

IMPLANTE DE ZEARALANOL* Y DOS NIVELES DE SUPLEMENTO PROTEICO EN NOVILLOS EN FINALIZACIÓN

M.V.Z. Heriberto Román Ponce 1/ 2/
M.V.Z.,M.S. Francisco O. Bravo 1/
M.V.Z. Arturo Altamirano Z. 2/
M.V.Z.,M.S. Héctor Merino 1/

Resumen

El efecto de implantar 36 mg de lactona del ácido resorcílico (LAR) fue estudiado en 48 novillos encastados con Cebú en un experimento factorial 2X2. Las variables fueron: Implantación vs no implantación con 2 niveles de proteína en el suplemento 16 y 12%. Se ofreció ensilaje de maíz a libertad. Los suplementos fueron ofrecidos a niveles de 3 kg/animal/día durante los primeros 30 días, aumentando 1 kg durante cada período adicional de 30 días. El experimento tuvo una duración de 90 días. Los novillos implantados ganaron 8.9% (772 g vs 708 g/animal/día) y consumieron 11.0% más ensilaje que los no implantados. Sin embargo, estos efectos no fueron significativos ($P>0.05$). Los novillos que consumieron el suplemento con 16% de proteína tuvieron ganancias diarias promedio de peso de 794 g y fueron superiores ($P<0.05$) a las mantenidas con 12% cuyas ganancias diarias fueron 686 g. No se encontró efecto estadístico de interacción; nivel de proteína x implantación. En base a las ganancias de peso obtenidas por los animales implantados, se logró un ingreso adicional de 25.40 pesos por novillo. En vista del mayor consumo de ensilaje de este mismo grupo, las utilidades fueron negativas (-0.70 pesos).

El empleo de productos químicos en forma de implante subcutáneo o por vía oral en la engorda de novillos para incrementar las ganancias de peso y mejorar las conversiones alimenticias, se ha popularizado durante los últimos años. Las hormonas sexuales sintéticas han sido ampliamente estudiadas con este propósito. La utilización del dietiletilbestrol (DES) implantado o administrado diariamente en el alimento,

permite obtener de 15 a 17% más de ganancia de peso corporal diario y de 8 a 12% mejor eficiencia alimenticia, con un ahorro de aproximadamente 180 kg de alimento por cada 100 kg de ganancia de peso (Goodrich et al., 1967; Beeson, 1968).

El Zearalanol, Lactona del ácido resorcílico, (LAR) conocido comercialmente como Ralgro es un producto sintético similar a los compuestos esteroides y que parece tener efectos anabólicos sobre la ganancia de peso y conversión alimenticia en los rumiantes. El LAR fue aislado y sintetizado del metabolismo del hongo del maíz *Gibberella zeae* en 1962 por un grupo de científicos de la Universidad de Purdue. El aparente efecto anabólico de LAR ha promovido su investigación para evaluarlo como estimulante del crecimiento y engorda de ganado bovino.

Perry et al. (1968) encontraron en un estudio de finalización, que

Recibido para su publicación el 7 de junio de 1971.

* Lactona del Acido Resorcílico, conocido comercialmente como "Ralgro".

1 Departamento de Nutrición Animal del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Km. 15.5 de la Carretera México-Toluca, México 10, D.F.

2 Centro Experimental Pecuario Paso del Toro, Ver.

los novillos implantados con 36 mg de LAR, obtuvieron ganancias de peso similares a novillos implantados con 36 mg de DES, sin embargo, una combinación de ambos implantes no fue más efectiva que cualquiera de los dos solos. Embry y Graber (1968) informan que los novillos implantados con 36 mg de LAR en cuatro experimentos, requirieron 9.7% menos alimento y obtuvieron una ganancia de peso promedio de 13-3% superior a los novillos testigo. LAR no mostró efectos negativos sobre el rendimiento y calidad de la canal. Tampoco se presentó la falta de espesor en la espaldilla, asociada con el implante de DES.

El propósito del presente trabajo fue valorar el efecto del implante de 36 mg de LAR en base a ganancia de peso corporal y conversión alimenticia en novillos finalizados en corrales, alimentados con ensilaje de maíz como forraje y con dos diferentes niveles de proteína en los concentrados suplementarios.

Material y métodos

El experimento se llevó a cabo en los corrales de engorda del Centro Experimental Pecuario "La Posta" de Paso del Toro, Ver., durante el lapso comprendido entre noviembre 9 de 1970 a febrero 8 de 1971. Se

CUADRO 1

Fórmulas y costos de los concentrados utilizados como suplementos bajo (B) alto (A) en proteína cruda

Ingredientes	S U P L E M E N T O S	
	Bajo (B) %	Alto (A) %
Mazorca de maíz molida	50.00	30.00
Grano seco de cervecería	25.00	33.00
Concentrado obscuro	1.50	10.80
Melaza de caña	20.00	20.00
Urea	1.00	1.00
Sal común	1.50	1.50
Harina de hueso	1.00	1.00
Mezcla de minerales ^{1/}	0.40	0.40
Vitamina A ^{2/}	0.02	0.02
	<hr/>	<hr/>
	100.00	100.00
Costo por tonelada	\$580.00	\$620.00
Composición calculada		
Proteína cruda %	12.00	16.00
Fibra cruda %	9.52	10.52
T.N.D. %	54.20	54.80
Materia seca %	84.90	82.70
Energía metabolizable:		
K. cal/100 g	196.00	198.10

^{1/} Mezcla de minerales (%) = Sulfato de cobre 1.57; Oxido de fierro 1.71, Oxido de zinc 0.62; Sulfato de manganeso 7.10; Sulfato de Cobalto 0.48;

Yoduro de potasio 0.13 y Salvado de trigo 88.39.

^{2/} 4,000 unidades por kg de concentrado

utilizaron 48 novillos criollos encastados en su mayoría con Cebú, con una edad aproximada de 24 meses y 310 kg de peso inicial. La alimentación consistió en ensilaje de maíz como fuente de forraje y dos raciones de concentrado con 12% (Suplemento Bajo, "B") y 16% (Suplemento Alto, "A") de proteína, respectivamente.

El ensilaje se ofreció a libertad, llevándose registro diario de consumo por corral. Los suplementos proteicos fueron suministrados a razón de 3 kg por animal por día durante el primer mes, aumentándose en 1 kg cada 30 días, con el objeto de mantener cubiertos los requerimientos de proteína para novillos consumiendo suplemento "B" y excedidos en un 20%, en los novillos del suplemento "A". El costo del ensilaje fue de \$100.00 tonelada. Las fórmulas y el costo de los suplementos proteicos se presentan en el Cuadro 1.

Los novillos, después de haber sido desparasitado* y sometidos a un período de 20 días de adaptación, fueron distribuidos en los corrales de acuerdo a su peso, de tal forma que en cada corraleta hubiera cuatro novillos, tratando

de que el peso total por tratamiento fuera similar. La mitad de los novillos se implantó con 36 mg de LAR en la base del pabellón auricular. El experimento fue un factorial 2 x 2, en un diseño completamente al azar con 3 repeticiones, quedando los tratamientos de la manera siguiente:

- a) Animales no implantados alimentados con suplemento B.
- b) Animales implantados alimentados con suplemento B.
- c) Animales no implantados alimentados con suplemento A.
- d) Animales implantados alimentados con suplemento A.

Los novillos, previo ayuno de 24 horas, se pesaron al empezar y al finalizar el experimento; en las pesadas intermedias, que fueron cada 30 días, no hubo dicho ayuno.

La duración total del experimento fue de 90 días.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 2. Los aumentos diarios de peso corporal en los novillos que consumieron el

CUADRO 2

Resultados obtenidos durante 90 días del período experimental

Tipo de suplemento	NO IMPLANTADOS		IMPLANTADOS	
	Alto	Bajo	Alto	Bajo
	16%P.C.	12%P.C.	16%P.C.	12%P.C.
No. de novillos	12	12	12	12
Peso promedio inicial, kg	309.5	308.5	312.3	311.0
Peso promedio final, kg	378.2	367.6	386.9	375.6
Ganancia diaria/animal <u>1</u> / <u>2</u> / g	761.0	656.0	828.0	716.0
Concentrado diario/animal <u>1</u> / kg	4.0	4.0	4.0	4.0
Consumo de forraje diario/animal <u>1</u> / kg	15.6	13.5	16.5	15.5
Consumo /ganancia <u>1</u> / <u>2</u> /	25.8	26.6	24.6	27.3

1/ Promedio de 4 animales mantenidos en el mismo corral

2/ No hubo diferencia estadísticamente significativa

* Tiabendazol, Merk Sharp and Dohme de México, S.A.

suplemento proteico "B" fueron de 656 y 716 g para los no implantados e implantados respectivamente. Los novillos con suplemento "A" ganaron 761 g diariamente, los no implantados y 828 g los implantados. En el análisis de varianza para incremento de peso no se encontró diferencia estadísticamente significativa por efectos del implante, pero si se encontró diferencia entre los niveles de proteína (P < 0.05) siendo favorable para los novillos con el suplemento "A". La interacción nivel de proteína y efecto de implantación no fue significativa (P > 0.05). A pesar de no obtenerse diferencia estadística entre, los animales implantados y no implantados, se observó un mejor aumento de peso en los novillos implantados consistente en un 9.1% para el suplemento "B" y 8.8% para el "A". Un resumen de los resultados de incremento de peso se muestran en el Cuadro 3, donde se puede apreciar que el haber implantado 36 mg de LAR, independientemente del nivel de proteína del suplemento, no

Este porcentaje es inferior al obtenido por Embry y Graber (1968) quienes utilizando 36 mg de LAR, observaron ganancias diarias mejores en un 14.4% en los novillos implantados comparados a los testigos. Thomas, Armitage y Shewood (1969) administrando dosis de LAR de 36 y 72 mg, obtuvieron también aumentos diarios mejores en un 13.3 y 16% respectivamente, en los animales implantados. Es los autores encontraron que la eficiencia de conversión alimenticia fue significativamente mejor en animales implantados que en los testigos, y no hubo diferencia entre los dos niveles de implante. Embry y Graber (1969) notificaron que en un experimento de 166 días, utilizando vaquillas y novillos implantados inicialmente con 36 mg de LAR y reimplantados, 78 días después, con la misma dosis, los novillos obtuvieron 7% mejor ganancia en peso corporal y 5.8% mejor conversión alimenticia, que los novillos testigo, mientras que en las vaquillas no se encontró respuesta positiva al implante en estas variables. Sharp y Dyer

CUADRO 3

Efectos principales de la implantación de Zearalanol y nivel de proteína en los suplementos, sobre la ganancia diaria de peso (g)

Nivel de proteína en el suplemento %	Implantación con LAR		Total (nivel de Proteína)
	0 mg	36 mg	
12	656	716	686
16	761	828	794
Efecto de implantación Total	708	772	

D.M.S. al 5% = 100.6 g

resultó en diferencias significativas (P<0.05). Sin embargo, se manifiestan ganancias; de peso diario superiores en los animales implantados (9.0%) en comparación a los no implantados.

(1969) encontraron que vaquillas con un peso inicial de 275 kg implantadas con LAR, mostraron un aumento de peso superior en un 14% a las no implantadas, siendo las ganancias consistentes durante los

112 días del período experimental. Perry et al. (1969) no encontraron diferencias de ganancia de peso o eficiencia de conversión alimenticia en vaquillas y novillos implantados con LAR o DES

Los resultados de este experimento en cuanto a los niveles de proteína concuerdan con los de Hoskins et al. (1967) en que novillos alimentados con raciones, cuyos niveles proteicos fueron de 11 a 14% obtuvieron mejores ganancias diarias con el nivel proteico más alto ($P < 0.05$). En las condiciones de este experimento, al comparar los niveles de proteína (12 vs 16) indican que el suplemento con mayor cantidad de proteína permite mejores ganancias de peso ($P < 0.05$) siendo superiores en un 15.7% a los incrementos de peso logrados por los novillos en las dietas con 12% de proteína cruda.

La conversión alimenticia no mostró diferencia estadística significativa, sin embargo, los novillos implantados consumieron más forraje que los no implantados, 14.6% para el suplemento B y 5.7% para el A. Esta información es similar a la obtenida por Sharp y Dyer (1969) los que utilizando diferentes proporciones de forraje - concentrado (80:20, 60:40) e implantados de LAR en dosificaciones de 36 y 72 mg, no obtuvieron diferencia significativa en conversión alimenticia, pero el consumo de alimento fue mayor en un 3% para la ración 80:20 y en un 12% para la ración 60:40, en los animales implantados. Otros autores informan conversiones alimenticias mejores en un 4 a 6% en animales implantados con LAR. (Thomas, Armitage y Shewood, 1969; Embry y Graber, 1968).

Es importante observar que los novillos que recibieron el suplemento con más alto nivel proteico, consumieron mayor cantidad de forraje, esto posiblemente se explique debido a que el mayor nivel de nitrógeno proteico contenido en la ración, permitió un aumento en la

proliferación de los microorganismos del rumen, dando como resultado un incremento en la digestibilidad del forraje y en la cantidad consumida. (Broome, 1968).

A pesar de que las ganancias de peso corporal de los animales de este estudio, fueron inferiores a las informadas por otros investigadores que utilizaron el mismo tipo de ganado (Carrera, Rodríguez y Solares, 1963; Casas y Raun, 1963), los resultados obtenidos indican que el nivel proteico tiene mayor efecto en las ganancias de peso de novillos mantenidos en estabulación, que la implantación de LAR. Sin embargo, desde el punto de vista económico las mayores ganancias de peso logradas por los novillos implantados (772 vs 708) representan un total de 5.760 kg que al precio actual de carne de res (\$6.50/kg) representa una ganancia extra de \$37.40. El costo de una dosis de LAR (36 mg) es de \$12.00, por lo tanto la ganancia por efecto de implante fue de \$25.40. Si se considera que los animales implantados consumieron 261 kg de ensilaje más que los no implantados y que el costo de 1 kg de ensilaje fue de \$0.10, la ganancia por implante resulta negativa (-\$0.70).

Summary

The effect of implantating 36 mg resorcilic acid lactone (RAL) in 48 Zebu cross brerf steers, was studied in a 2X2 factorial experiment. The variables were implantation vs no implantation with 2 levels of supplementary protein, 16 and 12%. Corn silage was offered *ad libitum*. The supplements were fed at levels of 3 kg/steer/day the first 30 days, increasing 1 kg every 30 days. The experiment lasted for 90 days. There was no significant effect ($P > 0.05$) to implantation. However, the implanted animals gained 8.9% more (772 g vs 708 g/steer/day) and ate 11.0% more silage. The steers not implanted. The animals consuming the 16% protein supplement gained faster

($P < 0.05$) than those on the 12% protein supplement. No significant interaction implantation x. level of protein was observed. Based on gains, the implanted animals allowed an extra income of 25.40 pesos. Since they consumed more silage the profits were negative (-0.70 pesos).

Literatura citada

Beeson, W.M., 1968, How Beneficial ARE Feed ADDITIVES, *First Annual Convention of the American Association of bovine practitioners*, Chicago Nov, 24-26

Broome, W.M., 1968, THE USE OF NON-PROTEIN Nitrog in animal Feeds, *Proceedings of the second nutrition conference for feed manufactures held at University Park Nottingham Henry Swan and DYFED Lewis, CHURCHILL LTD LONDON.*

Casas, M, y N.S. Raun, 1963, Urea en comparación con harinolina como fuente de proteína suplementaria para novillos, con y sin Clortetraciclina, *Téc. Pec. en Méx.*, 2:16-19.

Carrera C., F. Rodríguez y L. Solares F., 1963, Engorda de novillos eri corrales usando urea, melaza de caña y olote de maíz, *Téc. Pec. en Méx.*, 1:15-20.

Embry L.B. and C.R, Graber, 1968. Resorcylic Acid Lactone (Ral) implants for beef cattle, *12th Annual Beef Cattle field day*, South Dakota State University.

Embry L.B, and C.R. Graber, 1968, Resorcylic Acid Lactone (Ral) implants for beef cattle, *12th Annual Beef Cattle field day*, South Dakota State University.

Goodrich, R.D., J.D. Meiske, O.E. Kolari, A.L. Harvey, W.L. Auman and L.E. Hanson, 1967, Stilbestrol studies with beef cattle, *Bulletin* 486 *Agricultural Experiment Station University of Minnesota.*

Hoskins B.R., M.B. Wise, H.B. Craig and E.R. Barrick, 1967, Effects of levels of protein sources of protein. and antibiotic on performance carcass characteristic, rumen environment and liver abcesses of steers fed all concentrate rations, *J. Animal Sci.*, 26:430.

Perry R.W., S, Martin, D.M. Huber, R. C, Peter son and W.M, Beeson, 1968, Resorcylic Acid Lactona for growing and finishing beef cattle, *Agric. Exp. Station, Lafayette, Indiana.*

Perry, T.W., M. Stob, D.M. Huber and L.A. Nelson, 1969, The comparativa EFFECT OF RESORCYLIC ACID and of DIETHYLSTILBESTROL on growing ana fattening beef cattle, *ANNUAL INDIANA CATTLE FEEDERS DAY REPORT*, March 28; 1969.

Sharp, G.D. and I.A. Dyer, 1969, Ralgro for fattening cattle, *12th annual beef cattle. day*, Washington. State University.

Thomas O.O., J. Armitage and Shewood, 1969 , Evaluation of Resorcylic Acid Lactone (RAL) in fattening and wintering rations, *Montana. Agric. Exp. Station, P.R.-65.*