

**Evaluación de dos implantes anabólicos
combinados con dos bioestimulantes en el
engorde de Novillos en la Finca Santa Elisa,
El Paraíso, Honduras**

**Jesús Paúl Avaroma Gutiérrez
Raúl Roca Vaca**

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Evaluación de dos implantes anabólicos
combinados con dos bioestimulantes en el
engorde de Novillos en la Finca Santa Elisa, El
Paraíso, Honduras**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
Al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Jesús Paúl Avaroma Gutiérrez
Raúl Roca Vaca

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2012

RESUMEN

Avaroma Gutiérrez, J.P., R. Roca Vaca. 2012. Evaluación de dos implantes anabólicos combinados con dos bioestimulantes en el engorde de novillos en la finca Santa Elisa. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 13 p.

El estudio tuvo como objetivo determinar la influencia de dos implantes anabólicos y su interacción con dos bioestimulantes en la ganancia de peso en novillos comerciales de varios tipos de encaste en la Finca Santa Elisa, ubicada en el municipio de Danlí, El Paraíso, Honduras así como los costos de cada tratamiento y el costo de cada kg de peso vivo producido. Con esta finalidad se administraron los implantes Ralgro[®] y Revalor[®] ambos combinados con los bioestimulantes Olivitasan[®] y Crecedor[®]. Se utilizaron 362 novillos, 192 fueron implantados con Ralgro[®] de los cuales 92 fueron tratados con Olivitasan[®] y 100 con Crecedor[®]. Los restantes 170 fueron implantados con Revalor[®] de los cuales 85 fueron tratados con Olivitasan[®] y 85 con Crecedor[®]. Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar (BCA), con cuatro tratamientos. Cada animal se pesó al día 35, 65 y 98 después de haber iniciado el tratamiento. No hubo diferencia estadística ($P \geq 0.05$) en la ganancia diaria de peso entre los cuatro tratamientos; el menor costo por tratamiento y por kg/carne producido en peso vivo se obtuvo en Ralgro[®] Olivitasan[®].

Palabras clave: Crecedor[®], engorde de ganado, implantes, Olivitasan[®], Ralgro[®], Revalor[®].

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4 CONCLUSIONES.....	10
5 RECOMENDACIONES.....	11
6 LITERATURA CITADA.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Distribución de los tratamientos y animales.....	7
2. Composición del Bioestimulante Olivitasan®	8
3. Composición del Bioestimulante Crecedor®	8
4. Composición de la dieta suministrada a los diferentes grupos de animales.	9
5. Ganancia Diaria de Peso (GDP) comparando los implantes anabólicos.	10
6. Ganancia Diaria de Peso (GDP) comparando Bioestimulantes.....	11
7. Comparación de Ganancia diaria de Peso (GDP) entre tratamientos.	11
8. Costo de tratamiento y producción en animales con peso menor a 200 kg.	12
9. Costo de tratamiento y producción en animales con peso mayor a 200 kg.	13

1. INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento demográfico mundial, sumado a una creciente capacidad adquisitiva, genera como resultado una mayor demanda de fuentes de proteína animal, siendo la única manera de satisfacer esta demanda el aumentar la eficacia de la producción pecuaria (FAO 2011).

En la producción de rumiantes, la fuente de nutrientes que mejor se adapta a las necesidades fisiológicas del animal son los forrajes y generalmente son las de menor costo (Vélez *et al.* 2002). Pero en la zona tropical debido a una marcada época de abundancia seguida de su contraparte una época de escasez conduce a los productores a emplear técnicas de ensilaje, pudiendo así utilizar mejor el excedente de producción, obteniendo reservas para la época de sequía, para así equilibrar el contenido de nutrientes a lo largo del año (FAO 1999). Una buena opción es la caña de azúcar, es probablemente la gramínea que más biomasa produce con rendimientos hasta de 160 t/ha en el primer corte y 90-110 t/ha en el quinto a sexto corte cuando se tiene riego; sin riego la producción se reduce en función de la longitud del periodo seco (Rubio y Zepeda 2008).

El engorde de novillos en pastoreo es un proceso bastante prolongado que resulta de un bajo Índice de Conversión Alimenticia (ICA), por lo que se necesita buscar alternativas que agilicen el proceso para llegar más rápido al peso de sacrificio. Una de estas alternativas son los implantes anabólicos los cuales influyen en algunas de las funciones metabólicas de los animales tratados, debido a que mejora la retención de nitrógeno en el organismo incrementando la producción proteica, además de la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, incrementando así la tasa de ganancia de peso, por medio de una redistribución de los nutrientes obtenidos en la alimentación, reduciendo los costos y haciendo el proceso más eficiente (Cardona 1986).

El metabolismo de un animal se divide en dos fases: síntesis (anabolismo) y la destrucción de tejidos (catabolismo). Es por eso que los implantes llevan el nombre de Anabólicos, ya que estimulan la formación de tejidos. Consecuentemente se obtienen resultados en un aumento de la ganancia diaria de peso, al promover la ganancia muscular, mayor consumo de alimentos y mejor ICA (Cardona 1986).

Los implantes anabólicos, son hormonas o sustancias análogas a las hormonas cuyo efecto es mejorar la tasa y eficiencia en la ganancia de peso (Cáñez *et al.* 1985). Sin embargo, hay que recordar que estos no sustituyen una buena alimentación ni tampoco un buen manejo en general (Morón-Fuentemayor y Rumbos-Gómez 1997). Es por eso que se debe suplementar las dietas con otras fuentes de nutrientes para suplir las altas demandas de los animales.

Una forma de suplir las necesidades de los animales de minerales, aminoácidos esenciales y vitaminas son los bioestimulantes, los cuales son recomendados como estimulantes de crecimiento y desarrollo muscular, coadyuvantes en estados de inapetencia y desnutrición y en el control de problemas de reproducción.

Los bioestimulantes, contienen vitaminas, minerales y aminoácidos, y estos son nutrientes que se los requiere en pequeñas cantidades, habiéndose demostrado que la deficiencia de algunos de ellos puede afectar en el desarrollo de los animales (Gómez y Fernández 2001).

El objetivo de esta investigación fue evaluar determinar la influencia de dos implantes anabólicos y su interacción con dos bioestimulantes en el desempeño de ganancia de peso en novillos comerciales de varios tipos de encaste en la Finca Santa Elisa, ubicada en el municipio de Danlí, El Paraíso, Honduras.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo de abril a julio del 2012, en la Finca Santa Elisa, ubicada en el municipio de Danlí, El Paraíso, Honduras, con una precipitación anual promedio de 1400 mm, a 815 msnm y una temperatura promedio anual de 25°C.

Se utilizaron 362 novillos, comprados a diferentes productores de la zona, de las razas Brahman y cruces con Simmental, Senepol, Charolais y Angus negro con un peso inicial que osciló entre 123- 343 kilogramos, los cuales fueron divididos en tres grupos, balanceados de acuerdo a su peso, en cada uno de ellos se tenían cuatro tratamiento diferentes (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos y animales.

Tratamiento	Implante	Bioestimulante	n
1	Ralgro [®]	Olivitasan [®]	92
2	Ralgro [®]	Crecedor [®]	100
3	Revalor [®]	Olivitasan [®]	85
4	Revalor [®]	Crecedor [®]	85

Los animales tratados con Ralgro[®] y Revalor[®] fueron combinados con los bioestimulantes Olivitasan[®] y Crecedor[®] (Cuadros 2 y 3). Se utilizaron 362 novillos, 192 fueron implantados con 36 mg. de Zeranol (Ralgro[®]) de los cuales 92 fueron tratados con Olivitasan[®] y 100 con Crecedor[®], 170 fueron implantados con 140 mg. de Acetato de trembolona más 20 mg. Estradiol (Revalor[®]) de los cuales 85 fueron tratados con Olivitasan[®] y 85 con Crecedor[®]. Se realizaron pesajes el día 35, 65 y 98 después de haber iniciado el tratamiento.

La dosis aplicada para los bioestimulantes Crecedor[®] y Olivitasan[®] fue de 1 ml por cada 50 kg de peso vivo, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Cuadro 2. Composición del Bioestimulante Olivitasan®

Componente	Cantidad
A.T.P.	300 mg
Vitamina A (Palmitato)	1.000.000 U.I.
Vitamina D2:	1.000.000 U.I.
Vitamina E (Acetato)	500 mg
Yodo, yoduro de sodio	10 mg
Hierro amoniacal, citrato	400 mg
Cobre, cloruro	50 mg
Cobalto, cloruro	30 mg
Magnesio, cloruro	100 mg
Calcio, cloruro	300 mg
Excipientes c.s.p.	100 mL

Cuadro 3. Composición del Bioestimulante Crecedor®

Composición cada 100 ml contienen	
Vitamina E	9.000 U.I.
Vitamina D2	200.000 U.I.
Vitamina B12	5000 mcg
Monoglutamato Sódico	490 mg
lisina Clorhidrato	1000 mg
Glisina	420 mg
D-L Metionina	210 mg
L-Leucina	210 mg
L-Histidina Clorhidrato	210 mg
L-Triptófano	210 mg
L-Valina	200 mg
L-Arginina Clorhidrato	200 mg
Cobre Sulfato (Cu 0,509 mg)	2 mg
Yoduro de Potasio	15 mg
Zinc Cloruro (Zn 4,797 mg)	10 mg
Sodio Cloruro	42 mg
Calcio Hipofosfito (Ca353,550 mg P 546 mg)	1500 mg
Magnesio Cloruro (Mg 25,116 mg)	210 mg
Excipientes c.s.p.	100 mL

La alimentación durante el primer mes consistió en un suplemento alimenticio a base de caña, maíz, harina de soya, urea, sulfato de NH₃, sal blanca y sal mineral (Cuadro 4); En los dos meses siguientes consistió en un sistema de pastoreo rotacional con el suministro de bloques nutricionales y agua *ad libitum*. Los pastos predominantes fueron Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), Brachiaria (*Brachiaria decumbens*), Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y Tanzania (*Panicum máximum*).

Cuadro 4. Composición de la dieta suministrada a los diferentes grupos de animales.

n	114	113	135
	<u>Animales <200 kg</u>	<u>Animales 200 -250 kg</u>	<u>Animales >250 kg</u>
Ingredientes	kg	kg	kg
Caña de azúcar	1136	1591	1818
Maíz molido	45	91	136
Harina de soya	91	68	45
Urea	10	14	16
Sulfato NH ₃	1	1.5	2
Sal blanca	13	13	13
Sal mineral	13	13	13

Los implantes promotores de crecimiento se aplicaron al inicio del tratamiento, una sola dosis por animal por vía subcutánea, en el tercio medio de la cara posterior de la oreja. La dosis de Revalor[®] comprende 8 comprimidos con 20 mg de 17 β estradiol, 140 mg de acetato de trembolona; para Ralgro[®] comprende 3 comprimidos con 36 mg de Zeranol.

Al igual que los implantes promotores de crecimiento, los bioestimulantes también se aplicaron una sola vez al inicio del tratamiento. Para ambos productos fueron aplicadas las dosis recomendadas de acuerdo al peso del animal.

Se midieron las siguientes variables: Ganancia Diaria de Peso (GDP). Costo por tratamiento por animal y costo por kg producido; los pesajes se realizaron al inicio del tratamiento y los días 35, 65, y 98.

Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completo al Azar (BCA), con cuatro tratamientos. El Análisis de Varianza se realizó usando Modelo Lineal General (GLM), utilizando el programa estadístico Statistical Analysis Systems (SAS 2009). Las diferencias entre tratamientos fueron separadas utilizando el método Diferencia Mínima Significativa (DMS), el nivel de significancia exigido fue ≤0.05.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los novillos presentaron una mayor GDP durante el primer mes, en el segundo mes de tratamiento, se observó que la GDP fue mucho menor, esto se atribuye a que a partir de este momento se dejó de suministrar la dieta basada en caña de azúcar, así como al aumento de precipitación en la finca ese mes, y finalmente en el tercer mes se obtuvo un incremento en la GDP, siendo este menor al obtenido en el primer mes.

Comparando la GDP se obtuvo (Cuadro 5) que los animales implantados con Revalor[®] obtuvieron una mayor GDP en los 3 pesajes, comparándolos con los implantados con Ralgro[®], aunque la media de GDP para Ralgro[®] y Revalor[®] fue de 623 y 636 gramos respectivamente, no se registró una diferencia significativa ($P \geq 0.05$).

Las medias de GDP fueron superiores a los obtenidos por Rubio y Montiel (1994), los cuales obtuvieron 450 y 413 gramos usando implantes Ralgro[®] y Revalor[®] respectivamente, como anabolizantes en el crecimiento de toretes. De igual manera muy superiores a los obtenidos por Díaz (2011), de 311 gramos diarios, evaluó el Bago-Pell[®] (Zeranol) en toretes mestizos.

Cuadro 5. Ganancia Diaria de Peso (GDP) comparando los implantes anabólicos.

Implante	n	GDP (g)			Media GDP (g)	P
		día 35	día 65	día 98		
Ralgro [®]	170	814	401	643	623	0.43
Revalor [®]	192	846	411	650	636	

P= probabilidad

Comparando la GDP se obtuvo (Cuadro 6) que los animales inyectados con Crecedor[®] obtuvieron una mayor GDP en los dos primeros pesajes, comparándolos con los animales inyectados con Olivitasan[®], la media de GDP para Crecedor[®] y Olivitasan[®] fue de 628 y 627 gramos respectivamente, no se registró diferencias significativas ($P \geq 0.05$).

Los datos obtenidos en el presente estudio corroboran los resultados de Romero (2012) quien obtuvo a los 60, 75, 90, 105 y 120 días de su experimento valores similares sin obtener diferencias significativas entre los animales tratados con Zeranol y un multivitamínico y los que fueron tratados solamente con Zeranol.

Cuadro 6. Ganancia Diaria de Peso (GDP) comparando Bioestimulantes.

Bioestimulante	n	GDP (g)			Media GDP (g)	P
		Día 35	día 65	día 98		
Crecedor [®]	185	833	414	637	628	0.90
Olivitasan [®]	177	827	398	656	627	

P= probabilidad

Al hacer la comparación entre los cuatro tratamientos, se observó que la mayor GDP en promedio se obtuvo con la combinación de los productos Revalor[®] y Crecedor[®] con 640 gramos de GDP, aunque las diferencias no fueron significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 7), el día 35 el tratamiento que logró la mejor GDP fue el Revalor[®] y Crecedor[®], al día 65 el tratamiento que consiguió la GDP más alta fue el Ralgro[®] y Olivitasan[®], y al día 98 el tratamiento que consiguió una GDP mayor fue Revalor[®] y Crecedor[®].

Sin embargo, los resultados obtenidos con Revalor[®] y Crecedor[®] en este estudio son inferiores a los encontrados por Herrera (2008) quien evaluó en Honduras el efecto de Revalor[®] en 66 novillos encastados de Brahman \times Angus negro y Brahman \times Simmental con un peso inicial entre 250-330 kg, obteniendo 1.15 kg de Ganancia Diaria de Peso Acumulada (GDPA).

De igual manera son inferiores a los resultados de Ruiz (1999) quien evaluó 76 novillos Brahmán encastados, con un peso inicial de 322 kg e implantados con Ralgro[®] y obtuvo 0.7 kg/día de GDPA.

Cuadro 7. Comparación de Ganancia diaria de Peso (GDP) entre tratamientos.

Tratamiento	Implante	Bioestimulante	n	GDP (g)			Media GDP (g)	P
				día 35	día 65	día 98		
1	Ralgro [®]	Crecedor [®]	92	827	385	629	614	
2	Ralgro [®]	Olivitasan [®]	100	801	418	657	625	0.30
3	Revalor [®]	Crecedor [®]	85	827	410	682	640	
4	Revalor [®]	Olivitasan [®]	85	864	412	617	631	

p= probabilidad

Costo del tratamiento en animales menores a 200 kg. El tratamiento Revalor[®] combinado con el bioestimulante Crecedor[®] obtuvo un costo de 3.07 US\$, siendo este el mayor costo de tratamiento/animal, superando al Ralgro[®] con Olivitasan[®], Ralgro[®] con Crecedor[®], Revalor[®] con Olivitasan[®] los cuales obtuvieron un costo de 2.02 US\$, 2.08 US\$ y 3.01 US\$ respectivamente.

El mayor costo de producción por kg/carne en peso vivo lo obtuvo el tratamiento de Revalor[®] combinado con el bioestimulante Crecedor[®], el cual presentó un costo de 0.049 US\$ por kg de carne, y el de menor costo fue el tratamiento de Ralgro[®] con Olivitasan[®] que presentó un costo de 0.03 US\$ por kg de carne (Cuadro 8).

Cuadro 8. Costo de tratamiento y producción en animales con peso menor a 200 kg.

Tratamiento	Costo trt./animal (US\$)	Media GDP (g)	GP (kg) a los 98 días	Costo de producción (US\$/kg)
Ralgro [®] -Crecedor [®]	2.08	593	58.1	0.035
Ralgro [®] -Olivitasan [®]	2.02	600	58.8	0.033
Revalor [®] -Crecedor [®]	3.07	619	60.6	0.051
Revalor [®] -Olivitasan [®]	3.01	595	58.3	0.060

GDP= Ganancia Diaria de Peso; GP= Ganancia de Peso; trt= Tratamiento;
Tasa de cambio US\$ 1= 19.81

Costo del tratamiento en animales menores a 200 kg. El tratamiento Revalor[®] combinado con el bioestimulante Crecedor[®] obtuvo un costo de 3.78 US\$, siendo este el mayor costo de tratamiento/animal, superando al Ralgro[®] con Olivitasan[®], Ralgro[®] con Crecedor[®], Revalor[®] con Olivitasan[®] los cuales obtuvieron un costo de 2.59 US\$, 2.79 US\$ y 3.58 US\$ respectivamente.

El mayor costo de producción por kg/carne en peso vivo lo obtuvo el tratamiento de Revalor[®] combinado con el bioestimulante Crecedor[®], el cual presentó un costo de 0.060 US\$ por kg de carne, y el de menor costo fue el tratamiento de Ralgro[®] con Olivitasan[®] que presentó un costo de 0.04 US\$ por kg de carne.

Cuadro 9. Costo de tratamiento y producción en animales con peso mayor a 200 kg.

Tratamiento	Costo trt./animal (US\$)	Media GDP (g)	GPA (kg) a los 98 días	Costo de producción (US\$/kg)
Ralgro [®] - Crecedor [®]	2.79	652	63.8	0.044
Ralgro [®] - Olivitasan [®]	2.59	604	59.1	0.042
Revalor [®] - Crecedor [®]	3.78	635	62.2	0.060
Revalor [®] - Olivitasan [®]	3.58	628	61.5	0.058

GDP= Ganancia Diaria de Peso; GP= Ganancia de Peso; trt= Tratamiento;
Tasa de cambio US\$ 1= 19.81

4. CONCLUSIONES

- La ganancia diaria de peso fue similar entre los tratamientos.
- El mayor costo por tratamiento fue en los animales implantados con Revalor[®] e inyectados con Crecedor[®].
- El mayor costo de producción por kg de peso vivo fue el tratamiento del implante Revalor[®] con el bioestimulante Crecedor[®].

5. RECOMENDACIONES

- Utilizar implantes anabólicos Ralgro[®] y combinarlo con el bioestimulante Olivitasan[®].
- Realizar futuras investigaciones midiendo rendimientos en canal.
- Realizar futuras investigaciones midiendo GDP en reimplantación.

6. LITERATURA CITADA

Cáñez, H., R. Gómez, C. Cajal, R. Zambrano. 1985. Evaluación de diferentes agentes anabólicos para novillos de engorda en condiciones experimentales (en línea) Estado de Sonora, MX. Consultado el 15 sep. 2012. Disponible en:

<http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/nutricion/N85008.html>

Cardona, I. 1986. Acción del undecilenato de boldenona (equipoise[®]) más un implante de estradiol progesterona (Ganamax-m[®]) en la ceba de novillos Cebú comercial. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional sede Palmira, Bogotá, Colombia. pp 45-47.

Díaz, D. 2011. Evaluación de Bago- Pell[®] (Zeranol) en toretes Holstein mestizos en la finca Boayacu. Tesis Ing. Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba Ecuador. 66 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT) 2011. Hace falta aumentar la eficiencia en los sistemas pecuarios (En Línea) Consultado el 10 de sep. 2012 Disponible en: <http://www.fao.org/news/story/es/item/117075/icode/>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT) 1999. Silage Making in the Tropics with Particular Emphasis on Smallholders (En Línea) Consultado el 10 de Sep. 2012 Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/x8486e/x8486e00.htm>

Gómez, C., M. Fernandez. 2001. Vitaminas para mejorar producción y fertilidad en vacas lecheras. Universidad Nacional Agraria. Lima Perú. 4 p.

Herrera Santos, N. 2008. Efecto de la levadura (Yea-Sacc[®] 1026) y de dos implantes anabólicos sobre la ganancia de peso en el engorde en estabulación de toretes enteros o elastrados. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 11 p.

Morón-Fuentemayor, O.E., J.L. Rumbos-Gómez. 1997. Uso de la doble implantación y el efecto del tipo racial en toros bajo condiciones de sabana. Archivo Latinoamericano. Producción Animal 5 (Supl. 1): 180-182.

Romero, L. A. 2012. Evaluación del Bago – Pell (Zeranol) en terneras Holstein de 6 a 12 meses de edad en la estación experimental Tunshi. Tesis Ing. Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba Ecuador. 63 p.

Rubio Byan, J., A. Zepeda Baez. 2008. Comparación de la caña de azúcar integral con el ensilaje de maíz como alimento para vacas lecheras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 8 p.

Rubio, N., N. Montiel. 1994. Efecto comparativo sobre la ganancia de peso de dos agentes anabólicos en Mestizos *Bos-indicus* Enteros y castrados a pastoreo. Tesis Dr. Veterinario. Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Venezuela. 138 p.

Ruiz Cáliz, W. 1999. Efecto de dos implantes anabólicos en el engorde de toretes en confinamiento. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 21 p.

Vélez, M, J. Hincapié, I. Matamoros, R. Santillán. 2002. Producción de ganado lechero en el trópico. 4 ed. Zamorano Academia Press, Zamorano, Honduras. 326 p.