

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE BECERRAS LACTANTES DE REEMPLAZO HOLSTEIN UTILIZANDO VIRGINIAMICINA Y OMNIGEN-AF®

EVALUATION OF DEVELOPMENT OF REPLACEMENT HEIFERS LACTATING HOLSTEIN USING VIRGINIAMYCIN AND OMNIGEAR-AF®

E. Valdez López¹, J. Jaimes Jaimes^{1,2}

¹ Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, ² Universidad Autónoma Chapingo, México

RESUMEN. El estudio se realizó en la Unidad de Producción 18 de Julio, ubicada en la Comarca Lagunera de Durango. Se localiza en la parte central del norte de los Estados Unidos Mexicanos. Se utilizaron 30 terneros (machos y hembras) de la raza Holstein clínicamente sanas con un rango de peso al nacimiento de 34 a 46 kilogramos. Los animales se asignaron aleatoriamente a cada tratamiento, el cual el tratamiento por animal fue de 56 días. Los tratamientos fueron: (a) Testigo (TES) (n = 15), (b) Virginiamicina (VIM) (n = 15) y (c) una combinación de Virginiamicina + Omnigen-AF (VIM+OMG) (n = 15). Se evaluaron las siguientes variables: peso (kg), ganancia de peso (kg) y consumo de alimento (gr). El análisis estadístico se realizó mediante la técnica de Regresión Lineal Múltiple (RLM), incorporando una variable de diseño o también llamada variable "Dummy". La comparación de los tratamientos VIM con TES para el caso de peso se encontró una diferencia significativa ($P < 0.01$), para la ganancia de peso se tiene que hay una diferencia significativa ($P < 0.002$), para el consumo de alimento se encontró una diferencia significativa ($P < 0.01$). La comparación de los tratamientos VIM+OMG con TES para el caso de peso no se encontró una diferencia significativa ($P > 0.09$), para la ganancia de peso se tiene que hay una diferencia significativa ($P < 0.04$), para el consumo de alimento no se encontró una diferencia significativa ($P > 0.96$). En comparación de los tratamientos VIM con VIM+OMG para el caso de peso no se encontró una diferencia significativa ($P > 0.41$), para la ganancia de peso se tiene que no hay una diferencia significativa ($P > 0.32$), para el consumo de alimento se encontró una diferencia significativa ($P < 0.01$).

Palabras claves: Becerras, Virginiamicina, Ganancia de Peso, Consumo de Alimento.

SUMMARY. This study was performed in the Production Unit July 18, located in the Laguna region of Durango, is located in the north central part of the United Mexican States. It used 30 calves (males and females) clinically healthy Holstein with a birth weight range from 34 to 46 kilograms. The animals were randomly assigned to each treatment, which the animal was treated for 56 days. The treatments were: (a) Control (TES) (n = 15), (b) Virginiamycin (VIM) (n = 15) and (c) a combination of virginiamycin + omnigen-AF (VIM + OM) (n = 15), which evaluated the following variables: weight (kg) weight gain (kg), feed intake (g). Statistical analysis was performed using a Multiple Linear Regression (MLR), incorporating a design variable, also called variable "Dummy". The comparison of treatments VIM with TES weight in case there was a significant difference ($P < 0.01$) for weight gain is there a significant difference ($P < 0.002$) for food consumption was found significant difference ($P < 0.01$). The comparison of treatments VIM + OMG with TES weight to the case found no significant difference ($P > 0.09$) for weight gain is there a significant difference ($P < 0.04$) for feed intake found no significant difference ($P > 0.96$). In comparing treatments VIM with VIM + OMG weight to the case found no significant difference ($P > 0.41$) for weight gain is to be no significant difference ($P > 0.32$) for consumption food was found a significant difference ($P < 0.01$).

Key Word: Calves, Virginiamycin, Weight Gain, Feed Intake.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria de bovinos especializados en producción de leche trata de mantenerse más redituable, optimizando sus parámetros productivos, reproductivos, así como tratando de acortar y hacer más eficiente el

proceso de cría, acelerando el peso de las becerras en todas las etapas para que éstas alcancen lo más rápido y en el menor tiempo posible el peso para ser gestadas, parir y empezar a producir leche y becerras (Cano, s/f).

La Virginiamicina (VIM) es un producto de fermentación de *Streptomyces virginiae* que puede ayudar a la fermentación estable en el rumen (Roger *et al.*, 1995). La VIM está compuesta por dos factores denominados M y S que funcionan de manera sinérgica en proporción de 4:1 respectivamente (Boon y Dewart, 1974)..

La sustancia VIM es un antibiótico producido por una cepa mutante de *Streptomyces virginiae* y su actividad es exclusiva contra microorganismos Gram + ya que no puede penetrar la membrana celular de los microorganismos Gram - (Nagaraja *et al.*, 1987).

El uso de la Virginiamicina actualmente se hace en diferentes especies de ganado como bovinos, equinos, porcinos, aves, ovinos con la finalidad de mejorar algunos parámetros productivos como conversión alimenticia, algunos problemas metabólicos como la acidosis o algunas enfermedades como la enteritis necrótica y laminitis, pero poco se sabe del efecto de la virginiamicina en los becerros (a) lactantes (Australian Pesticides & Veterinary Medicines Authority 2004).

El objetivo de de investigación fue ver el efecto de la Virginiamicina (VIM) y Virginiamicina+ Omnigen-AF en becerros (a) lactantes desde el primer día de lactación hasta el día del destete teniendo como hipótesis que al proporcionar virginiamicina a las becerras lactantes durante toda su etapa de lactación van alcanzar una mejor ganancia de peso en menor tiempo y un mejor consumo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del estudio

El presente estudio se realizó en la Unidad de Producción 18 de Julio, ubicada en la Comarca Lagunera de Durango, se localiza en la parte central del norte de los Estados Unidos Mexicanos, correspondiendo a las coordenadas geográficas 103° 36´ 11" de Longitud Oeste en el meridiano de Greenwich y entre los 25° 53´ 32" de Latitud Norte. La altura media sobre el nivel del mar es de 1117 m.

La región se caracteriza por tener un clima de tipo árido, caliente y desértico de clasificación BWhw, semicálido con lluvias en verano y una precipitación invernal entre 5 y 10%. La temperatura media anual es de 20 a 22 °C siendo la máxima de 30.4 °C y una precipitación media anual de 300 mm (SSP, 1981).

Metodología

Se utilizaron 45 terneros (machos y hembras) de la raza Holstein clínicamente sanas con un rango de peso al

nacimiento de 34 a 46 kilogramos establecidos individualmente en jaulas portátiles para la crianza de becerros.

Los animales se asignaron aleatoriamente a cada tratamiento, administrados en una prueba de alimentación de 56 días.

Los tratamientos fueron: (a) Testigo (TES) (n = 15), (b) Virginiamicina (VIM) (n = 15) y (c) una combinación de Virginiamicina + Omnigen-AF (VIM+OMG) (n = 15). La prueba de alimentación se llevó a cabo desde el mes de noviembre del año 2008 a mayo del año 2009.

Manejo tradicional de la crianza de becerras

El manejo tradicional de crianza inicia desde el momento del nacimiento de las terneras colocándolas en jaulas individuales para proporcionarle la toma de calostro con dos repeticiones en una cantidad de 2 a 3 L, posteriormente después de la última toma de calostro las terneras se alimentan con leche entera proporcionándoles dos tomas; la primera en el horario de 7:00 am a 8:00 am y la segunda de 1:00 pm a 2:00 pm con una cantidad de 2.5 L leche toma⁻¹, utilizando una mamila durante toda su etapa de lactancia que consta de 60 días.

La alimentación a libre acceso de las terneras con alimento sólido basado en granos se inicia al séptimo día de vida de las terneras cambiando el alimento diariamente en caso de que tengan algún rechazo y la adición de agua a libre acceso se inicia al cuarto día de vida de las terneras cambiando el agua diariamente.

Tratamiento Virginiamicina

La adición de VIM fue de 5 g, inicio al segundo día de nacidos los animales adicionado en la leche una vez al día durante la toma de la mañana asegurándose de su dilución total.

Tratamiento Virginiamicina + Omnigen-AF

La adición de la combinación de Virginiamicina (5 g) + Omnigen-AF (28 g), inicio al segundo día de nacidos los animales adicionado en la leche una vez al día durante la toma de la mañana asegurándose de su dilución total.

Tratamiento testigo

Los animales que se utilizaron como testigos solo se les daban el manejo tradicional de la crianza.

Variables de estudio

Peso

Se tomó el peso al nacimiento de los animales antes de ser alimentados con calostro con una balanza revuelta, posteriormente se pasaron a la jaula de crianza

donde estuvieron todo el periodo con su tratamiento asignado.

El peso de los animales se registró semanalmente hasta llegar a los 56 días de vida del animal, que fue cuando se hizo la última pesada, así para los tres tratamientos.

Ganancia de peso

Se tomó el peso al nacimiento de los animales antes de ser alimentados con calostro con una bascula revuelta, posteriormente se pasaban a su jaula de crianza donde se estuvieron todo el periodo de su tratamiento asignado.

El peso de los animales se calculo semanalmente tomando en cuenta el peso de la semana menos el peso de la semana anterior.

Consumo de alimento

El consumo de alimento se calculo restando lo ofrecido semanalmente menos el rechazo semanal, así durante todo el experimento. El incremento del alimento ofrecido fue acorde al rechazo encontrado.

Análisis estadístico.

Se analizaron las variables: **peso (kg)**, **ganancia de peso (kg)**, **consumo de alimento (gr)**, mediante la técnica de Regresión Lineal Múltiple (RLM), incorporando una variable de diseño o también llamada variable "Dummy" (Draper y Smith, 1981).

El modelo de RLM es el siguiente:

$$Y = \hat{a}_{01} + \hat{a}_{11} X + \hat{a}_{02} (Z_1) + \hat{a}_{12} (Z_1 X) + \hat{a}_{03} (Z_2) + \hat{a}_{13} (Z_2 X) + e$$

Donde:

Y = variable de respuesta

X = el tiempo de observación experimental

$Z_{i=1,2}$ = Variable de diseño que permite comparar

las pendientes de dos rectas en respuesta a los tratamientos; Testigo y Virginiamicina y Virginiamicina + OmnigenAF que tiene la siguiente definición:

$$Z_1 = \begin{cases} 1 & \text{si se usó el tratamiento Virginiamicina.} \\ 0 & \text{si no.} \end{cases}$$

$$Z_2 = \begin{cases} 1 & \text{si se usó el tratamiento Virginiamicina +} \\ & \text{OmnigenAF} \\ 0 & \text{si no.} \end{cases}$$

ZX = producto de la variable de diseño en la variable X
Del modelo de RLM se deducen las rectas estimadas para el tratamiento Testigo, Virginiamicina y Virginiamicina + OmnigenAF® respectivamente.

Modelo de línea recta para cada tratamiento:

$$Y_a = \hat{a}_{01} + \hat{a}_{11} X \text{ (Testigo)}$$

$$Y_b = (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{02}) + (\hat{a}_{11} + \hat{a}_{12}) X \text{ (Virginiamicina)}$$

$$Y_c = (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{03}) + (\hat{a}_{11} + \hat{a}_{13}) X \text{ (Virginiamicina + Omnigen AF®)}$$

En base a lo anterior, para comparar las pendientes de las rectas de respuesta para ambos tratamientos se planteo y probó el siguiente juego de hipótesis mediante el comando "TEST" de SAS cuyo programa se presenta en el apéndice (Littell *et al.*, 1991).

$$H_0: \hat{a}_{12} = 0 \text{ vs } H_a: \hat{a}_{12} \neq 0 \quad Y_a \text{ vs } Y_b$$

$$H_0: \hat{a}_{13} = 0 \text{ vs } H_a: \hat{a}_{13} \neq 0 \quad Y_a \text{ vs } Y_c$$

$$H_0: \hat{a}_{12} - \hat{a}_{13} = 0 \text{ vs } H_a: \hat{a}_{12} - \hat{a}_{13} \neq 0 \quad Y_b \text{ vs } Y_c$$

Ecuaciones para la prueba de hipótesis

Peso

$Y_a = \hat{a}_{01} + \hat{a}_{11} X$ (Testigo) cuya recta estimada es:

$$Y_a = 37.68 + 0.505 X$$

$$Y_a = 65.96 \text{ kg}$$

$Y_b = (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{02}) + (\hat{a}_{11} + \hat{a}_{12}) X$ (Virginiamicina) cuya recta estimada es:

$$Y_b = (37.68 + 0.723) + (0.505 + 0.078) X \text{ o bien}$$

$$Y_b = 38.409 + 0.584 X$$

$$Y_b = 71.104$$

$Y_c = (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{03}) + (\hat{a}_{11} + \hat{a}_{13}) X$ (Virginiamicina + OmnigenAF®) cuya recta estimada es:

$$Y_c = (37.68 + 1.5) + (0.505 + 0.053) X \text{ o bien}$$

$$Y_c = 39.18 + 0.558 X$$

$$Y_c = 70.528$$

Ganancia de Peso

$Y_a = \hat{a}_{01} + \hat{a}_{11} X$ (Testigo) cuya recta estimada es:

$$Y_a = -2.1974 + 0.5048 X$$

$$Y_a = 26.0714$$

$Y_b = (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{02}) + (\hat{a}_{11} + \hat{a}_{12}) X$ (Virginiamicina) cuya recta estimada es:

$$Y_b = (-2.1974 + (-0.1306)) + (0.5048 + 0.0787) X \text{ o bien}$$

$$Y_b = -2.328 + 0.5835 X$$

$$Y_b = 30.348$$

$Y_c = (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{03}) + (\hat{a}_{11} + \hat{a}_{13}) X$ (Virginiamicina + OmnigenAF®) cuya recta estimada es:

$$Y_c = (-2.1974 + (-0.5674)) + (0.5048 + 0.0531) X \text{ o bien}$$

$$Y_c = -2.7648 + 0.5579 X$$

$$Y_c = 28.4776$$

Consumo

$Y_a = \hat{a}_{01} + \hat{a}_{11} X$ (**Testigo**) cuya recta estimada es:

$$Y_a = -389.07 + 66.4 X$$

$$Y_a = 3329.33 \text{ gr}$$

$Y_b = (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{02}) + (\hat{a}_{11} + \hat{a}_{12}) X$ (**Virginiamicina**) cuya recta estimada es:

$$Y_b = (-389.07 + (-166.42)) + (66.4 + 16.62) \text{ o bien}$$

$$Y_b = -555.49 + 83.02 X$$

$$Y_b = 4093.63 \text{ gr}$$

$Y_c = (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{03}) + (\hat{a}_{11} + \hat{a}_{13}) X$ (**Virginiamicina + OmnigenAF®**) cuya recta estimada es:

$$Y_c = (-389.07 + 49.36) + (66.4 + 0.302) \text{ o bien}$$

$$Y_c = -339.71 + 66.7027 X$$

$$Y_c = 3395.64 \text{ gr}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso

En la Figura 1 podemos ver que hay una diferencia significativa ($P < 0.01$) para el caso del tratamiento VIM pero en el tratamiento VIM+OMG no se encontró diferencia significativa ($P > 0.09$), para el caso de la comparación de los tratamientos VIM y VIM+OMG tampoco se encontró diferencia significativa ($P > 0.41$).

En la adición de probióticos no hay una diferencia significativa en el peso al destete ($p > .05$) de los animales ni en el consumo de alimento ($p = .6$)

(Montelongo, 1999) sin embargo en este trabajo vimos que la adición de Virginiamicina si tiene un afecto positivo obteniendo un mayor peso al destete.

Ganancia de peso

Los resultados de este experimento, nos muestra que la adición de virginiamicina, incrementa significativamente ($P < 0.002$) la ganancia de peso. Del mismo modo, en la adición de VIM+OMG se encuentra una diferencia significativa ($P < 0.04$). Para el caso de la comparación de el tratamiento VIM con el tratamiento VIM+OMG tenemos que no hay una diferencia significativa ($P > 0.32$). (Figura 2).

Henderickx *et al.* (1981) indico que la Virginiamicina como promotor de crecimiento en los animales no rumiantes por alteraciones metabólicas de la microflora ruminal incrementa la cantidad de Energía Metabolizable (EM) y Proteína Metabolizable (PM) y también puede tener influencia en la permeabilidad de la mucosa intestinal para obtener una mejor absorción de nutrientes y así tener una mejor ganancia de peso.

Aunque la realización de este experimento se hizo con animales rumiantes los podemos considerar como animales no rumiantes por la edad en la que se les realizo el estudio ya que en esa etapa de vida de los animales el rumen no está desarrollado ocupando un 70 % de espacio el abomaso y coincidiendo con este

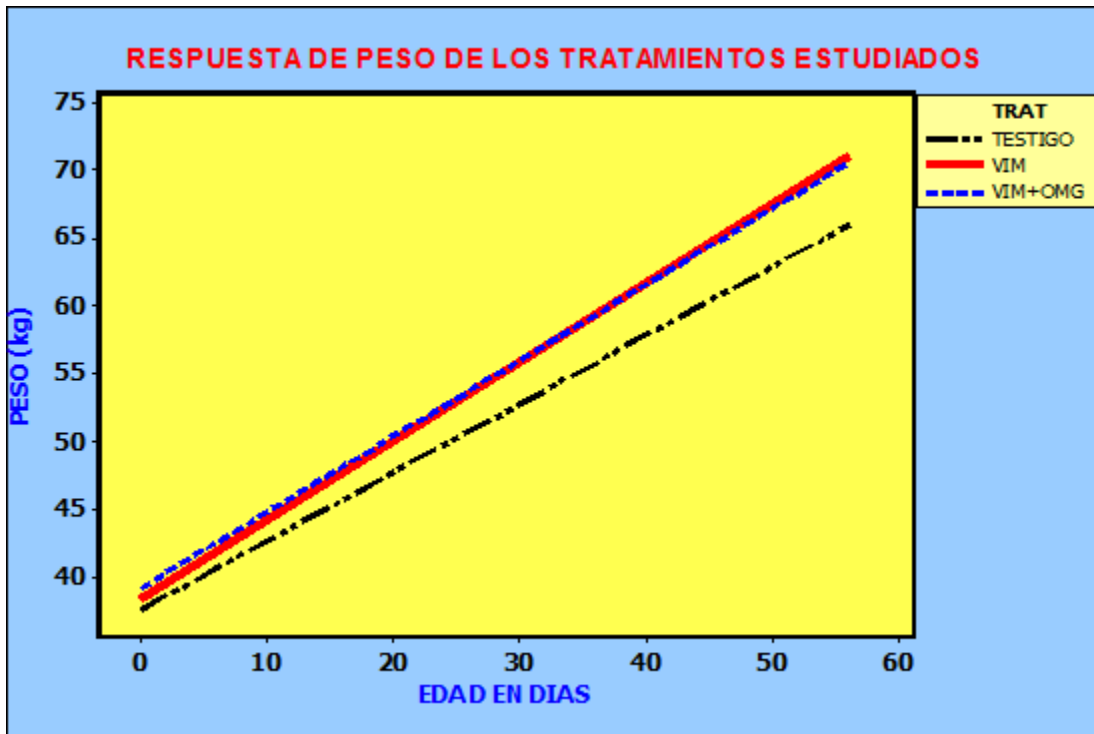


Figura 1. Respuesta de peso en días de los tratamientos estudiados

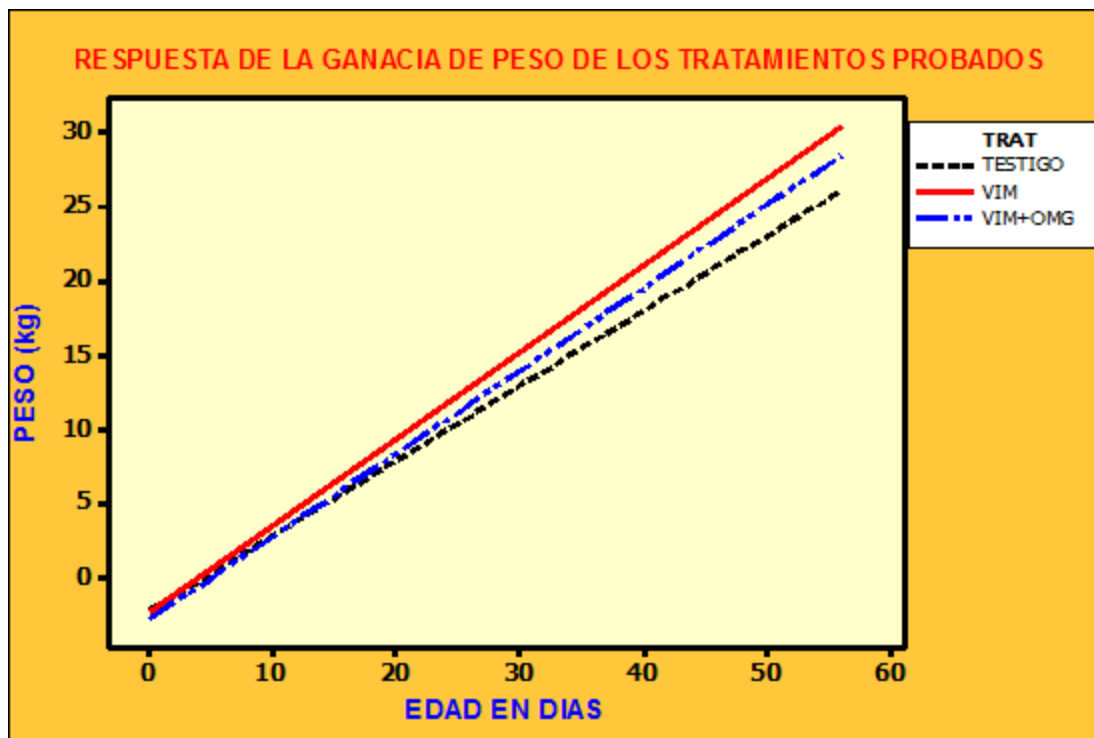


Figura 2. Ganancia de peso en días de los terneros con los tres tratamientos.

autor encontramos que hay diferencias significativas al adicionar Virginiamicina y Virginiamicina + OmnigenAF® en becerras prurumiantes.

Consumo de Alimento

En el consumo de alimento para el caso del tratamiento VIM encontramos que hay una diferencia significativa ($P < 0.01$). De lo contrario con la adición de el tratamiento VIM+OMG encontramos que no se obtuvo diferencia significativa ($P > 0.96$). En comparación de los tratamientos VIM con el tratamiento VIM+OMG encontramos que hay una diferencia significativa ($P < 0.01$). (Figura 3).

Al proporcionar Virginiamicina al ganado durante la adaptación de una dieta alta en granos se incrementa ($P < .01$) la concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) con la introducción de este tipo de dietas y así obteniendo un mayor consumo (Coe *et al.*, 1999).

La adición de Virginiamicina (25 gr/Ton) en alimento para el ganado de engorda aumenta la eficiencia alimenticia ($p < .05$) aunque la canal no se ve afectada por la Virginiamicina (Smith *et al.*, 1989).

Coincidiendo con los anteriores autores, vemos que en este estudio también se encontró una diferencia

significativa en el consumo de alimento al adicionar Virginiamicina, pero al adicionar la Virginiamicina en conjunto con OmnigenAF® vemos que no hay una diferencia significativa, tal vez esto se deba por su modo de acción.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Los resultados muestra la adición de Virginiamicina tiene una diferencia significativa en el peso final de los animales, en la ganancia de peso y en el consumo de alimento.

La adición de Virginiamicina + OmnigenAF® no mostro estadísticamente una diferencia significativa para el caso de peso final, para el caso de ganancia de peso vemos que si hay una diferencia significativa y apara consumo de alimento no se encontró diferencia significativa.

Un punto que hay que resaltar de este trabajo es que los animales tratados con VIM + OMG tuvieron muy poca diferencia numérica (0.576 gr) en el peso final como lo muestra el apartado 3.8.2.1 comparándolo con el tratamiento VIM, destacando que los animales tratados con VIM + OMG tuvieron un menor consumo.

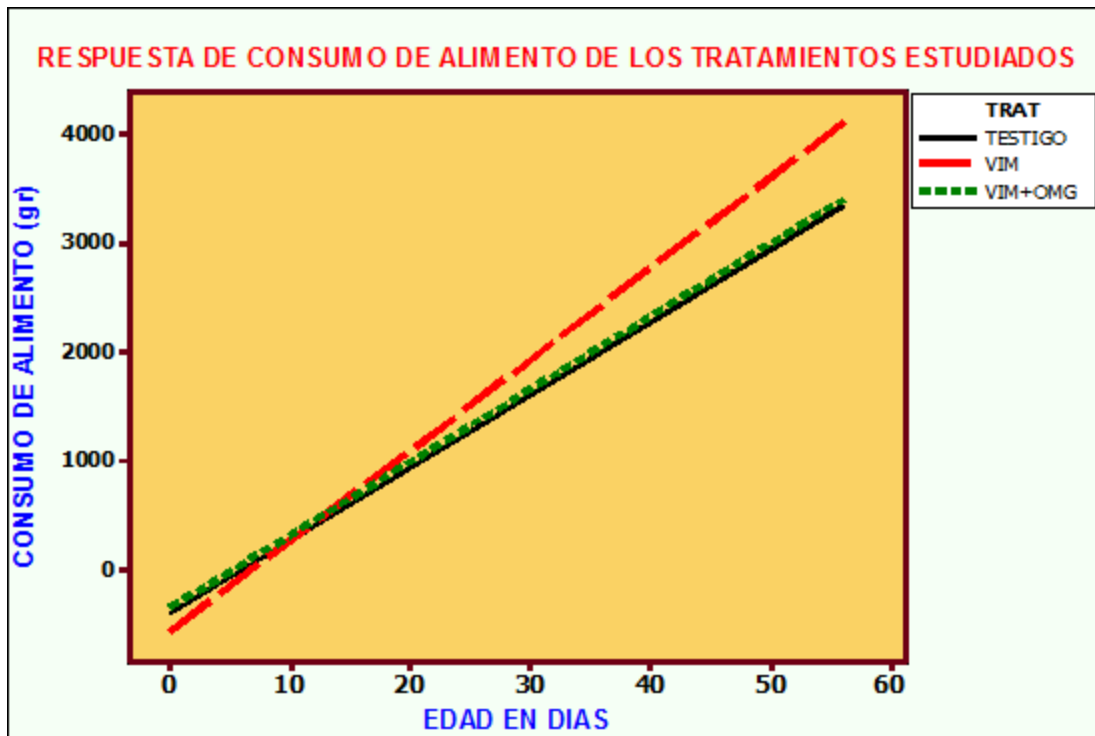


Figura 3. Consumo de alimento en días de los terneros con los tres tratamientos.

LITERATURA CITADA

- Australian Pesticides & Veterinary Medicines Authority. (2004). Findings of the reconsideration of the registration of products containing virginiamycin, and their labels. Canberra, Australia. chemrev@apvma.gov.au
- Boon, B., and R. Dewart. 1974. Methods for identification and assay of virginiamycin in animal feeds. *Analyst* 99:19-25
- Cano C. P. (S/F). Nuevas Alternativas Para la Crianza de Becerras Especializadas en Producción de Leche. UNAM
- Coe, M. L., Nagaraja, T. G., Sun Y. D. Wallace, N., Kemp, K. E., Hutcheson, J. P. (1999). Effect of virginiamycin on ruminal fermentation in cattle during adaption to a high concentrate diet and during an induced acidosis. *J Anim. Sci.* Aug; 77(8):2259-68.
- Henderickx, H. K., I. J. Vervaecke, J. A. Decuyper, and N. A. Dierick. 1981. Mode of action of growth production drugs. *Proc. Growth Promotion Mode-of-Action Symposium*. p 3. Smithkline Animal Health Products, West Chester, PA.
- Littell, Ramon C., Freund, Rudolf J., Spector, Philip C., SAS® System for Linear Models. (3a ed.). Cary, NC: SAS Institute Inc., 1991. Pg. 22-24.
- Montelongo L. U. 1999. Efecto de la adición de probióticos en la dieta de becerras lactantes Holstein-Friesan sobre el consumo de alimento y peso al destete.
- Nagaraja, T. G., and M. B. Taylor. 1987. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to antimicrobial feed additives. *Appl. Environ. Microbiol.* 53:1620-1625.
- Smith M. T., Gill D. R., Oltjen J. W., Dolezal H. G., Strasia C. A. Martin J. J y Rogers J. A. (1989). The effect of virginiamycin on performance of feedlot cattle. *Anim Sci* 137.
- SSP (1981). Carta Fisiografica del Estado de Durango. México
- Rogers, J. A., M. E. Branine, C. R. Miller, M. I. Wray, S. J. Bartle, R. L. Preston, D. R. Gill, R. H. Pritchard, R. P. Stilborn, and D. T. Bechtol. 1995. Effects of dietary virginiamycin on performance and liver abscess incidence in feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 73: 9-20.