

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

°Ricardo Luna Murillo^{1,2}, Guido Alvarez Perdomo², Mariana Reyes Bermeo², Héctor Valverde², Guadalupe Murillo de Luna², Ana Espinoza Coronel³, Nancy Iza Taco³, Fiamma Luna Quintana⁴

¹Unidad de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 7 vía Quevedo - El Empalme, C. P. 73. Mocache, Los Ríos, Ecuador. °patoricardo@yahoo.es

²Unidad de Estudios a Distancias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 1 ½ vía a Santo Domingo de los Tsáchilas, C. P. 73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador

³Consultora técnica, Consult_AR, Cdda. La Loreto Av. Principal y calle segunda Mz 05 S45, Quevedo, Los Ríos, Ecuador

⁴Universidad de Guayaquil, Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el uso de enzimas comerciales Ronozyme, SSF, VegPro e Hybotech (*Yucca schidigera*) en la cría y engorde de pollos broilers en época lluviosa se estableció un ensayo en tres provincias: Los Ríos (Quevedo), Santo Domingo de los Tsáchilas (Santo Domingo de los Colorados) y Cotopaxi (Salcedo), utilizando un total de 1,440 aves de línea Hubbard (480 por localidad). Se empleó un Diseño Completamente al Azar, con cuatro tratamientos (enzimas) y seis repeticiones con 20 pollos como unidad experimental. Las variables evaluadas fueron: consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento a la canal (%), relación Costo/Beneficio y análisis bromatológicos de las canales. Se observó que los mayores consumo de alimento en las tres localidades se presentó con Hybotech, (5,181.21; 6,713.42 y 5,680.37 g); la mejor ganancia de peso se observó con VegPro en Quevedo (2,543.34 g), SSF Santo Domingo de los Colorados (3,497.83 g) e Hybotech en Salcedo (2,286.08 g), la conversión más eficiente se reportó con Ronozyme en Quevedo (1.76), SSF en Santo Domingo de los Colorados (1.88), y VegPro en Salcedo (2.55). La mayor relación costo / beneficio se presentó con SSF en las localidades de Santo Domingo de los Colorados (0.10) y Salcedo (0.21) mientras en Quevedo la mejor fue Ronozyme (0.26). El mejor valor proteico de las canales de pollos se reportaron en las localidades de Quevedo y Salcedo con Ronozyme (26.05 y 22.80% respectivamente), y para la localidad de Santo Domingo de los Colorados fue con SSF (25.35% de proteína)..

Palabras claves: enzimas, localidad, conversión alimenticia, relación costo/beneficio

ABSTRACT

With the purpose of evaluating the use of commercial enzymes Ronozyme, SSF, VegPro and Hybotech (*Yucca schidigera*) in the growing and weight gain of broilers chickens in rainy time a trial was settled down in three provinces: Los Ríos (Quevedo), Santo Domingo de los Tsáchilas (Santo Domingo de los Colorados) and in Cotopaxi (Salcedo), using a total of 1440 of Hubbard line (480 for locality). A totally randomize design was used with four treatments (enzymes) and six repetitions with 20 chickens as experimental unit. The valued variables were: food consumption (g), weight gain (g), feed conversion, yield at the canal (%) and cost / benefit relationship. It was observed that the major consumptions of food in the three towns presented with Hybotech, (5,181.21; 6,713.42 and 5,680.37 g) the better weight gain was observed with the enzyme Vegro in Quevedo (2,543.34 g), SSF Santo Domingo de los Colorados (3,497.83 g) and Hybotech in Salcedo (2,286.08 g) the most efficient conversion was reported with Ronozyme in Quevedo (1.76), SSF in Santo Domingo de los Colorados (1.88), and VegPro in Salcedo (2.55). The major relationship cost /benefit was presented with SSF in the towns of Santo Domingo de los Colorados (0.10) and Salcedo (0.21) while in Quevedo the better was Ronozyme (0.26). The major nutritional value in the channels of the chickens was reported in the towns of Quevedo and Salcedo with Ronozyme (26, 05 and 22.80% protein respectively), while for Santo Domingo de los Colorados town was with SSF (25.35% of protein)

Key words: enzymes, locality, feed conversion, cost/benefit relationship

INTRODUCCIÓN

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 Wyatt (2007). En programas de selección,

normalmente las dietas eran densas. 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.

Recibido: 5-Octubre-2010. Recibido en forma corregida: 25-Noviembre-2010. Aceptado: 29-Noviembre-2010.

Publicado como NOTA TÉCNICA en *Ciencia y Tecnología* 3(2): 25-31. 2010

Por consiguiente, si no 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.

Por otra parte, los investigadores reconocen que dejar de emplear antibióticos promotores del crecimiento conduce a mermas en los incrementos de peso o en la eficiencia de utilización de los alimentos Orrillo y Lozano (2002), factores que tienden a producir bajos resultados económicos. Tal situación ha desatado una agresiva investigación en el campo de la nutrición para poder lograr rendimientos adecuados, técnica y económicamente, sin emplear dichas fuentes.

Desde que Europa pasó a preocuparse con la posible resistencia bacteriana para humanos, inducida por el uso de antimicrobianos en la producción animal, se ha pasado a considerar otras sustancias con acción promotora de crecimiento. Entre tantas alternativas, es importante mencionar enzimas, antioxidantes, adsorbentes, 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 digeridos será mejor, aumentando la eficiencia de utilización de los nutrientes. Avicultura Profesional (2008).

En el pasado, la mayoría de las enzimas derivaba de fuentes fúngicas, pero actualmente el grado de enzimas derivadas de bacterias ha aumentado especialmente con los nuevos productos de fitasa. En los últimos cinco años, el mercado de enzimas para aves ha cambiado significativamente con las fitasas estando éstas hoy en primer lugar, seguidas de las xilanasas y después las celulasas (glucanasas) en un tercer lugar.

Otros tipos de enzimas como las amilasas, proteasas y manasas representan solamente una pequeña proporción del total del mercado de enzimas alimenticias. A pesar de que hay algunas enzimas que están dirigidas a las fuentes proteicas de vegetales, su uso hasta la fecha es pequeño y su modo de acción sigue siendo poco entendido.

Partiendo de estos principios nos propusimos evaluar cuatro enzimas en la crianza y engorde de pollos broilers, en época lluviosa en diferentes pisos climáticos

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en las localidades de: Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo, cuyas coordenadas geográficas para Quevedo

son de 1° 3' 18" de latitud sur y de 79° 25' 24" 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° 28'00" de longitud oeste.

Las condiciones meteorológicas son: Temperatura °C Quevedo 24.19, Santo Domingo 25.00, Salcedo 13.00, Humedad relativa (%) Quevedo 84.00, Santo Domingo 80.00 y Salcedo 93.00; Precipitación (mm), Quevedo 1236.00, Santo Domingo 3150.00; Salcedo 613.20.

El galpón previo a la llegada de los pollitos fue desinfectado de igual forma los bebederos y comederos, se instalaron cortinas para controlar la ventilación y temperatura, se emplearon jaulas metálicas removibles en cada una de ellas se colocó una cama de viruta de madera de 20 cm de espesor, un foco de 100 watos, un comedero de tolva con capacidad de 10 kg y bebedero tipo campana. Los pollitos fueron sometidos a un período de adaptación de 14 días en donde se realizó a los ocho días la vacunación contra Newcastle por vía ocular.

Tratamiento

Los tratamientos en estudio de las tres localidades fueron las enzimas comerciales T1= Ronozyme (Fitasa), T2= SFF (Alltech 2006), T3= VegPro (Alltech 2006) T4= Hybotech (Yucca Schidigera). La unidad experimental estuvo conformada por 20 aves en cada tratamiento y repetición dando un total de 480 aves por localidad.

Diseño Experimental

El diseño experimental empleado en Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo fue un Diseño Completamente al Azar (DCA), Bahamonde (1976), Infante y Zárate (2003) con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Para la diferencia entre medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey al 95% de probabilidad Bahamonde (1976). Para el análisis de los resultados se usó el programa estadístico INFOSTAT Balzarini *et al* (2008). Se evaluó el consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento de canal (%) y análisis económico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1, Figura 1 se observa que en la localidad de Quevedo los mayores consumos de alimento se obtuvieron con VegPro a los 28 y 56 días (655.42 y

1,965.45 g) y con Hybotech (Yucca Schidigera) a los 42 días y total (1,328.07 y 5,181.21 g), valores que son inferiores a los reportados por Vásconez y Cabrera (2005) quienes obtienen consumo de 5,417.00 g utilizando las enzimas exógenas Ronozyme VP y Avizyme 1,500.00

y superiores a los reportados por Bustamante y Ramos (2007) quienes reportan consumos de 4,147.11 g con el uso de Ronozyme VP al 0.09; 0.07; 0.05 y 0.03%. En la localidad de Santo Domingo los mayores consumos de alimento se obtienen con la Hybotech a los 28, 56

Cuadro 1. Consumo de alimento (g) cada 14 días en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo. 2009

Tratamiento	Quevedo			Santo Domingo			Salcedo		
	28	42	56	28	42	56	28	42	56
Ronozyme	638.58a	1,304.17a	1,918.33a	1,368.02a	2,173.83a	2,640.27a	1,079.43a	1,797.36a	2,297.31a
SSF	646.71a	1,305.26a	1,906.23a	1,286.19a	2,192.30a	2,651.58a	1,095.91a	1,829.12a	2,492.03a
VegPro	655.42a	1,299.19a	1,965.45a	1,384.23a	2,222.47a	2,638.04a	1,105.24a	1,838.32a	2,542.66a
Hybotech	645.71a	1,328.07a	1,949.30a	1,396.30a	2,193.06a	2,676.09a	1,105.50a	1,945.37a	2,629.50a
CV (%)	3.03	4.72	4.33	3	2.18	1.7	1.74	8.2	10.4

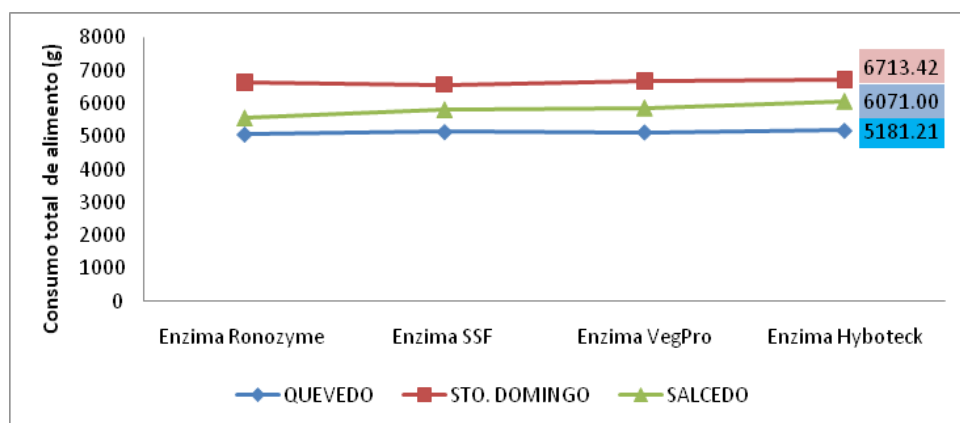


Figura 1. Consumo total de alimento (g) en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo. 2009

días y total (1,396.30; 2,676.09; 6,713.42 g) y a los 42 días se obtiene con VegPro (2,222.47 g), para la localidad de Salcedo se reportan los mayores consumos con Hybotech en todas las fases de la crianza, engorde y total (1,105.50; 1,945.37; 2,629.50 y 6,071.00 g), valores similares a los reportados por Bermeo y Cabezas (2003) quienes presentan consumos de 6,555.02 g con el uso de 9% de palmiste en la investigación efecto de una enzima en dietas a base de maíz-torta de palmiste (0, 3, 6 y 9% de torta de palmiste), debemos mencionar que las investigaciones se realizaron en la localidad de Quevedo.

En Quevedo las mayores ganancias de peso se presentan a los 28 y 42 días con Hybotech (394.75 y 773.99 g) y en el total con VegPro (2,543.34 g); en la localidad de Santo Domingo de los Colorados las mayores ganancias a los 42 días y total se obtienen con la enzima SSF (1,316.16 y 3,497.83 g) y en la localidad

de Salcedo en todas las etapas evaluadas se obtuvo las mejores ganancias con Hybotech (599.47; 887.38; 554.91 y 2,286.08 g) Cuadro 2 Figura 2.

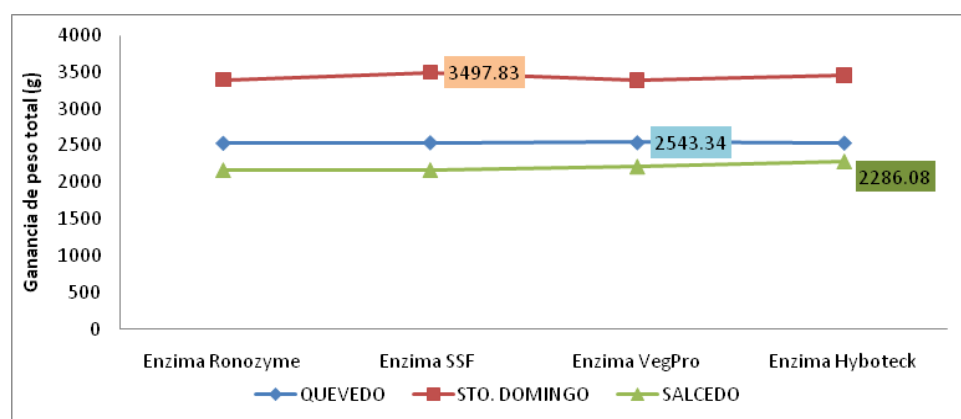
Los valores de las localidades de Quevedo y Salcedo son inferiores a las reportadas por Vásconez y Cabrera (2005), Bustamante y Ramos (2007) quienes obtienen ganancias de peso de 2,788.00 y 2,752.60 g, la localidad de Santo Domingo es la que mejores ganancias de peso presenta, superiores a las de Bermeo y Cabezas (2003) con 3,109.00 g.

El promedio general de las tres localidades es de 2729.24 valor que es superior a lo reportado Chárraga y Fernández (2010) quien al estudiar el efecto de la selección genética en los parámetros productivos del pollo de engorde a los 42 días menciona que para el año 1957 el peso corporal g/pollo era de 578.00 y para el 2001 se obtienen peso de 2672.00 g

Las conversiones más eficientes en la localidad

Cuadro 2. Ganancia de peso (g) cada 14 días en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa las localidades de Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo. 2009

Tratamiento	Quevedo			Santo Domingo			Salcedo		
	28	42	56	28	42	56	28	42	56
Ronozyme	392.58a	740.00a	1,029.17a	795.81a	1,180.20 b	1,018.58a	527.45a	814.92a	495.83a
SSF	389.73a	766.54a	980.46a	772.50a	1,316.16a	1,010.66a	564.34a	853.20a	496.12a
VegPro	390.92a	754.39a	1,015.20a	823.50a	1,154.00 b	1,001.83a	566.43a	885.60a	546.61a
Hyboteck	394.75a	773.99a	991.12a	807.71a	1,242.53a	1,006.55a	599.47a	887.38a	554.91a
CV%	1.59	7.08	7.60	7.54	5.60	11.44	9.57	9.26	16.32

**Figura 2. Ganancia de peso total (g) en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo. 2009**

de Quevedo se reportaron a los 28, 56 días y total (1.63; 1.83 y 1.76) con Ronozyme, en la localidad de Santo Domingo, la conversión más eficiente se logró con SSF a los 28, 42 y total (1.66 y 1.88), en Salcedo se obtuvo la mejor conversión con VegPro a los 28, 42 días y total (1.85; 2.06 y 2.55) Cuadro 3, Figura 3.

Dentro de todas las conversiones alimenticias la mejor eficiencia se encontró en la localidad de Quevedo (1.76), la cual supera en eficiencia a las reportadas por Bermeo y Cabezas (2003) con 2.11 y Vásconez y Cabrera (2005) con 1.94, no así como Camiruaga *et al* (2001) quienes logran conversiones de 1,08.

Cuadro 3. Conversión alimenticia cada 14 días en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo. 2009

Tratamiento	Quevedo			Santo Domingo			Salcedo		
	28	42	56	28	42	56	28	42	56
Ronozyme	1.63 a	1.77 a	1.83 a	1.72 a	1.84 a	2.64 a	2.11 a	2.21 a	4.39 a
SSF	1.66 a	1.69 a	1.93 a	1.66 a	1.66 a	2.64 a	1.95 a	2.11 a	5.14 a
VegPro	1.69 a	1.73 a	1.92 a	1.69 a	1.93 a	2.64 a	1.85 a	2.06 a	4.60 a
Hyboteck	1.67 a	1.71 a	2.04 a	1.74 a	1.77 a	2.67 a	1.96 a	2.31 a	5.46 a
CV%	3.97	3.2	9.6	7.51	6.37	11.59	11.83	12.06	20.83

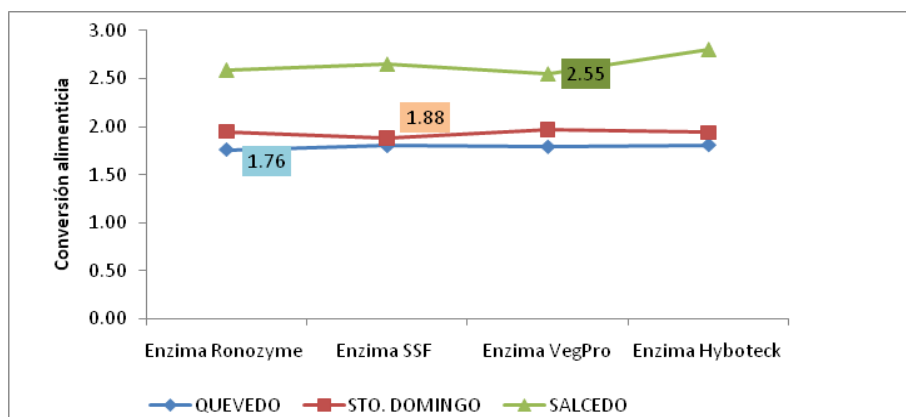


Figura 3. Conversión alimenticia total en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo. 2009

Mortalidad

En relación a la mortalidad el mayor número de aves se reportó en la localidad de Quevedo con 35

aves (7.29%), debido a las altas temperaturas que se dieron durante la ejecución de la investigación, en Santo Domingo de los Colorados 11 aves (2.29%) y Salcedo 6 aves (1.87%) (Figura 4).

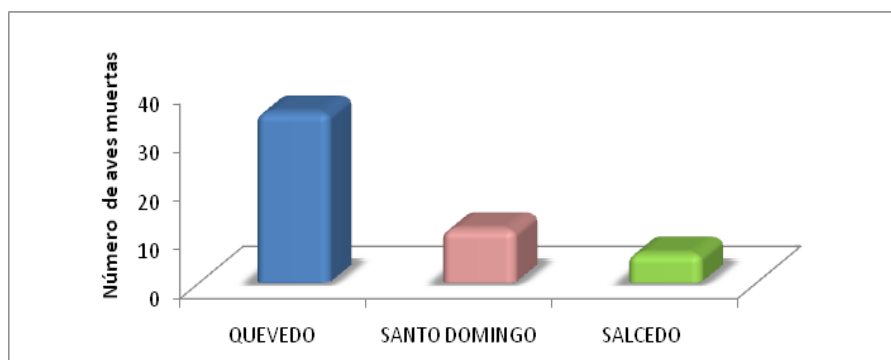


Figura 4. Mortalidad de aves en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Santo Domingo de los Colorados y Salcedo. 2009

Para realizar el análisis de peso y rendimiento a la canal se faenó el 10% de las aves de cada tratamiento (12 aves) en donde se observó que los mayores peso a la canal y rendimiento se presentaron en las localidades de Quevedo y Salcedo con la Enzima Ronozyme (2,090.65

g, 84.18% y 2,180.00 g, 70.59%) para la localidad de Santo Domingo, el mayor peso y rendimiento se obtuvo con la enzima VegPro (2,800.00 g y 80.55%) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Peso a la canal (g), rendimiento a la canal (%), en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa de las localidades de Quevedo, Santo Domingo y Salcedo. 2009

Tratamiento	Quevedo		Santo Domingo		Salcedo	
	Peso canal	Rend. canal	Peso canal	Rend. Canal	Peso canal	Rend. canal
Ronozyne	2,092.65 a	84.18 a	2,460.00 cd	74.99 b	2,180.00 a	70.59 a
SSF	1,905.23 b	74.91 b	2,540.00 cd	79.09 a	2,090.00 a	69.70 a
VegPro	1,888.96 b	74.25 b	2,800.00 a	80.55 a	2,050.00 a	69.23 a
Hybotech	1,902.87 b	74.47 b	2,710.00 b	79.91 a	2,140.00 a	70.15 a
CV(%)	4.36	3.43	11.27	5.94	6.9	4.3

El valor nutricional de las canales de los pollos reflejaron que los mayores niveles de proteína se obtuvieron en las localidades de Quevedo y Salcedo con Ronozyme (26.05 y 22.80% de proteína en base húmeda), y en Santo Domingo con SSF (25.35%), en cuanto al valor de la grasa en la localidad de Quevedo y Santo Domingo de los Colorados se obtiene el menor valor

de grasa con VegPro (1.15 y 4.28 %), en la localidad de Salcedo se reporta con Ronozyme (0.75%) valores que son superiores en relación a la proteína obtenida por Carvajal (2001), Ferreira (2010) y Rueda (s/f) que obtienen de 20.00 a 23.00% de proteína y niveles de grasa de 4.05 a 10.20% (Cuadro 5).

Cuadro 5. Valor nutricional (%) de la canal de pollos con el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Santo Domingo y Salcedo. 2009

Tratamiento	Quevedo		Santo Domingo		Salcedo	
	Proteína	Grasa	Proteína	Grasa	Proteína	Grasa
Ronozyme	26.05	1.36	24.89	4.87	22.80	0.75
SSF	24.70	1.67	25.35	5.10	21.90	1.02
VegPro	24.73	1.15	23.30	4.28	21.20	0.95
Hybotech	24.71	1.27	24.35	4.35	19.70	0.97

Análisis económico

En la localidad de Quevedo se obtuvieron los mayores ingresos y relación costo/beneficio (548.38 USD y 0.26) con Ronozyme y los mayores costos totales con Hybotech (443.58 USD); para la localidad de Santo Domingo de los Colorados los mejores

ingresos (656.83 USD y 0.10) se alcanzaron con SSF y los mayores costos totales con VegPro (603.94 USD); en la localidad de Salcedo los mayores ingresos y costos totales se presentaron con Hybotech (658.80 y 553.25 USD), la mejor relación costo/beneficio se presentó con SSF (0.21) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Ingresos, costos totales (USD) y relación beneficio/costo en el uso de enzimas en la cría y engorde de broilers en época lluviosa en las localidades de Quevedo, Santo Domingo y Salcedo. 2009

Tratamiento	Quevedo			Santo Domingo			Salcedo		
	Ingresos	Costos Totales	R B/C	Ingresos	Costos Totales	R B/C	Ingresos	Costos Totales	R B/C
Ronozyme	548.38	436.09	0.26	631.63	589.92	0.07	634.75	535.58	0.19
SSF	521.80	433.02	0.21	656.83	594.63	0.10	647.82	536.65	0.21
VegPro	536.17	440.70	0.22	618.63	603.94	0.02	642.33	541.02	0.19
Hybotech	519.77	443.58	0.17	642.83	601.73	0.07	658.80	553.25	0.19

CONCLUSIONES

La poca variabilidad de los resultados obtenidos en los parámetros productivos de pollos de la línea Hubbard nos indica que no existen diferencias al usar las diversas enzimas comerciales en las tres localidades que están ubicadas en diferentes pisos climáticos, ya que las enzimas lo que buscan es maximizar la utilización de nutrientes para la producción de proteína animal.

Considerar el uso de las enzimas como herramienta para la disminución de los costos de alimentación a través de la utilización más eficiente de los nutrientes de la dieta.

LITERATURA CITADA

- Alltech 2006. Allzyme SSF. Lat Allzyme Series Manager. Artículos técnicos. 73 p. (en línea). Consultado 05 Marz. 2008. Disponible en www.alltech.com
- Alltech 2006. Allzyme VegPro Manual del cliente. Trabajos de investigación. 99 p. (en línea). Consultado 05 Marz. 2008. Disponible en www.alltech.com
- Avicultura Profesional. 2008. Actuales desafíos de la nutrición de pollos de engorde Vol. 26, No. 1/2008. pp 10-12.

- Balzarini M. G., L. González, M. Tablada, F. Casanovas, J. Di Rienzo, C. Robledo. 2008 Infostat. Manual del Usuario. Editorial Brujas, Córdoba. Argentina pp 336.
- Bahamonde, G. 1976 Métodos estadísticos y principios de diseño experimental. Segunda edición Universidad Central del Ecuador Quito – Ecuador pp 184-197.
- Bermeo, M. y R. Cabezas. 2003. Efectos de una enzima en dietas a base de maíz –torta de palmiste en la cría y engorde de pollos de carne. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias. pp 40 – 50.
- Bustamante, L. y B. Ramos. 2007. Utilización de la enzima Rodozyme VP en la cría y engorde de pollos de carne. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de Estudios a Distancia. pp 29-35.
- Carvajal, G. 2001. Valor nutricional de la carne de res, cerdo y pollo. Corporación de Fomento Ganadero (CORFOGA). San José – Costa Rica. (en línea). Consultado 15 Sept. 2009. Disponible en: <http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/Corfoga2001.pdf>. pp 27 – 34.
- Camiruaga, M. F. García, R. Elera y C. Simonetti. 2001. Respuesta productiva de pollos broilers a la adición de enzimas exógenas a dietas basadas en maíz o triticale. Universidad Católica de Chile. Departamento de Zootecnia Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. pp 14.
- Chárraga, S. y S. Fernández. 2010 Uso de Enzimas en Producción Avícola. DSM Nutritional Products México S.A de C.V. pp 14.
- Ferreira, K. 2010. Calidad nutricional de la carne de pollo Universidad Estatal Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal, São Paulo, Brasil. (en línea). Consultado 20 Feb. 2010. Disponible en: <http://www.wattagnet.com/IA/11355.html>
- Infante, S. y G. Zárate. 2003 Métodos estadísticos un enfoque interdisciplinario. Análisis de varianza Séptima reimpresión México pp 413-425.
- Orrillo, M. y A. Lozano. 2002. Supresión de aminoácidos sintéticos e incorporación de enzimas a la dieta del pollo de carne en crecimiento y acabado. XXV. Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Facultad de Zootecnia Lambayeque – Perú. (Resumen)
- Rueda, C. (s/f). El valor nutritivo, característica esencial de la seguridad alimentaria Nutricionista-dietista de la Universidad Industrial de Santander. (en línea). Consultado 20 Feb. 2010. Disponible en <http://www.fenavi.org/fenavi/admin/uploaded/file/seguridad-alimentaria.pdf>
- Vásconez, F. y M. Cabrera. 2005. Efecto de enzimas exógenas (Ronozyme VP y Avizyme 1500) en el comportamiento productivo de pollos de engorde. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias. pp 23-25.
- Wyatt, L. 2007. Usos de enzimas alimenticias en dietas avícolas Sygenta animal Nutrition EUA. Memorias XX Congreso Latinoamericano de Avicultura Porto Alegre Brasil. pp 181 -190.