0.05$) and the Channel Performance Tests 1; 2 and 3, was shown by treatments: T3 (2.01 and 82.88%), T1 (2.01 and 75.58%) and T1 (2.21 and 77.56%), respectively.

I. INTRODUCCIÓN

La razón principal para utilizar enzimas como un aditivo en las dietas para animales, es mejorar la eficiencia en la utilización de nutrientes, dando como consecuencia una disminución en el costo de la alimentación. Esto da como resultado un incremento en la utilización de la energía metabolizable, en el aprovechamiento de los minerales (especialmente fósforo), en la conversión alimenticia, en la tasa de crecimiento y en la disminución de la viscosidad de la digesta, cuando se utiliza cierto tipo de granos, (Chamorro, 2006).

La alimentación representa cerca del 70 al 80% del costo de producción de un kilogramo de carne en el pollo de engorde, por tal motivo cualquier intento que se realice para disminuir ese gasto sin afectar la eficiencia productiva será de gran utilidad a la avicultura, Las enzimas se utilizan ampliamente en los alimentos avícolas, tradicionalmente cuando contienen cereales que causan problemas de viscosidad intestinal. La gran mayoría de los pollos y ponedoras en todo el mundo recibe dietas elaboradas básicamente con maíz, sorgo y pasta de soya. El uso de las enzimas en este tipo de formulaciones se ha extrapolado del empleo tradicional de las enzimas “fibrolíticas” que trabajan sobre los polisacáridos no amiláceos, aun cuando el sustrato principal sea diferente con las dietas formuladas a base de maíz, sorgo y soya (Cortez, 2002).

Las enzimas son catalizadores biológicos que incrementan la velocidad de las reacciones químicas sin sufrir ellas mismas cambios importantes. Requieren un

cofactor para ser activas, con frecuencia un metal o una molécula orgánica. Son específicas de un sustrato y sólo son efectivas bajo condiciones estrictas (Hruby Pierson 2002).

El presente trabajo: **ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE EL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ENZIMAS EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE**, tuvo como finalidad, determinar en qué medida se pueden aprovechar las enzimas como suplemento en alimentación de pollos de engorde, así como comparar los resultados obtenidos de varias investigaciones las mismas que nos darán el conocimiento sobre la conveniencia y en qué medida se puede utilizar como suplemento alimenticio.

Cabe señalar, que las investigaciones que se han realizado sobre el uso de enzimas, si bien no son totalmente homogéneas en cuanto al número animales por réplica experimental, sí nos permite deducir sobre la importancia en cuanto a maximizar y optimizar el alimento que se provee en las dietas para pollos ya que el presente estudio comparativo nos arrojará los resultados; y en base a los mismos, se podrá recomendar en qué medida y en qué cantidad se podrá usar este suplemento.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Quevedo tiene como su principal zona de influencia a los cantones Valencia, Buena Fe, Mocache. Es una ciudad ubicada en la zona central el trópico húmedo del Ecuador, cuenta con una población de 173.575 habitantes (Censo Poblacional, 2011), su actividad económica principal es la agricultura, ya que la provincia de Los Ríos, está considerada como el granero del país por su alta producción de maíz, que es el constituyente básico y elemental en la elaboración de balanceados para consumo de las aves. Quevedo, por su posición geográfica y su principal afluente vial terrestre y fluvial, le ha permitido al país alcanzar grandes beneficios. Tiene un clima que beneficia los cultivos de ciclo corto, especialmente maíz, Su población humana está situada en las orillas del río Quevedo en el sector denominado "Las lomas", cuya ubicación geográfica es de 1° 20' 30" de Latitud Sur y los 79° 28' 30" de Longitud occidental, dentro de una zona de bosques húmedos subtropical.

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

El consumo de carne de pollo ha tenido un notable crecimiento en el país, en el año noventa se estimó en 7 kg persona⁻¹ año⁻¹ y en el 2012 en 32 Kg/persona/año, lo que equivale a un crecimiento del 360% en 22 años. Mientras que el consumo de huevos se sitúa en 140 huevos/persona/año cuando en 1990 era de 90 unidades, es decir un crecimiento de alrededor del 60%. Este crecimiento del consumo de

esta proteína de origen animal ha estimulado la producción de ambos rubros y consecuentemente ha aumentado la demanda de balanceados y por lo tanto la de maíz amarillo y torta de soya, (CONAVE, 2006).

Ante esta realidad, es necesario realizar investigaciones que nos permitan incrementar la producción de carne de pollo tal es así, que al suplementar enzimas en el balanceado puede resultar provechoso ya que aumentaría la producción de aves y de esta manera se supliría el consumo per cápita que cada vez es mayor en nuestro país.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema general

¿ Determinar el incremento de peso en pollos de engorde mediante el uso de la enzima Ronozyme VP?

1.3.2. Problemas derivados

¿Mejorar la producción de pollos de engorde mediante el uso de enzimas?

¿Establecer parámetros productivos que favorezcan el uso de la enzima Ronozyme VP mediante un análisis comparativo entre varios experimentos?

¿Determinar el mejor tratamiento a través del uso de suplementos enzimáticos en la alimentación de pollos de engorde?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Aspecto: Mejoramiento de la producción de pollos de engorde mediante el uso de enzimas.

Sector: La provincia de Los Ríos y su zona de influencia.

Tiempo: 3 meses

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la enzima “Ronozyme vp” en la suplementación de dietas para pollos de engorde.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel adecuado de enzima Ronozyme VP en dietas para pollos que permitan incrementar los índices productivos.
- Determinar la rentabilidad de los tratamientos.
- Comparar cada una de las variables en estudio, en función de los tratamientos analizados en los tres ensayos.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Hipótesis general

- El uso de Ronozyme VP en dietas para pollos incrementan los índices productivos.
- El uso de Ronozyme VP en dietas para pollos no incrementan los índices productivos.
- La utilización de Ronozyme VP en dietas para pollos aumenta la rentabilidad
- La utilización de Ronozyme VP en dietas para pollos no aumenta la rentabilidad.

Variable independiente

Uso de la enzima Ronozyme VP en pollos de engorde

Variable dependiente

Efecto de la enzima Ronozyme VP a través del análisis en tres investigaciones con tratamientos similares.

1.6.2. Hipótesis específicas

- El uso de la enzima Ronozyme VP mejora el comportamiento productivo en los pollos de engorde
- Utilizar enzimas causa un efecto positivo en el incremento de peso de los pollos de engorde.
- Al realizar el análisis comparativo de los niveles óptimos del uso de la enzima Ronozyme VP en los ensayos estudiados, los más altos mejoran el comportamiento productivo en los pollos de engorde.

1.7. JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas, se seleccionaron especialmente aves y cerdos, para obtener mayor ganancia de peso o producción de huevos con la mejor conversión alimenticia, o sea, comer poco y producir mucho, Blanco, (2005). Con el aumento del costo de la energía, que es la causa de la competencia con la producción de combustibles, las dietas se están tornando más caras. Eso ocurre porque la energía es el componente nutricional más caro de las dietas. Por consiguiente, sí hay espacio en el costo de producción para aumentar los costos de las dietas, la única salida es reducir sus niveles de energía. Sin embargo, retirar energía de las dietas

usando la misma base genética proporciona inevitablemente, una pérdida de resultados zootécnicos.

Entre tantas alternativas es importante mencionar enzimas, antioxidantes, absorbentes, prebióticos, probióticos, acidificantes, aceites esenciales entre otros, de hecho lo que se espera de cada uno de ellos es que mantengan la salud intestinal de los animales. Si las estructuras físicas del intestino están preservadas, la absorción de los nutrientes dirigidos será mejor, aumentando la eficiencia de utilización de los nutrientes. (Profesional, 2008).

Partiendo de estos principios consideramos que se justifica plenamente el uso de la enzima Ronozyme vp como una alternativa para mejorar la nutrición de los pollos de engorde y para ello se realizó en la presente investigación un análisis técnico sobre la influencia de este suplemento enzimático en diferentes trabajos investigativos.

1.8. CAMBIOS ESPERADOS CON LA INVESTIGACIÓN

Se consideró que esta investigación contribuyó en:

- ✓ Mejorar la producción de carne de pollo para suplir las necesidades alimenticias de la población.
- ✓ Verificar los niveles óptimos de la enzima Ronozyme vp en el comportamiento productivo de los pollos de engorde.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación conceptual

La presente tesis considera los siguientes términos los cuales son considerados importantes en esta investigación.

2.1.1. TENDENCIAS FUTURAS EN NUTRICIÓN ANIMAL

El futuro de la producción porcina y avícola se verá impulsado por los cambios en la agricultura mundial y por temas sociales. Los sistemas de producción animal estarán sometidos cada vez más a restricciones gubernamentales, y al escrutinio público. La influencia de los consumidores, la protección medioambiental y la salud pública irá siendo mayor. En el futuro, es posible que la formulación de piensos se tenga que modificar para dar cabida no sólo a las necesidades basadas en resultados científicos sino también a las necesidades de la sociedad. El impacto de los aspectos sociales (antibióticos en los piensos, el medio ambiente, el bienestar, la trazabilidad, las harinas de origen animal, los organismos genéticamente modificados, etc.) influirá en la toma de decisiones desde el nivel de la granja hasta la distribución de productos de origen animal, (Leeson L., 1993).

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Las enzimas

Según (Buhler., 1998)., (1998), las enzimas son proteínas catalizadoras de sustancias naturales muy específicas, de estructura tridimensional sumamente complejas y que actúan solo en condiciones muy concretas de temperatura, pH y humedad. Están presentes en todos los sistemas biológicos para acelerar las reacciones químicas (en ocasiones hasta un millón de veces), que en condiciones

normales se daría en forma lenta o no se producirían en absoluto, Duarte y Chamorro (2006).

Las enzimas se utilizan ampliamente en los alimentos avícolas, tradicionalmente cuando contienen cereales que causan problemas de viscosidad intestinal. La gran mayoría de los pollos y ponedoras en todo el mundo, reciben dietas elaboradas básicamente con maíz, sorgo y pasta de soya. El uso de las enzimas en este tipo de formulaciones se ha extrapolado del empleo tradicional de las enzimas “fibrolíticas” que trabajan sobre los polisacáridos no amiláceos, aun cuando el sustrato principal sea diferente con las dietas formuladas a base de maíz, sorgo y soya, Bühler et al., (1998).

2.2.2 Características generales de las enzimas utilizadas, en la alimentación avícola.

Las enzimas que llegan al tubo digestivo con los alimentos para las aves, se digieren como las demás proteínas, por ello, no dejan residuos en las heces ni en la orina y tampoco es necesario esperar cierto tiempo para sacrificar a los animales alimentados con dietas que contienen enzimas, (Bühler et al., 1998, citado por Vásconez y Cabrera 2005).

Debido, a que cada reacción catalítica requiere su enzima específica, es aconsejable añadir a los alimentos, una mezcla de diversas enzimas para que descompongan al mismo tiempo las diversas sustancias nocivas que contienen, pero teniendo siempre en cuenta que, todas las enzimas que se van a utilizar actúen en las mismas condiciones de reacción (como es el caso de los productos

multi-enzimáticos), el resultado suele ser superior al de las enzimas sueltas, (Bühler et al 1998,citado por Duarte y Chamorro 2006).

Numerosas publicaciones han demostrado que las proteasas incrementan la digestibilidad de la proteína de la pasta de soya pero nos sorprende que muchos autores se concentren en la energía metabolizable aparente de las dietas preparadas con maíz y soya, más no en la proteína, (Grazi, 2002)

Ghazi et al., (2002), demostró que las diferentes fuentes de proteasas ejercen efectos distintos sobre la digestibilidad y la retención del nitrógeno. El mejoramiento en la digestibilidad de los aminoácidos varía dependiendo de cuál de ellos se trate. Se calcula que del 20 al 25% de la proteína total de los ingredientes no se digiere; también es importante el hecho de que la proteasa usada en los animales para animales sea resistente a los factores anti tripsina que se encuentran en la soya y la pasta de soya mal procesadas, (Gautier, 2004).

Por otra parte, la lipasa es muy sensible al pH por lo que se degrada en un 35% con respecto a su valor original después de 5 minutos de incubación a pH 5.0. La lipasa exógena no sobrevive ante el Ph tan ácido del proventrículo y la molleja, (Gerber et al., 1998).

2.2.3. Uso de las enzimas en dietas para aves.

De acuerdo con (Wenk 1993., citado por Blanco, 2005), indicaba que el uso de enzimas adecuadas en nutrición aviar (pollos y gallinas), hizo bajar el consumo de maíz como componente más importante en los piensos de aves, logrando un

considerable ahorro para el productor, además de un mejor aprovechamiento de las dietas.

Los aditivos enzimáticos están siendo utilizados para aumentar la capacidad digestiva temprana, así como para introducir en el animal adulto la habilidad de utilizar un nuevo rango de posibilidades en las dietas suplementadas, las enzimas desarrolladas para avicultura pueden tener un beneficioso efecto en las dietas destinadas a porcinos, pero su efecto, probablemente no sea el óptimo dadas las diferencias fisiológicas entre pollos y cerdos y las distintas composiciones de sus dietas, por ello, ambas especies precisan de un tipo y nivel de enzimas específicos, (Buchner, 1987., citado por Vásconez y Cabrera 2005).

Según Blanco, (2005), los animales jóvenes (pollito, lechones y becerros) no tienen un sistema digestivo completamente desarrollado comparado con los animales adultos, por lo que se determina que la capacidad digestiva de un animal está dada por una combinación de sus propias enzimas digestivas y de los microorganismos, que naturalmente están establecidas en el intestino, (Duarte. y Chamorro, 2006).

Los pollos a los que se les ha extirpado el páncreas muestran una reducción del 75% en la absorción de proteínas y grasas, mientras que la de almidón disminuye en un 25%. El problema es realmente la proteína porque su digestibilidad no es muy alta, además la presencia de factores anti nutricionales y los problemas en el procesamiento de las fuentes de proteína (falsa o exceso del mismo) se suman a la variabilidad en la digestibilidad de las proteínas, (Morán, 1982).

2.2.4. Empleo de las enzimas exógenas en la alimentación avícola.

Según Classen, (1993), las enzimas son proteínas que catalizan las reacciones químicas en los sistemas biológicos. Aunque están involucradas en un rango amplio de reacciones, las mismas consideradas comerciales son específicas y están estrictamente limitadas por su capacidad catalizadora, (Bermeo y Cabezas., 2003).

Las aplicaciones potenciales de las enzimas en los alimentos pueden categorizarse ampliamente en cuatro áreas que no son mutuamente exclusivas. Estas son: remoción de los factores anti nutricionales, aumento de la digestibilidad de los nutrientes existentes e incremento de la digestibilidad (Classen 1996).

Para Classen (1996), la factibilidad del uso de las enzimas en la alimentación de las especies pecuarias está sujeta a consideraciones económicas; ya que investigaciones realizadas en este campo han señalado algunas características esenciales en la inclusión de enzimas en los alimentos, tales como: La utilización de enzimas en alimentos comerciales para aves y pollos de engorde, impacto de las enzimas en alimentos utilizados en engorde de pollos, mecanismos de acción de las enzimas y análisis del proceso de elaboración de enzimas, (Bermeo y Cabezas. 2003).

Uno de los mayores impactos en la nutrición animal durante las últimas dos décadas ha sido el uso de enzimas exógenas; el propósito es reducir el efecto de ciertos compuestos presentes en los ingredientes. Estos compuestos no son

modificados de manera considerable en el tracto de los monogástricos y por lo tanto afectan la viscosidad de la ingesta y la microflora intestinal (Almirall y García, 1994 citados por Vásconez y Cabrera 2005).

Mojica, (1997), expresa que al incrementar la digestibilidad de los granos y subproductos, el ave aprovecha aún más el alimento para convertirlo en carne, huevos, etc. El uso de complejos enzimáticos en dietas para pollos de engorde, mejora la utilización del alimento en un porcentaje significativo y económicamente rentable.

Cortez et al., (2002), manifiestan en el empleo de enzimas como aditivo en la alimentación avícola es una práctica común en los países europeos. Canadá y generalmente se basan en una alta proporción de cereales y subproductos (maíz, sorgo, afrecho de trigo, etc., (Bermeo y Cabezas 2003).

2.2.5. Experimentos realizados utilizando enzimas exógenas.

Producto de las investigaciones hoy en día las enzimas se utilizan ampliamente en los alimentos avícolas, tradicionalmente cuando contienen cereales que causan problemas de viscosidad intestinal. La gran mayoría de los pollos y ponedoras en todo el mundo recibe dietas elaboradas básicamente con maíz, sorgo y pasta de soya, (Blanco, 2005).

2.2.6. Influencias de enzimas en el rendimiento y parámetros digestivos de pollos de engorde alimentados con dietas a base de centeno.

Se condujo un experimento para estudiar la influencia de la suplementación de enzimas (ES) a dietas con base de centeno en el porcentaje de pasaje de alimento a lo largo del conducto digestivo, viscosidad del contenido del yeyuno, concentración de ácidos grasos volátiles en el ciego y rendimiento de pollos de engorde. Hubo siete tratamientos; seis dietas arregladas de manera factorial con tres variedades de centeno (Petkus, Prima y Saratov V) y dos niveles de ES (o ó 500 ppm de un complejo de enzimas con contenidos de 858 IU de β – glucanasa y 864 IU de xylanasa g⁻¹) y una dieta control adicional a base de maíz, (Lázaro, 2003).

Cada tratamiento se repitió siete veces (12 pollos juntos en cada jaula), y la prueba duró 25 días. La administración de centeno aumentó la viscosidad intestinal y redujo el rendimiento del ave a los 25 días ($P < 0,001$). Entre las dietas de centeno, el mayor consumo de alimento y aumento de peso se obtuvo con la variedad Petkus, la cual también produjo la menor viscosidad intestinal. La adición de enzimas redujo el tiempo necesario para recuperar 1% (0,78 vs. 0,98 h; $P < 0,05$) y 50% (4,2 vs 6,5 h; $P < 0,01$) del marcador en heces y redujo el tiempo de retención promedio del marcador en el conducto gastrointestinal (17,1 vs 18,8 h; $P < 0,05$), (Blanco, 2005).

La suplementación de enzimas también redujo la viscosidad intestinal ($P < 0.001$) y mejoró el consumo de alimentos, aumento diario y conversión alimenticia de aves

de los 4 a los 25 días ($P < 0,01$) pero no modificó la concentración de ácidos grasos volátiles en el ciego. Se concluyó que la ES añadida a las dietas de centeno disminuye la viscosidad intestinal y acelera el tránsito digestivo, mejorando el rendimiento productivo de pollos de engorde, (Gauthier, 2004)

2.2.7. Importancia de utilizar las enzimas para sustratos, bajo condiciones de alimentación práctica.

Gauthier, (2004). En una prueba con pollos de engorde machos alimentados con una dieta a base de maíz y soya se realizó para demostrar la inutilidad del uso de una enzima sobre un sustrato no apropiado. El uso de alimentos en harina garantizó la presencia de las enzimas, debido al hecho de que tres de las que se utilizaron en la prueba no eran termoestables.

2.3. CONSUMO DE ALIMENTO Y DIGESTIBILIDAD DE LAS PROTEÍNAS EN AVES.

Se han estudiado las teorías fisiológicas fundamentales acerca del control del consumo de alimento y la regulación del apetito principalmente en mamíferos, pero muy poca información existe sobre las aves (Gleaves, 1989; citado por Gernat, 2005).

Proporcionar al ave un equilibrio ideal de aminoácidos generará menos calor metabólico que una dieta mal balanceada porque menos exceso de aminoácidos se tiene que catabolizar. Por lo tanto, el consumo de alimento de las aves criadas bajo condiciones de estrés por calor se puede optimizar al aumentar la grasa de la dieta a expensas de los carbohidratos y proteínas y usando aminoácidos

complementarios para mejorar el equilibrio de aminoácidos de la dieta. El uso de la enzima ProAct mejoró la digestibilidad de todos los aminoácidos a nivel ileal, aunque este efecto no haya sido significativo en todos los casos, sin embargo es de consideración el aumento en la digestibilidad de algunos aminoácidos esenciales en la pasta de soya, por lo que su uso estaría dirigido a este ingrediente. (Gernat, 2005).

El contenido de aminoácidos tiene más un efecto indirecto sobre el consumo de alimento que cualquier efecto directo. El aumento de peso corporal disminuirá conforme disminuya el contenido de aminoácidos de la dieta por debajo del nivel de requerimiento para el crecimiento óptimo. Conforme disminuye el peso corporal, el requerimiento calórico del ave disminuye y en consecuencia del consumo de alimento para cubrir esta necesidad energética, disminuye, (Gernat, 2005).

Para una adecuada formulación del componente proteico (aminoácidos) en dietas destinadas a animales monogástricos y a seres humanos, es necesario conocer la calidad nutricional de las fuentes de proteína. Con este propósito, es necesario estimar la disponibilidad de los aminoácidos de dichas fuentes de proteína y valorar su digestibilidad (Hodgkinson, 2006; citado por Giraldo et al., 2008).

La disponibilidad es una propiedad inherente a una materia prima alimenticia y está relacionada con la constitución física y química del alimento, la concentración de los nutrientes y los factores limitantes o anti nutricionales que marginan la disponibilidad de estos nutrientes. La disponibilidad para aminoácidos de la

proteína de las materias primas se define como la proporción del contenido en la dieta que es digerido, absorbido como tal en el intestino delgado, y por último utilizado para la síntesis de proteína. La digestibilidad ideal es 100%. Las proteínas de origen animal poseen una buena digestibilidad, lo que implica una buena absorción, mientras que las de origen vegetal, la suelen tener generalmente inferior (Gómez, 2000; citado por Giraldo, I., 2008).

La digestibilidad es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento, es decir, la facilidad con que es convertido en el aparato digestivo en sustancias útiles para la nutrición. Comprende dos procesos, la digestión que corresponde a la hidrólisis de las moléculas complejas de los alimentos, y la absorción de pequeñas moléculas (aminoácidos, ácidos grasos) en el intestino (Manríquez, 1994; citado por Giraldo, 2008).

Anchundia, (2008), señala que el uso de enzimas exógenas como suplemento en alimentación de pollos mejora el índice de conversión alimenticia.

Vásconez y Cabrera, (2005), consideran que las enzimas mejoran la absorción de nutrientes permitiendo que los pollos aprovechen al máximo los alimentos en las diferentes dietas.

Luna, et al, considera que se puede usar enzimas como herramientas para la disminución de los costos de alimentación a través de la utilización más eficiente de los nutrientes de la dieta.

2.4. Fundamentación Legal

Que, el numeral 5 del artículo 3 de la Constitución de la República consagra como deber primordial del Estado, planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y redistribuir equitativamente la riqueza para alcanzar el buen vivir. Que, el artículo 279 de la Carta Magna establece que el sistema nacional descentralizado de planificación participativa organizará la planificación para el desarrollo.

2.4.1. Derechos del buen vivir

La primera clase de derechos reconocidos en la constitución ecuatoriana vigente son los del buen vivir o sumak kawsay, los cuales se alinean a los derechos humanos de segunda generación (económicos, sociales y culturales), basándose previamente en costumbres locales, principalmente de las comunidades indígenas. El primer derecho reconocido en este catálogo es el de agua y alimentación.⁴ El tema del agua fue propuesto en la Observación general 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales en el 2002, como una derecho humano,⁵ propuesta que fue incluida en la elaboración del texto constitucional vigente en Ecuador, (Asamblea General de las Naciones Unidas el 28 de julio de 2010).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se lo ha desarrollado a través de la información obtenida en función de tres investigaciones con diferentes autores, relacionadas con el uso de la enzima Ronozyme VP como suplemento en aves en la alimentación de pollos de engorde.

3.2. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS

3.2.1. Experimento I

Se lo llevó a cabo en la granja avícola “El Rocío”, de propiedad del Ing. Héctor Palacios Villagrán, localizado en el kilómetro 7¹/₂ vía Quevedo –San Carlos, provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 1° 3´18” de latitud sur y 79° 25´24” de longitud oeste, con una altura de 120 msnm. Esta investigación tuvo una duración de 56 días en época de verano. Las condiciones meteorológicas del sitio experimental se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Condiciones agro meteorológicas Granja Avícola “El Rocío”.

<u>Parámetros</u>	<u>Promedios</u>
Temperatura media °C	24,90
Humedad relativa media, %	84,00
Heliofonía, horas luz año (total)	68,58
Precipitación, mm año (total)	1236,00
Evaporación, mm año (total)	78,30
Zona ecológica	Bosque húmedo tropical (bhT)
Topografía	Irregular

Fuente: Estación meteorológica del INAMHI, ubicada en la Estación Experimental Pichilingue del INIAP (2007)

3.2.2. Experimento II

Se llevó a efecto en la granja avícola “AVICCO”, ubicada en el km 9 de la vía Quevedo- El Empalme, Recinto “San Luis” perteneciente al cantón Mocache. El trabajo tuvo una duración de 49 días, entre los meses de mayo y junio del 2005.

Las condiciones meteorológicas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Condiciones meteorológicas del sitio experimental

<u>Características</u>	<u>Promedios</u>
Temperatura media °C	25,75
Humedad relativa media, %	85,00
Heliofonía, horas luz/ año (total)	1163,40
Precipitación, mm/año (total)	2192,61
Zona ecológica	Bosque húmedo tropical (bht)
Topografía	Ligeramente ondulada

Fuente: Estación meteorológica del INAMHI, ubicada en la Estación Experimental Pichilingue del INIAP (2004)

3.2.3. Experimento III

El tercer experimento se lo llevo a cabo en las localidades de: Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo, cuyas coordenadas geográficas para Quevedo son 1°3´ 18" de latitud sur y 79°25´18" de longitud oeste, Santo Domingo de los Colorados de 0°95´de latitud sur-este y de 79° 42´ de longitud noroeste, Salcedo con 0°57´24" de latitud sur y de 78° 28´0" de longitud oeste tuvo una duración de 52 días.

Tabla 3. Condiciones meteorológicas de los sitios experimentales.

<u>Lugar</u>	<u>Parámetro</u>	<u>Promedios</u>
Quevedo	Temperatura (°C)	24,19
	Humedad relativa (%)	84.00
	Precipitación (mm)	1236,00
Santo Domingo	Temperatura (°C)	25,00
	Humedad relativa (%)	80.00
	Precipitación (mm)	3150,00
Salcedo	Temperatura (°C)	13,00
	Humedad relativa (%)	93,00
	Precipitación (mm)	613,20

Fuente. Estación Meteorológica INAMHI

3.3. Tratamientos y diseño experimental

Aunque el número de animales por unidad experimental fue diferente en cada experimento, sin embargo, se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Para la comparación de medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tuckey al 5 % de probabilidad. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SAS V8.

Ensayo 1

Fue realizado en el año 2008, tuvo una duración de 8 semanas (56 días) donde se empleó 160 pollos BB y cuyo experimento se lo hizo en tres fases, fase inicial: 1-21 días, fase final: 22-49 días, y, fase de acabado . 50 – 56 días.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones:

T0: (testigo), T1: (Ronocyme vp 200g/t), T2: (Ronozyme vp 300g/t), T3: (Ronozyme vp 400g/t). Para comparación de medias se utilizó la prueba de Tuckey al 5 y 1% de probabilidad.

Los parámetros productivos analizados fueron: CA: Consumo de Alimento, GP: Ganancia de Peso, ICA: Índice de conversión alimenticia, RC. Rendimiento a la canal y AE: Análisis Económico. Estas variables fueron estudiadas en los tres ensayos.

Ensayo 2

Tuvo una duración de 48 días, se utilizaron 540 pollitos BB, el trabajo se realizó en dos fases: fase Inicial: 1-21 días, y fase final de 22-48 días. Se utilizó un diseño completamente al azar, y sus tratamientos fueron:

T1= testigo

T2= (Ronozyme VP)

T3= (Avizine 1500)

Con 6 repeticiones, los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza ANDEVA, y para comparar medias se con la prueba de Tuckey al 5% de probabilidad.

Ensayo 3.

Tuvo una duración de 52 días, se utilizaron 1440 aves de la línea Hubbard, con 480 pollos por localidad y 20 por unidad experimental. El diseño empleado fue completamente al azar con arreglo factorial donde se realizaron 4 tratamientos y 6 repeticiones. Los tratamientos fueron:

T1= Ronozyme vp

T2= SSF

T3= Vegpro

T4= Hyboteck.

Se utilizaron tres localidades: Quevedo, Santo Domingo y Salcedo.

Tabla 4. Esquema del ADEVA y superficie de respuesta en el ensayo uno

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamientos	t-1	3
Lineal		1
Cuadrático		1
Cúbica		1
Error experimental	t(r-1)	20
Total	tr-1	23

El modelo matemático para el diseño experimental es el siguiente.

$$Y_i = \mu + T_i + \sum ij$$

Donde:

Y_i = respuesta de la observación

μ = Media general

T_i = Efecto debido al tratamiento

$\sum ij$ = Error experimental

3.4. Mediciones experimentales

Los datos obtenidos de cada una de las investigaciones fueron en base a las siguientes mediciones experimentales:

- Consumo de alimento
- Ganancia de peso
- Índice de conversión alimenticia
- Rendimiento a la canal.

Dieta de la fase final utilizada en el ensayo 1

Tabla 5. Composición de las dietas experimentales (Kg), para pollos de engorde en la etapa final para el ensayo 1.

INGREDIENTES	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Maíz nacional	0,5864	0,5967	0,5965	0,5963
Pasta de soya 46%	0,2372	0,2294	0,2294	0,2294
H. pescado 50	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600
A. Palma Final	0,0378	0,0274	0,0274	0,0275
Reyfos 21%	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092
Carbonato de Calcio	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095
Sal IND N° 5	0,0023	0,0022	0,0022	0,0022
Premezcla N° 5	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
DL Metionina	0,0027	0,0025	0,0026	0,0026
Lisina HCL	0,0011	0,0006	0,0006	0,0006
Antifúngico	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
Sec. Toxinas	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
AC- Ionóforo	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Prom. Crecimiento	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Polvillo A	0,0468	0,0553	0,0553	0,0553
Pigmentador	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Formicine	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Ronocyme VP	0,00000	0,0002	0,0003	0,0004
Totales	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Costo (qq)	14,15	13,92	13,97	14,02

Fuente: Vásconez., Cabrera., Tesis de grado de Ing. Zootecnista. 2005

Dieta de la fase final utilizada en el ensayo 2

Tabla 6. Fórmula para preparar un Kg de alimento simple para la etapa de acabado de pollos broilers (Dieta experimental) para el ensayo 2.

INGREDIENTES	Balanceado final		
	T0	T1	T2
Maíz	62,667	62,722	62,722
Torta de soya	15,933	15,844	15,844
Harina de pescado	14,4450	14,4450	14,4450
Polvillo	6,000	6,000	6,000
Conchilla	0,444	0,445	0,445
Melaza	0,222	0,222	0,222
Aditivos	0,222	0,222	0,222
Enzima	...	0,033	0,033
Palma	0,067	0,067	0,067
Total	100	100	100
Costo/Kg \$	0,2700	0,2600	0,2600

Fuente. Tesis de grado Ing. Zootecnista 2008.

Dieta de la fase final utilizada en el ensayo 3

Tabla 7. Fórmula para preparar un Kg de alimento simple para la etapa de acabado de pollos broilers (Dieta experimental) para el ensayo 3.

INGREDIENTES	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Pasta de soya 46%	0.2372	0.2294	0.2294	0.2294
Maíz nacional	0.5864	0.5967	0.5965	0.5963
H. pescado 50	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600
A. Palma Final	0.0378	0.0274	0.0274	0.0275
Reyfos 21%	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
Carbonato de Calcio	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095
Sal IND N° 5	0.0023	0.0022	0.0022	0.0022
Premezcla N° 5	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
DL Metionina	0.0027	0.0025	0.0026	0.0026
Lisina HCL	0.0011	0.0006	0.0006	0.0006
Antifúngico	0.001	0.001	0.001	0.001
Sec. Toxinas	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
AC- Ionóforo	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Prom. Crecimiento	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Polvillo A	0.0468	0.0553	0.0553	0.0553
Pigmentador	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Formicine	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
VEGPRO	0.0000	0.0002	0.0003	0.0004
Totales	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Costo (qq)	19.81	19.488	19.558	19.628

Fuente. Trabajo de investigación, Luna et al.

CAPÍTULO IV.
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1 Consumo de Alimento. En el ensayo uno se encontró diferencias significativas ($P>0.05\%$) en ganancia de peso en el tratamiento T3 en relación al resto de tratamientos. Estos datos difieren de los encontrados por Vásquez y Cabrera (2005), quienes no encontraron diferencias significativas en cuanto al consumo de alimento en todo el ciclo de producción. Sin embargo, en los datos obtenidos por Luna, (2010), encontraron diferencias altamente significativas ($P>0,05\%$) entre tratamientos en relación a esta variable

4.1.2. Ganancia de Peso. En el ensayo uno, el tratamiento que obtuvo la mejor ganancia de peso fue el T3 (3455 g) sin embargo existe diferencia estadística. Algo muy similar señalan Vásquez y Cabrera (2005), el tratamiento T3 difiere estadísticamente con los otros tratamientos, el mejor peso lo obtuvo el tratamiento T1 (2679 g), mientras Luna, (2010), asegura que el tratamiento T4 resultó ser el mejor con un peso de 2889,83 g) a pesar que no existen diferencias significativas entre tratamientos.

4.1.3. Índice de conversión alimenticia. En el ensayo uno existe diferencia significativa en el tratamiento T3 en relación al resto de los tratamientos, ya que mostraron semejanza en esta variable, el mejor al final del ciclo de producción resultó ser el T3 (ICA=2,01). En el ensayo dos, sí existe diferencias significativas entre tratamientos cuyos resultados señalan que el T4 fue el mejor con un índice de conversión alimenticia de 2,02. Mientras que Luna, (2010), señala que no existió

diferencia estadística en esta variable, el mejor tratamiento fue T4 con un índice de conversión alimenticia de 2,21.

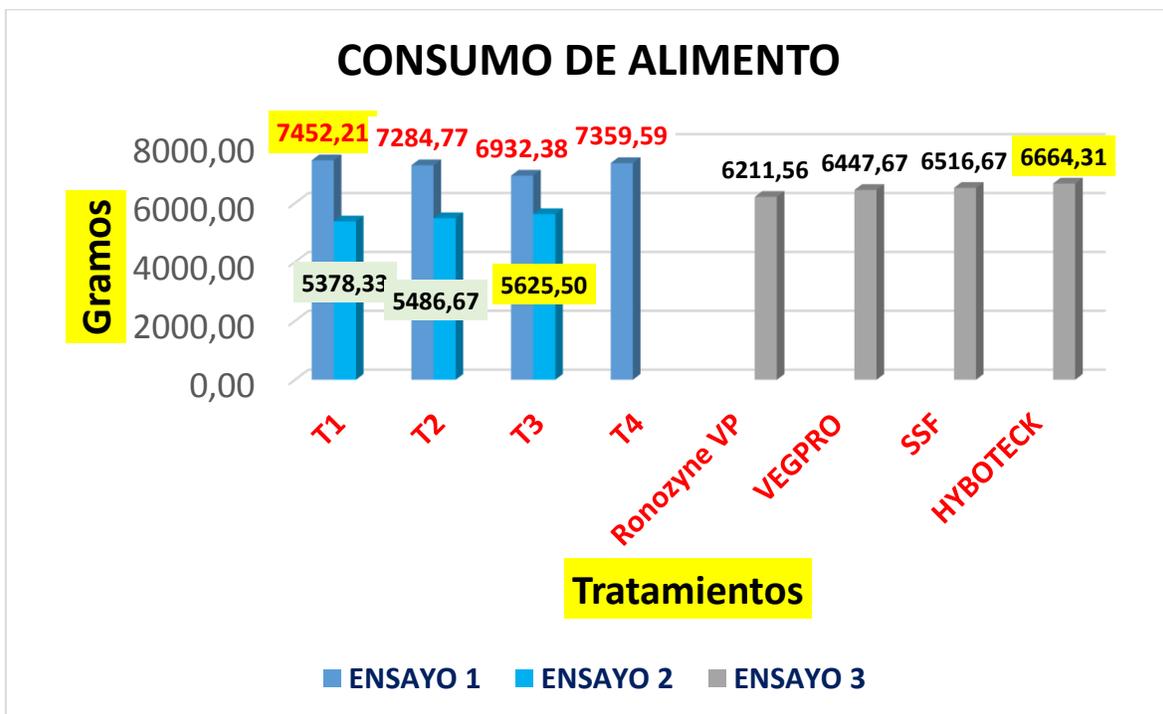
4.1.4. Rendimiento a la canal. En el ensayo uno, en la variable rendimiento a la canal, el mejor tratamiento fue el (T3) 82,88% donde existió diferencia estadística entre tratamientos. Vásconez y Cabrera (2015), no encontraron diferencias significativas ($P>0.05\%$), sin embargo, se encontró que el mejor tratamiento resultó ser el T1 con 75,58%, el cual coincide con Luna, (2010), quien tampoco encontró diferencias significativas entre tratamientos y el mejor tratamiento fue el T1 con un rendimiento a la canal de 77,56%.

Tabla 8. Resultados de los ensayos estudiados en cada una de las variables analizadas.

	TRAT	CA (g)	GP (g)	ICA	RC (%)
ENSAYO 1	T1	7452,21 a	3029,37 b	2,46 a	78,32 c
	T2	7284,77 a	3090,03 b	2,36 ab	79,87 b
	T3	6932,38 b	3455,20 a	2,01 d	82,88 a
	T4	7359,59 a	2977,70 b	2,47 a	79,92 b
ENSAYO 2	T1	5378,33 e	2679,00 cde	2,01 d	75,58 d
	T2	5486,67 e	2614,17 cde	2,11 cd	74,95 d
	T3	5625,50 e	2546,50 de	2,23 bcd	75,37 d
	T4	5496,83 e	2613,22 cde	2,12 cd	75,37 d
ENSAYO 3	T1	6211,56 d	2812,67 bcd	2,21 bcd	77,56 c
	T2	6447,67 cd	2844,96 bc	2,27 abc	77,29 c
	T3	6516,67 c	2835,83 bc	2,30 abc	77,44 c
	T4	6664,31 bc	2889,83 bc	2,31 abc	77,50 c
	CV (%)	2,42	5,04	5,06	0,78
	EE	63,14	58,68	0,05	0,25

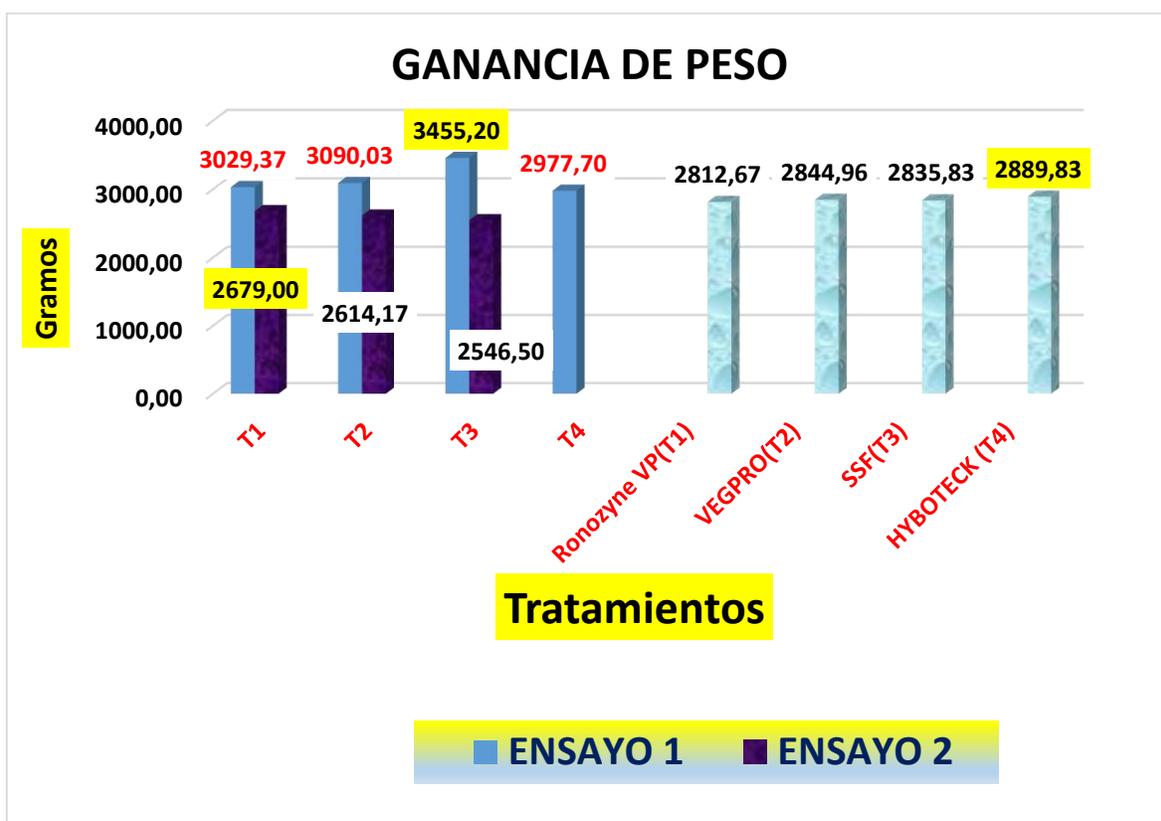
TRATAMIENTO	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3
T1	7452,21	5378,33	
T2	7284,77	5486,67	
T3	6932,38	5625,50	
T4	7359,59		
Ronozyne VP			6211,56
VEGPRO			6447,67
SSF			6516,67
HYBOTECK			6664,31

Gráfico 1. Consumo de alimento en la fase final de cada uno de los experimentos



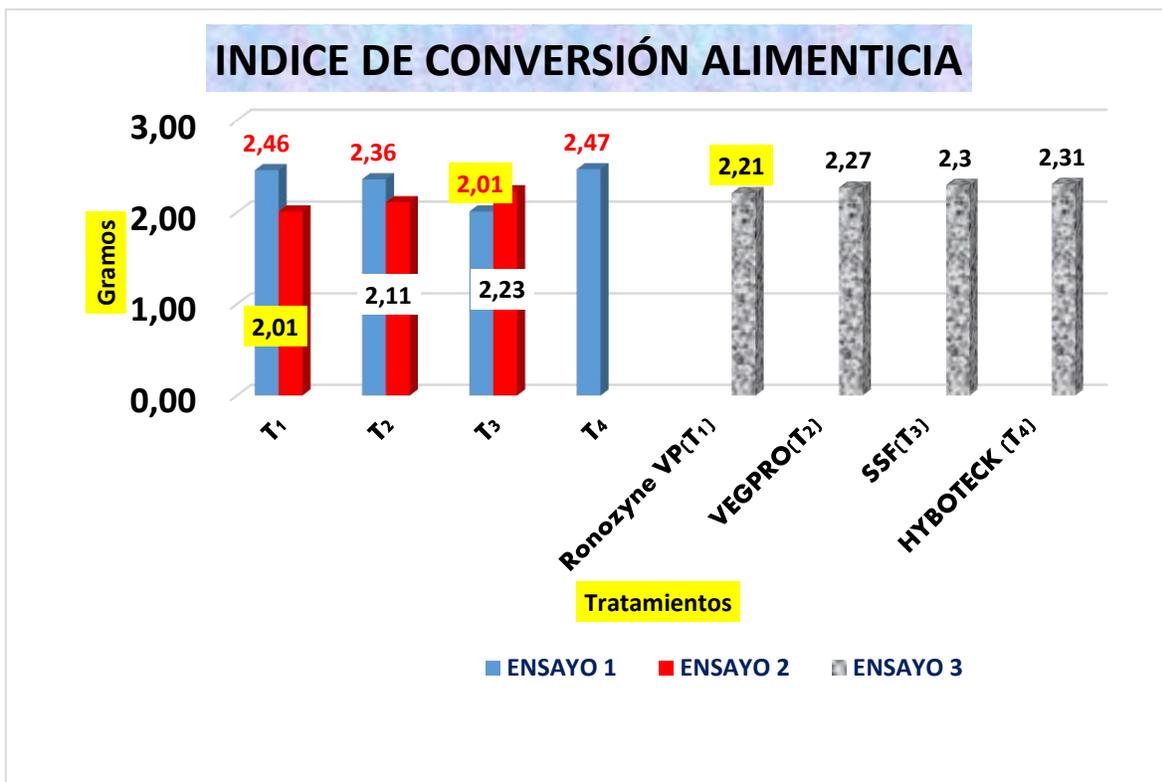
TRATAMIENTO	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3
T1	3029,37	2679,00	
T2	3090,03	2614,17	
T3	3455,20	2546,50	
T4	2977,70		
Ronozyne VP(T1)			2812,67
VEGPRO(T2)			2844,96
SSF(T3)			2835,83
HYBOTECK (T4)			2889,83

Grafico 2. Ganancia de Peso al finalizar la última fase en cada uno de los ensayos



TRATAMIENTO	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3
T1	2,46	2,01	
T2	2,36	2,11	
T3	2,01	2,23	
T4	2,47		
Ronozyne VP(T1)			2,21
VEGPRO(T2)			2,27
SSF(T3)			2,3
HYBOTECK (T4)			2,31

Gráfico 3. Índice de conversión alimenticia al finalizar la última fase en cada uno de los ensayos



TRATAMIENTO	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3
T1	78,32	75,58	
T2	79,87	74,95	
T3	82,88	75,37	
T4	79,92		
Ronozyne VP(T1)			77,56
VEGPRO(T2)			77,29
SSF(T3)			77,44
HYBOTECK (T4)			77,5

Gráfico 4. Rendimiento a la canal al finalizar la última fase en cada uno de los ensayos

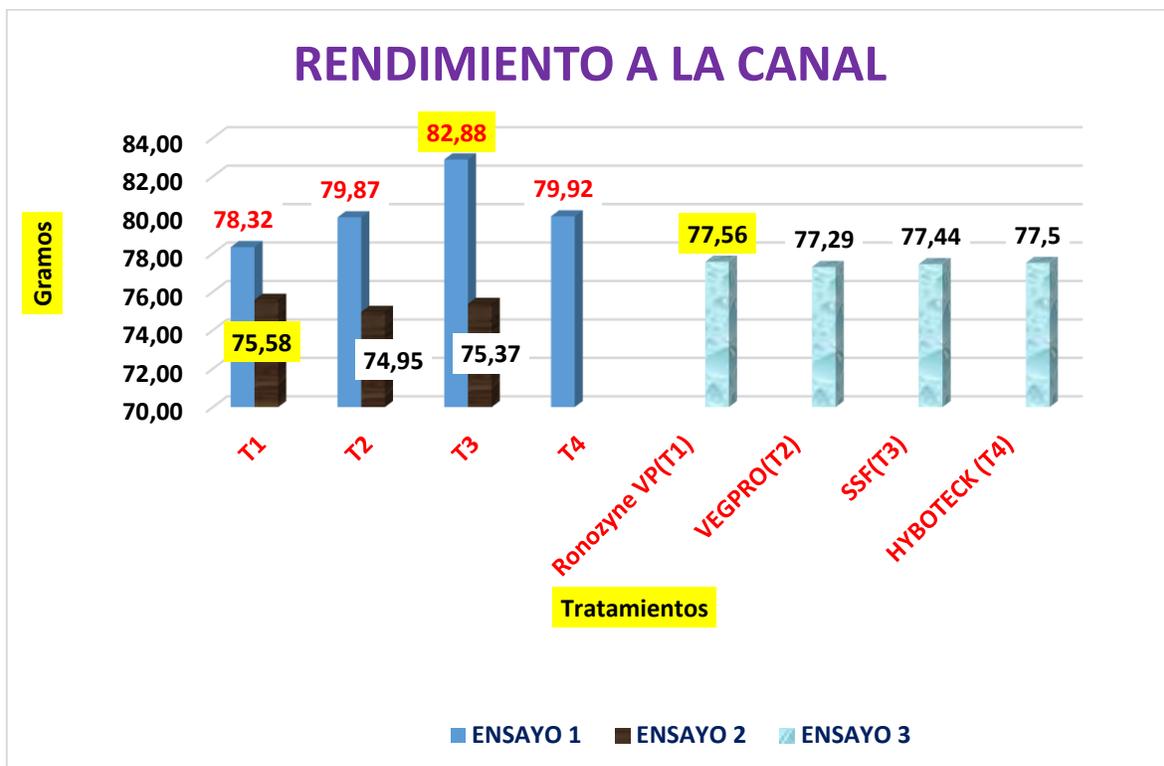
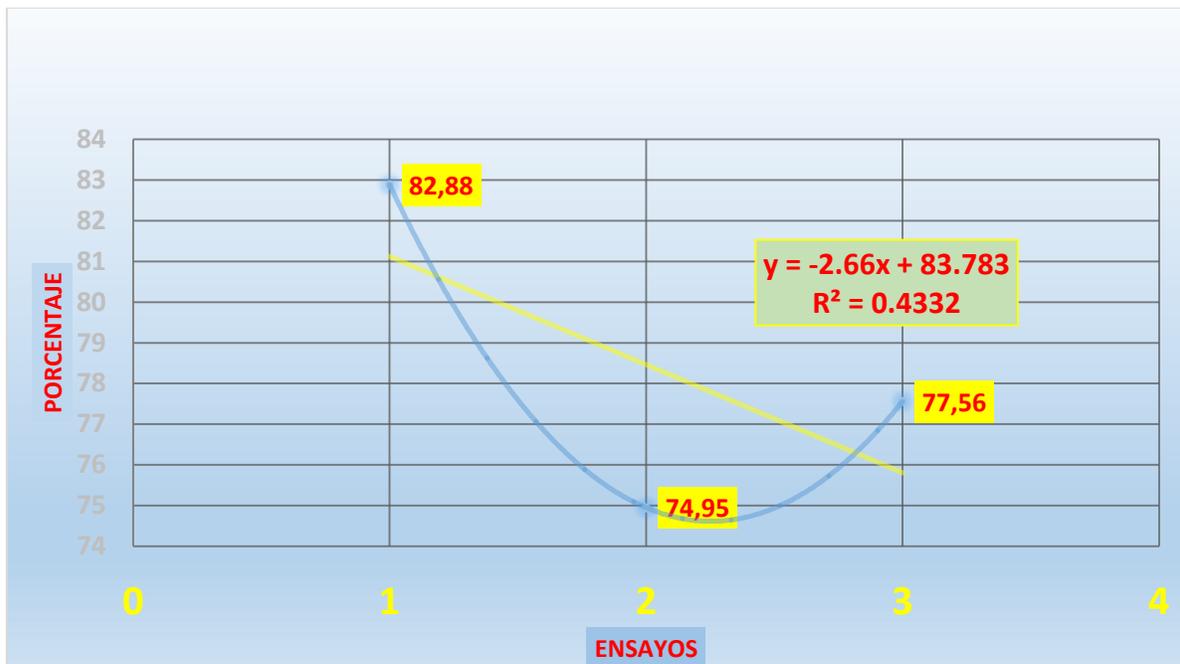


Gráfico 5. Relación porcentual de la variable rendimiento a la canal en los tres ensayos



CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En el ensayo uno, el tratamiento uno obtuvo el mayor consumo de alimento, sin embargo, la mejor ganancia de peso la obtuvo el tratamiento tres, coincidiendo con el mejor rendimiento a la canal el mismo tratamiento. En forma general, en el ensayo uno, existe diferencia estadística entre el tratamiento tres en todas las variables estudiadas en relación al resto de tratamientos.

En el ensayo dos, el mejor consumo de alimento lo obtuvo el tratamiento cuatro, pero la mayor ganancia de peso y rendimiento a la canal lo obtuvo el tratamiento uno.

En el ensayo tres, el mejor consumo de alimento y la ganancia de peso lo obtuvo el tratamiento cuatro, y el mejor rendimiento a la canal lo obtuvo el tratamiento uno.

5.2. RECOMENDACIONES

Realizar un estudio más profundo sobre el beneficio de utilizar enzimas en diferentes especies.

En vista que los ensayos estudiados se hicieron con pollos mixtos, se recomienda hacer experimentos con animales sexados.

6. BIBLIOGRAFÍA

Anchundia, J. (2008) “Efecto de la suplementación de tres niveles se enzima Ronozyme vp en la alimentación de pollos broilers. Tesis de Ing. zootecnista, Facultad de Ciencias pecuarias, U.T.E.Q. Quevedo Ec (49).

Avicultura profesional. (2008), Actuales desafíos de la nutrición de pollos de engorde, Vol 26,N° 1/2008.

Bermeo A. Y Cabezas, R. (2003) “Efecto de una enzima en dieta a base de maíz y torta de soya en la cría y engorde de pollos de carne. Tesis Ing. Zootecnista, Facultad de Ciencias Pecuarias, U.T.E.Q. Quevedo Ec. (80p).

Blanco A. (2005). Uso de enzimas en la nutrición avícola. Memorias del sexto seminario Internacional de avicultura AMEVEA – E, Quito – Ecuador.

Buchner, E. (1987). Departamento de Producción Animal I. Universidad de León. 24071 León. Publicado en Albeitar Mayo del 2002.

Buhler M., Limper J., Muller A., Schwarz G., Sommer M. y Spring W. 1998. Enzimas en nutrición animal. Editado por Wirkstoffe in der Tierernahrung Bonn. 2-21p.

Classen, H. L.(1996). Cereal grain starch end exogenous enzymes en pulktry diets. Anim. Feed Scvi. Technol. 62:21 – 27 pp.

Cortéz A., Águila R. y Ávila E. (2002). Utilización de enzimas como aditivos en dietas para pollos de engorde * Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de México, 04510, México, D.F. ** Iguala Concentrados, S.A. de C.V;

Periférico Norte Vía del FFCC s/n, Zona Industrial CIVI, 40030, Iguala, Guerrero, México.

Classen, H. L. (1996). Cereal grain starch and exogenous enzymes in poultry diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 62:21 – 27 pp.

Duarte, J Chamorro, A. (2006) “Evaluación de un complejo enzimático (AVIZIME 1500), en el rendimiento productivo de pollos de engorde U.T.E.Q. Quevedo, Ec, (82p).

Freeman C. P. 1984. The digestion, absorption and transport of fat. Non ruminants, *Fats and Animal Nutrition* (J. Eman, Wised.) Butterworths, London.

Gauthier, R., (2004). Las enzimas en los alimentos para aves elaborados con maíz, sorgo y soya: La necesidad de usar proteasas. Jefe Nutrition Inc., St – Hyacinthe, Québec, Canadá.

Gerber B., E. Stoffwechselkr., Siegmund, E., Dumm S. 1998. The pH dependence of lipase and trypsin activity (Abstracts) *Dtsch Z verdau.*

Gernat Abel (2005). Consumo de alimento de pollo de engorde de A a Z. carrera de Ciencia y producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano), Honduras. Engormix.

Giraldo, A., Velasco R., Villalda, H. (2008) Digestibilidad Aparente de una Harina proveniente de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crants. *Inf 2008* vol. 19 pp 11-18.

Ghazi, S. Rooke, A. Galbraith, M. R. Bedford. (2002). The potential for the improvement of the nutritive value of soya – vean meal by different proteases in broiler chicks and broiler cockerels. *British poultry Science.*

Hruby M., E.M. Pierson, 2002. Implications of enzyme use in corn/sorghum/soy diets on performance, nutrient utilization and gut microflora. Proceedings of the Multi-State Poultry Feeding & Nutrition Conference. Indianapolis, Indiana, USA.

Lázaro R., García M., Medel P., y Mateos G.G. (2003) Departamento de Producción Animal, ETSI Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid, España.

Lesson, L., Caston S., Yungblut, 1993. Adding Roxaxyme to wheat diets of chicken and turkey broilers. J. Appl. Poultry Res. 167-172.

Luna, R., Álvarez, G., Reyes, M., Valverde, H., Murillo, G., Espinoza, A., Iza, N., Luna, F., (2010). Uso de enzimas en la cría y engorde de pollos broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Salcedo y Santo Domingo de los Colorados, Nota técnica en Ciencia y Tecnología 3(2): 25 – 31, 2010.

MAGAP, AGROCALIDAD y CONAVE). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Ecuador. Censo avícola (2006).

Mojica M. C. (1997). Efecto de las enzimas exógenas sobre el valor nutritivo de las dietas para aves. In memorias del XV congreso Latinoamericano de avicultura, del 23 al 26 de septiembre. Cancún. Quintana roo. UNA y ALA. 230 pp. 24 – 27.

Morán E. T. Jr. (1982). Comparative Nutrition of Fowl and Swine. The Gastrointestinal Systems, E. T. Morán Publisher. University of Guelph, Ontario Canadá.

Vásconez, F., y Cabrera, M (2005) Efecto de enzimas exógenas (Ronozime VP y Avizyme 1500) en el comportamiento productivo de pollos de engorde. Tesis de Ing. Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. U.T.E.Q. Quevedo (80 p).

ANEXOS

TRATAMIENTOS	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
T1	78.32	75.58	77.56
T2	79.87	74.95	77.29
T3	82.88	75.37	77.44
T4	79.92	75.30	77.50
Promedios	80.25	75.30	77.45
Totales	320.99	301.20	309.79

Cuadro 4. Análisis de Varianza de la variable rendimiento a la canal en los tres ensayos

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	4	320.990	80.248	3.632
Columna 2	4	301.200	75.300	0.069
Columna 3	4	309.790	77.448	0.013

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	49.239	2	24.620	19.88817	0.00050	4.25649
Dentro de los grupos	11.141	9	1.238			
Total	60.380	11				

TRATAMIENTOS	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
T1	7452.21	5378.33	6211.56
T2	7284.77	5486.67	6447.67
T3	6932.38	5625.50	6516.67
T4	7359.59	5496.83	6664.31
Promedios	7257.24	5496.83	6460.05
Totales	29028.95	21987.333	25840.21

Cuadro 1. Análisis de Varianza de la variable Consumo de Alimento en los tres ensayos

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	4	29028.950	7257.238	51593.581
Columna 2	4	21987.333	5496.833	10233.815
Columna 3	4	25840.210	6460.053	35609.505

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	6216423.890	2	3108211.945	95.699	8.6212E-07	4.256
Dentro de los grupos	292310.705	9	32478.967			
Total	6508734.595	11				

TRATAMIENTOS	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
T1	3029.37	2679.00	2812.67
T2	3090.03	2614.17	2844.96
T3	3455.20	2546.50	2835.83
T4	2977.70	2613.22	2889.83
Promedios	3138.08	2613.22	2845.82
Totales	12552.30	10452.89	11383.29

Cuadro 2. Análisis de varianza de la variable Ganancia de Peso

Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
4	12552.300	3138.075	46804.502
4	10452.893	2613.223	2926.490
4	11383.290	2845.823	1045.447

Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
553310.891	2	276655.445	16.346	0.001	4.256
152329.317	9	16925.480			
705640.208	11				

TRATAMIENTOS	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
T1	2.46	2.01	2.21
T2	2.36	2.11	2.27
T3	2.01	2.23	2.30
T4	2.47	2.12	2.31
Promedios	2.33	2.12	2.27
Totales	9.30	8.47	9.09

Cuadro 3. Análisis de varianza de la variable Índice de Conversión Alimenticia

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	4	9.3	2.325	0.0466
Columna 2	4	8.467	2.117	0.008
Columna 3	4	9.09	2.2725	0.002

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.0939	2	0.0470	2.4856	0.1382	4.2565
Dentro de los grupos	0.1700	9	0.0189			
Total	0.2640	11				

