

**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**

Nelson Carmelo Herrera Santos

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2008

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

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

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

Presentado por:

Nelson Carmelo Herrera Santos

Zamorano, Honduras

Diciembre, 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

Presentado por:

Nelson Carmelo Herrera Santos

Aprobado por:

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de la Carrera
de Ciencia y
Producción Agropecuaria

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área Zootecnia

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

RESUMEN

Nelson, H. 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. Proyecto especial de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

En un primer estudio se evaluó el efecto de la levadura Yea-Sacc[®] 1026 en el engorde de 40 toros estabulados. El control de peso se realizó tres veces en un lapso de 103 días. Las ganancias diarias de peso (GDP) obtenidas fueron de 1.20 ± 0.12 y 1.31 ± 0.12 kg/día/animal sin y con levaduras, no hubo diferencias entre tratamientos ($P > 0.05$). En un segundo experimento se evaluó el efecto de los implantes anabólicos, Revalor[®] y Maxigro[®] en animales elastrados y sin elastrar, en el engorde y finalización de 179 animales estabulados de la raza Brahman cruzados con Angus negro y Simmental. Los animales fueron separados en 6 grupos uniformes en cuanto a edad, peso y composición racial, el peso inicial fue de 250-273 kg, fueron alimentados con caña de azúcar (20kg/día/animal), suplementada con 0.9% de urea y 0.1% de sulfato de amonio de la ración y un suplemento alimenticio a razón de 3.5 kg/día/animal. El control de ganancia de peso se realizó tres veces, durante un periodo de 103 días. Las ganancias diarias de peso en toros elastrados (0.94 ± 0.06 kg/día) y toretes (1.04 ± 0.06 kg/día) no difieren entre sí. Sin embargo aun cuando la ganancia diaria de peso para los animales independiente si eran enteros o elastrados no difieren ($P > 0.05$) entre los tipos de implante (1.12 ± 0.13 kg/día y 1.16 ± 0.09 kg/día) para Maxigro[®] y Revalor[®] respectivamente. Estas ganancias difieren ($P \leq 0.05$) a las ganancias observadas tanto para novillos elastrados como la de toretes sin implante (1.01 ± 0.07 kg/día). Esta diferencia representa un 14.9% (0.17 kg/día) adicional para Revalor[®] y 10.90% (0.12 kg/día) para el Maxigro[®]. El uso de implantes anabólicos (Revalor[®] o Maxigro[®]) aumenta la ganancia diaria de peso en novillos o toretes estabulados.

Palabras Clave: Anabólico, elastrado, maxigro, revalor.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	7
BIBLIOGRAFÍA.....	8

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Páginas
1. Composición de la dieta con base en caña de azúcar.....	4
2. Composición del suplemento alimenticio.....	4
3. Distribución de los tratamientos y tipo de implantes utilizado.....	5
4. Efecto de los implantes en la ganancia diaria de peso (kg).....	6

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las operaciones ganaderas en el trópico son de tipo pastoril, en la que la baja disponibilidad de pasto esta asociada a la baja fertilidad del suelo y los sistemas de manejo del pastizal y del hato ganadero (Pate 1989). La mayoría de los rumiantes son alimentados a base de pasturas todo el año y tienen poco o ningún acceso a una alimentación suplementaria durante la época seca. En la actualidad para solventar esta crisis se están usando sub productos de la industria. También se ha desarrollado técnicas para mejorar el nivel nutricional o la utilización de fuentes forrajeras de baja calidad existentes en el trópico, tales como la amoniatación, y la suplementación estratégica con bloques multinutricionales (Combellas 1994).

El uso de la caña de azúcar (*Saccharum spp*) en la alimentación de bovinos es quizás la opción más viable para resolver el problema de la limitación de alimentos en la época seca en los sistemas de doble propósito del país, debido a que es una planta que tolera muy bien la sequía, con un alto valor nutritivo en estado de madurez, permitiendo un manejo más fácil que cualquier otro pasto (Molina *et al.* 1995). En los sistemas de estabulación de novillos el objetivo es proporcionar cantidades adecuadas de alimento de buen valor nutritivo, para la satisfacer los requerimientos, para que éste exprese todo su potencial genético en la producción (Villalobos 2001).

Igualmente se han desarrollado técnicas para aumentar la productividad animal mediante la manipulación de la fermentación en el rumen, con la adición a las dietas concentradas de compuestos elaborados por la biotecnología, tales como levaduras y los ionóforos, siendo su función principal el cambio de las proporciones de los ácidos grasos volátiles y el aumento del aprovechamiento de la celulosa y hemicelulosa, mediante el aumento del número de bacterias celulolíticas y un mejor aprovechamiento de la ingesta (Betancourth 1995). Las levaduras estimulan el crecimiento de las bacterias del rumen, especialmente las bacterias celulolíticas o una mejor colonización sobre el forraje de estas bacterias, además de mejorar el ácido láctico (Wallace 1992).

Se han obtenido aumentos promedios con implantes en diversas experiencias de 7.3% en producción de leche, con un rango de 2 a 32%, y de 8.7% en GDP. Los mecanismos de acción no son del todo conocidos, pero entre los efectos observados están un aumento en la concentración de bacterias celulolíticas, una reducción de la concentración de amonio en el líquido ruminal y un aumento en la síntesis de proteína microbiana (Dawson 2000).

El empleo de implantes hormonales en el engorde de bovinos es una de las prácticas con mayor grado de adopción en virtud de su alta relación costo -beneficio en todos

aquellos países donde su uso está permitido. El efecto en el organismo de los implantes hormonales es una redistribución de los nutrientes disponibles, hacia un incremento en la síntesis de proteína (músculo) y una disminución en la tasa de acumulación de tejido graso. El impacto que puede tener este en la composición de la canal es su aceptación en el mercado y en su valor comercial (Ruiz 1999).

Las principales respuestas esperadas con el uso de implantes hormonales son: un mayor incremento en la tasa de ganancia de peso y en el consumo de alimento y una mejora en la eficiencia alimenticia; canales más pesadas, con mayor cantidad de músculo y menos grasa. Por ende, el uso de implantes hormonales deberá favorecer el desarrollo y finalización de bovinos, hacerlos más eficientes, reducir los costos de producción y dar como resultado un producto más acorde con las demandas de salud alimenticia de la población (Torrano 2002).

Los anabólicos son esteroides derivados de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Mejoran las ganancias diarias de peso en un 15% lo cual traduce en una optimización del comportamiento animal (Romero 1985).

Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno y que aumente el peso, sin importar su origen (Serrano 1981). En general los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a un aumento de peso (Cardona 1986).

Los anabólicos se administran como implantes subcutáneos en bovinos, borregos y aves, o son inyectados como soluciones oleosas en caballos y en algunas terneras (Cardona 1986). Los implantes subcutáneos se han presentado tradicionalmente en forma de tabletas comprimidas. Existen también implantes de caucho siliconado rodeado por una capa también del mismo caucho, que contiene la hormona en forma molecular (Serrano 1981).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de levadura Yea-Sacc[®] 1026 (*Saccharomyces cerevisiae*) sobre la ganancia diaria de peso y el efecto de dos tipos de implantes anabólicos (Revalor[®] y Maxigro[®]) en novillos castrados con banda elastradora y enteros alimentados con caña de azúcar.

MATERIALES Y MÉTODOS

EXPERIMENTO I

El estudio se llevó a cabo de enero a abril de 2008 en la unidad de ganado de carne y conservación de forrajes de la Escuela Agrícola Panamericana a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, con una precipitación anual promedio de 1100 mm, a 800 msnm y una temperatura promedio anual de 24°C.

Se evaluaron 40 toros enteros, de las razas Brahman y cruces de Angus negro procedentes de la finca Monte Carlo, ubicada en Jamastrán, El Paraíso, Honduras. El peso inicial osciló entre 204-295 kg. Los animales fueron desparasitados con Ivermectina y Albendazol y separados en dos grupos en corrales.

La alimentación se basó en caña de azúcar 20 kg/día/animal (Cuadro 1) y un suplemento alimenticio a base de maíz molido, semolina de arroz, harina de coquito, melaza, sales minerales, grasa de sobre paso y gallinaza (3.5kg/día/animal) para completar el requerimiento nutricional (Cuadro 2).

El suplemento fue balanceado para una ganancia diaria de peso de 1.1 kg/día/animal, se suministró en horas de la mañana una vez al día, además se proporcionó sal mineral y agua *ad-libitum*.

Se formaron dos lotes de 20 animales cada uno que se asignaron a los siguientes tratamientos:

- Con levaduras a razón de 10g/día/animal (Yea-Sacc® 1026).
- Alimentados sin levaduras (testigo).

La levadura fue pre mezclada en bolsas de 2.2 kg con el suplemento y luego mezclada con la caña de azúcar. La duración del experimento fue de 103 días. Los animales se pesaron al inicio de la evaluación y en los días 33, 77 y 103. Se midió la ganancia diaria de peso (kg/día). Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo con 2 tratamientos y 20 repeticiones por tratamiento. Los datos fueron analizados usando el Análisis de Varianza (ANDEVA) y separación de medias utilizando el Modelo Lineal General (GLM), con la ayuda del paquete estadístico, Statistical Analysis Systems (SAS 2007). El nivel de significancia exigido fue de $P < 0.05$.

EXPERIMENTO II

El estudio se llevó a cabo de enero a abril de 2008 igualmente en la unidad de ganado de carne y conservación de forrajes de la Escuela Agrícola Panamericana

Se evaluaron 179 toros de las razas Brahman y cruces con Angus negro y Simmental, procedentes de la finca Monte Carlo, ubicada en Jamastrán, El Paraíso, Honduras. El peso inicial osciló entre 250-330 kg. Los animales fueron desparasitados con Ivermectina y Albendazol en las dosis recomendadas de acuerdo al peso del animal y uniformizados según edad, peso y composición racial. Los animales fueron alimentados con caña de azúcar 20 kg/día como fuente forrajera, urea y sulfato de amonio en igual proporción (Cuadro 1), y un suplemento balanceado (3.5kg/día/animal) para completar el requerimiento nutricional (Cuadro 2).

Cuadro 1. Composición de la dieta con base en caña de azúcar.

	Cantidad (kg)	%
Caña de azúcar	19.80	99.00
Urea	0.18	0.90
Sulfato de Amonio	0.02	0.10
TOTAL (kg)	20.00	100.00

El suplemento fue balanceado para una ganancia diaria de 1.1 kg/día; Se proporcionó sal mineral y agua *ad-libitum*, el alimento se suministró en horas de la mañana una vez al día.

Cuadro 2. Composición del suplemento alimenticio.

Ingredientes	%	Costo (L/kg)
Semolina de arroz	18.18	3.30
Melaza	10.09	2.86
Grasa de sobre paso	5.04	9.68
Gallinaza	30.89	0.22
Urea	1.40	6.16
Harina de coquito	18.18	2.20
Maíz molido	16.16	4.95
Sales minerales	1.00	5.51

Ochenta y seis toros fueron elastrados con banda elastradora y 93 toros se dejaron enteros. Cada uno de estos grupos fueron (Elastrados y enteros) Fueron subdivididos en 3 grupos (elastrados versus enteros). Dos grupos en cada categoría fueron implantados con Revalor[®] o Maxigro[®] y un grupo en cada tipo no fue implantado y se mantuvo como grupo control. El implante se aplicó en una sola dosis por animal, por vía subcutánea, en el tercio medio de la cara posterior de la oreja. La dosis de Maxigro[®] es de 60 mg de 17 β Estradiol y se colocó un implante o comprimido. La dosis del Revalor[®], comprende tres pellets o comprimidos con 20 mg de 17 β Estradiol, 140 mg de Acetato de Trembolona y

un vehículo inerte en donde va impregnada la hormona. En el Cuadro 3 se describen los tratamientos.

Cuadro 3. Distribución de los tratamientos y tipo de implantes utilizado.

Factor A	Tipo de Implante Factor B	Número de Animales
Toros elastrados	Revalor [®]	42
	Maxigro [®]	21
	Sin implante	23
Toros sin elastrar	Revalor [®]	24
	Maxigro [®]	45
	Sin implante	24

Los animales se pesaron al inicio de la evaluación y luego en los días 33, 77 y 103 días. Se midió la ganancia diaria de peso (kg/día).

Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo con seis tratamientos y 179 unidades experimentales. Los datos fueron analizados usando el Análisis de Varianza (ANDEVA) y separación de medias utilizando el Modelo Lineal General (GLM), con la ayuda del paquete estadístico Statistical Analysis Systems (SAS 2007). Las diferencias entre tratamientos fueron separadas utilizando el método de Diferencias Mínimas Significativas (DMS); el nivel de significancia fue de $P \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EXPERIMENTO I

Las ganancias de peso fueron de 1.20 ± 0.12 y 1.31 ± 0.12 kg/día/animal en los tratamientos testigo y con Yea-Sacc[®] 1026, respectivamente. No hubo diferencia entre tratamientos ($P > 0.05$), la falta de diferencia se atribuye al alto coeficiente de variación (32.86). Estas ganancias fueron superiores a las reportadas por Menacho (1995), de 1.013 y 1.016 kg/día/animal sin y con Yea-Sacc[®] respectivamente, en condiciones similares. Al adicionar Yea-Sacc[®]1026 los toros incrementaron 110 g/día/animal más, lo que representó 9.0%; este porcentaje esta dentro del rango que se puede esperar con el uso de levaduras de 6 a 15% según Dawson (2000).

EXPERIMENTO II

Ganancia diaria de peso (GDP). No hubo diferencia entre los animales elastrados y los toretes ($P > 0.05$). Sin embargo, se puede observar en el Cuadro 4 que tanto Revalor[®] (1.16 ± 0.09 kg/día) como Maxigro[®] (1.12 ± 0.13 kg/día) presentaron una mayor ganancia de peso en comparación a la ganancia (1.01 ± 0.07 kg/día) observadas en animales no implantados independientemente que estos hayan sido elastrados o no (Cuadro 4).

Cuadro 4. Efecto de los implantes en la ganancia diaria de peso (kg).

Tipo de Implante	n	GDP, kg
Revalor	66	1.16 ± 0.09^a
Maxigro	66	1.12 ± 0.13^a
Sin Implante	47	1.01 ± 0.07^b

^{ab} Medias en la misma columna no seguidas por la misma letra difieren entre sí ($P > 0.05$).

GDP= Ganancia Diaria de Peso.

n= Número de animales por tratamiento.

La elastración no es una castración ya que si bien es cierto los animales quedan estériles, los testículos siguen secretando hormonas que afectan el crecimiento, y es a esta razón que se atribuye que no hubo diferencia entre elastrados y toretes.

CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones del estudio el uso o no de levaduras en el engorde y finalización de toros no causó diferencia en la ganancia de peso.
- Los implantes anabólicos son una alternativa para aumentar la ganancia de peso en toros estabulados.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios sobre el efecto de las levaduras con grupos de animales con pesos iniciales mas uniformes.
- Utilizar implantes en toros de engorde para mejorar la conversión alimenticia y aumentar la ganancia diaria de peso.
- Realizar estudios evaluando el reimplante y determinar los efectos sobre la ganancia diaria de peso y la calidad de la canal.

BIBLIOGRAFÍA

- Betancourth, G. M. 1995. Efecto de aditivos alimenticios en el levante de sementales. Tesis de Ingeniería Agronómica, Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 50p.
- Cardona, I. y Sanclemente, L. 1986. Acción del undecilenato de boldenona (equipoise) más un implante de estradiol progesterona (Ganamax-m) en la ceba de novillos cebú comercial. Tesis Universidad Nacional sede Palmira, Colombia. 25p.
- Combellas, J. 1994. Influencia de los bloques multinutricionales sobre la respuesta de bovinos pastoreando forrajes cultivados. I Conferencia Internacional de Bloques Multinutricionales. Guanare, Venezuela. 67-70p.
- Dawson, K.A. 2000. Some milestones in our understanding of yeast culture supplementation in ruminants and their implications in animal production systems. En T.P. Lyons y K.A. Jacques (eds). *Biotechnology in the Feed Industry*. Nottingham Univ. Press, Nottingham. 473-486p.
- Menacho, C. A. 1995. Alternativas para el engorde de novillos y búfalos en Zamorano. Tesis de Ingeniería Agronómica, Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 15p.
- Pate, F. 1989. Utilización de caña de azúcar en raciones de ganado. Traducido por Peter Faihurst. Pantaleón S. A. Guatemala, Guatemala. 42p.
- Romero, F. 1985. Efectos de la combinación de diferentes agentes anabólicos sobre el comportamiento de novillos alimentados en corral. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. Universidad de Sonora, México. 25p.
- Ruiz, A. 1999. Efecto de dos implantes anabólicos en el engorde de toretes en confinamiento. Zamorano. Tesis de Ingeniería Agronómica, Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 21p.
- SAS. 2007. SAS® User's Guide (Release 6.03). SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Serrano, V.L. 1985. Agentes anabólicos. Boletín científico, laboratorio Squibb. División Veterinaria. Cali, Valle. 1 Número, 1-5p.
- Torrano, C. 2002. Moduladores de crecimiento y control parasítico para incrementar la ganancia diaria de peso. XI Congreso Venezolano de producción e industria animal, Valera 22 al 26 de octubre. 23p.

Villalobos, M. 2001. Estabulación y semiestabulación de ganado de carne: Análisis económico e impacto ambiental. Curso de aspectos socioeconómicos del desarrollo sostenible. San José C.R. Universidad de Costa Rica. Programa de Doctorado en Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible.

Wallace, R. 1992. Rumen fermentation and its manipulation: The development of yeast cultures as feed additives. *Biotechnology in the feed industry*. Editor. T. P. Lyons. 193-205p.