

Efecto de la suplementación parenteral con un multimineral quelatado sobre los días abiertos en hembras tipo carne en los llanos orientales

María del Pilar Tenjo Morales* / Juan Pablo Cardona Jaramillo**

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la suplementación parenteral del Zincosel Yodado® (multimineral quelatado) sobre el peso y los días abiertos en hembras tipo carne. El trabajo se desarrolló con 30 hembras ubicadas en la Finca La Esperanza, en la vereda Guadalupe, municipio de Puerto López, departamento del Meta, Colombia, a las cuales se les evaluaron los efectos de la aplicación del multimineral, además a una muestra aleatoria seleccionada del grupo tratamiento se realizaron mediciones de perfiles del contenido de minerales en sangre. Aunque este estudio no mostró evidencia suficiente para inferir acerca de la influencia del multimineral en los días abiertos de las hembras tipo carne, se encontró que el grupo tratamiento registró un mejor desempeño reproductivo, mientras que el grupo control no obtuvo los mismos resultados ya que en este grupo se encontraron vacas problema. Respecto al peso el grupo control mostró pérdidas de peso a diferencia del grupo tratamiento que mantuvo o ganó peso, lo cual es indicador de un buen desarrollo del funcionamiento reproductivo.

Palabras clave: Suplementación, Parenteral, Multimineral, Quelatado, Hembras.

EFFECT OF PARENTERAL MULTIMINERAL SUPPLEMENT ON OPEN DAYS OF MEAT TYPE COWS IN LLANOS ORIENTALES

ABSTRACT

The effect of the parenteral multi-mineral supplement of Zincosel Yodado® was evaluated on the weight and the open days in meat type cows. The work was developed in the farm La Esperanza, in Guadalupe, municipality of Puerto Lopez, department of Meta, Colombia with 30 cows whose multi-mineral application effects were evaluated. Besides, profile measurements of mineral contents in blood were made to a randomly selected sample of cows from the treatment group. Although this study didn't show enough evidence to make inferences about the influence of the multi-mineral on the open days of female cows, it was found that the treatment group registered a better breeding performance, while the control group didn't get the same results because there were some problem cows in this group. Regarding the weight, the control group showed weight loss unlike the treatment group which kept or gained weight, which is an indicator of a good reproductive performance development.

Key words: Supplementation, Parenteral, Multimineral, Cows.

* Zootecnista Universidad de La Salle. Correo electrónico: mapildina@hotmail.com

** Zootecnista Universidad de La Salle. Correo electrónico: juanpcardona@hotmail.com

Fecha recepción: 1 de diciembre de 2006

Fecha aprobación: 15 de octubre de 2007

INTRODUCCIÓN

La “desnutrición” es el factor que más incide en la producción ganadera, especialmente en los países tropicales. Desde hace mucho tiempo, las deficiencias y desequilibrios de minerales en el suelo y el forraje han sido considerados causantes de los problemas de baja producción y reproducción en el ganado (McDowell, 1983).

En los estudios realizados en las diferentes especies forrajeras de las zonas tropicales colombianas se encontró que varios elementos minerales los que se encuentran con bajas concentraciones, especialmente los minerales traza (Gómez, 1983); estos elementos básicos para procesos metabólicos también se hallan en niveles subnormales en el tejido animal (McDowell, 1982), sugiriendo que tanto la dieta base como los suplementos minerales no presentan las concentraciones suficientes para que el animal haga buen uso de ellos.

Los suelos muestran insuficiencias minerales provocando que las condiciones no sean las apropiadas para proporcionarle al ganado un alimento que satisfaga sus exigencias de nutrición. Un caso particular de lo descrito, se encuentra en los suelos de los Llanos Orientales los cuales se caracterizan por tener altos niveles de acidez, contenidos de calcio, magnesio y potasio insuficientes, además de una alta cantidad de Hierro (Fe), el cual provoca fijación de dicho mineral en las pasturas que son suministradas a los bovinos, causándoles restricción de la entrada de otros minerales tales como el Cobre, Zinc, Yodo y Selenio, entre otros, que se cree compiten con el Hierro por puntos de unión en la mucosa intestinal sellando la entrada de los anteriores (Underwood, 1983), lo que conlleva a retrasos y/o atrofas en el proceso fisiológico reproductivo del bovino.

Dado que el Hierro, cuando es consumido vía oral, forma complejos en el conducto gastrointestinal que

impiden la entrada normal de otros minerales fisiológicamente necesarios para el funcionamiento reproductivo normal de las hembras, que requieren un suministro constante de minerales (Cobre, Yodo, Selenio y Zinc) para cubrir sus necesidades, es conveniente que el suministro de dichos minerales se haga vía parenteral, lo cual facilita y asegura la entrada de éstos al organismo, normalizando las funciones reproductivas que por lo descrito podrían haber sido alteradas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se llevó a cabo en la Finca La Esperanza, Vereda Guadalupe Municipio de Puerto López Departamento del Meta, Llanos Orientales de Colombia situado a una altura de 350 m.s.n.m., con una precipitación promedia anual de 2.800 m m y una temperatura promedio de 27° C, durante el período comprendido entre septiembre de 2005 y junio de 2006.

Se usaron 30 vacas Cebú Brahman comercial en estado de preparto (15 a 20 días antes del parto) recibió una mezcla de 12,5 mg de Zinc, 2,5 mg de Cobre, 0,25 mg de Selenio y 7,5 mg Yodo, Quelatados, (Zincosel Yodado®), cada vaca del grupo tratamiento recibió una dosis de 2cm/50Kg Pv, preparto y dos dosis más después del parto con distanciamiento de 20 días cada dosis. El otro grupo (control) recibió el mismo manejo que las del tratamiento a diferencia que estas vacas no tuvieron suplementación con el multimineral.

Las vacas fueron dispuestas en pasturas de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, y *Brachiaria dictyoneura*, se les suministró sal mineralizada ad libitum. Todos los animales se chequearon genitualmente al principio del ensayo para garantizar su parto cercano y se repitieron los chequeos en tres ocasiones con el fin de llevar el control del estado reproductivo de la vaca; también se realizaron tres pesajes con el

propósito de evaluar el comportamiento de los pesos de los dos grupos, junto con la toma de tres muestras (cada toma de muestra fue hecha al mismo tiempo con el multimineral), estas permitieron realizar perfiles sanguíneos los cuales fueron comparados con los niveles normales de minerales en sangre.

Los métodos estadísticos que se utilizaron en el trabajo difieren del tipo de análisis ya que para los resultados del peso se utilizó la prueba de Kruskal Wallis dado que para este caso no se tiene supuesto de normalidad. Mientras que para determinar si

la proporción de vacas que resultaron preñadas en los dos grupos tratamiento y control, se realizó una prueba Ji cuadrado, con el interés de probar la hipótesis nula. Además para los resultados de los perfiles sanguíneos se realizó una correlación bivariada con el coeficiente de correlación de Pearson a un nivel de significancia de $p < 0,05$, se estableció como están relacionadas las variables (minerales y peso).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS REPRODUCTIVO

TABLA 1. ESTADO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS AL FINALIZAR EL ESTUDIO

ESTADO REPRODUCTIVO DE LA VACA (NÚMERO DE ANIMALES EN EL ESTUDIO)						
Grupo	Preñada	Cuerpo Lúteo	Vacía Normal	Vacía Estática	Metritis	Total
Tratamiento	3	7	5	0	0	15
Control	1	1	9	3	1	15
Total	4	8	14	3	1	30

Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se encuentran evidencias suficientes para concluir que la proporción de vacas preñadas difiere para los dos grupos. Es decir, no se encontró diferencias significativas en la proporción de las vacas preñadas en los dos grupos.

Si además del estado de la vaca (preñada o no preñada), se tiene en cuenta el estado del ovario (estructuras cíclicas), lo cual nos “garantiza”, en cierta forma, que la vaca tiene mayor posibilidad de quedar preñada. En este caso la prueba Ji cuadrado con $\alpha = 0,05$ mostró que la proporción que están o posiblemente estarán preñadas difiere para los dos grupos, siendo mayor en el grupo tratamiento.

Respecto al conjunto de vacas vacías normales, lo cual determina un buen desarrollo de la función reproductiva de las vacas; siendo mayor la proporción de vacas con buen desempeño de la función reproductiva en el grupo tratamiento.

En general se encontró que aunque no hubo diferencias estadísticas significativas respecto a los días abiertos, existieron diferencias significativas en el buen funcionamiento ovárico del grupo que recibió el multimineral y el grupo control. En el grupo de vacas que recibió el multimineral el 60% estaba preñado o tenía cuerpo lúteo y 100% en general, mostró buen funcionamiento reproductivo (preñadas, cuerpo lúteo o vacía normal), mientras que en el grupo que no lo recibió, sólo el 6,7% estaban preñadas, 6,7% tenían cuerpo lúteo y un 60% se encontraron vacías normales; es decir, que el 73,4% mostró buen funcionamiento reproductivo mientras que el 26,6% se encontraban estáticas representando un problema reproductivo para el hato.

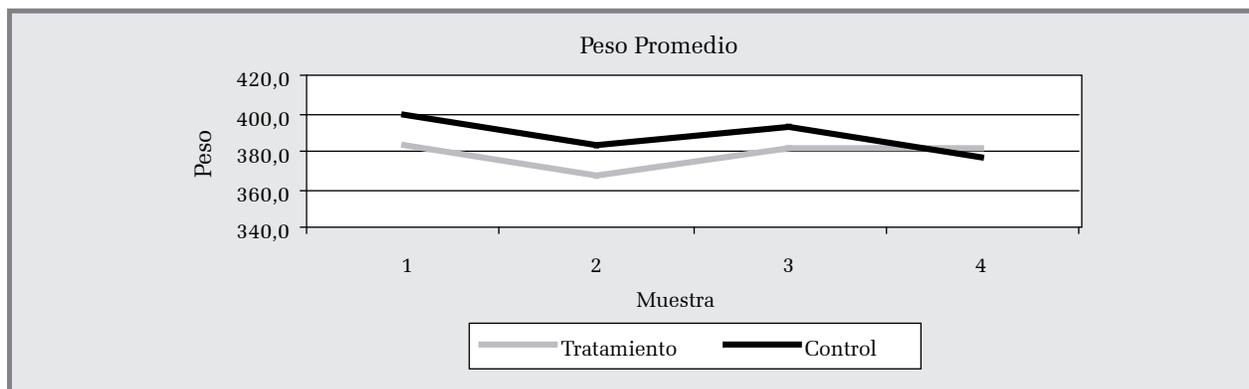
Los resultados obtenidos indican que el grupo control presentó baja eficacia reproductiva en las vacas debido a que algunas de estas mostraron inactividad ovárica postparto mientras que el grupo tratamiento presentó reactivación ovárica pronta asegurando de

este modo la eficacia reproductiva, estrechamente relacionada con la productividad del hato; lo cual es un resultado favorable, ya que es de interés lograr altos índices de fertilidad que signifiquen aumentos de los ingresos de la empresa ganadera.

ANÁLISIS DEL PESO

Aunque las vacas para cada uno de los grupos fueron seleccionadas en forma aleatoria, se observó que las vacas que estuvieron en el grupo control tuvieron peso inicial promedio mayor que las que se encuentran en el grupo tratamiento.

FIGURA 1. REGISTROS DE PESO DURANTE EL ESTUDIO



Se encontró que para los cuatro registros de peso realizados en el estudio, las vacas que se encontraban en el grupo tratamiento en promedio perdieron menos peso después del parto mientras que las que se encontraban en el grupo control bajaron de peso.

Teniendo en cuenta el peso inicial y el peso final, se observa que debido al parto y otros factores ambientales ajenos al estudio en promedio los dos grupos presentaron pérdidas de peso, pero esta pérdida es mayor para el grupo control aproximadamente de 22,07 Kg.

Con el estadístico $p \leq 0,05$ se indica que existen diferencias significativas entre las dos condiciones experimentales (tratamiento y control) respecto a la ganancia de peso desde el primero al cuarto y último registro.

Las vacas que ganan peso durante la lactancia temprana tienen un aumento en la tasa de concepción y necesitan menos servicios por concepción, com-

parada con aquellas que pierden peso. Las vacas que pierden condición corporal durante la lactancia prolongan su intervalo a la primera ovulación, al primer estro, menor tasas de concepción y aumentan sus días abiertos (Shaver, 2001).

Si por el contrario, las vacas mantienen o muestran un aumento de peso y acortan su inactividad ovárica postparto, como sucedió en la Finca La Esperanza con las vacas a las que se les aplicó Zincosel. Se puede afirmar que la inversión hecha en el tratamiento es redimible y satisfactoria si se comparan los resultados obtenidos en los grupos tratamiento y control.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE PERFILES SANGUÍNEOS

Al evaluar las diferencias de las concentraciones séricas de las vacas cuando no habían sido tratadas Vs. el contenido cuando recibieron el tratamiento, se notó un pequeño aumento en la concentración sérica excepto en los niveles de Zinc que por el contrario bajaron.

En la Tabla 2 se observa el promedio de los contenidos minerales en sangre, tomados durante el estudio; en el primer promedio las vacas no habían sido sometidas a tratamiento, por esta razón se comparó este promedio con el promedio de las muestras 2 y 3 donde las vacas ya habían sido tratadas, los resultados fueron:

- Zinc: bajo la concentración de 18,46 a 13,9
- Cobre: aumento la concentración de 7,44 a 8,6
- Selenio: aumento la concentración 0,06 a 0,073
- Yodo: aumento la concentración 0,57 a 0,68

TABLA 2. PROMEDIOS DE LOS CONTENIDOS MINERALES EN SUERO (MG /ML)

N° MUESTRA	ZN	CO	SE	I
X 1 Muestra	0,184	0,74	0,05	0,57
X 2 Muestra	0,146	0,81	0,08	0,53
X 3 Muestra	0,131	0,83	0,06	0,82
X 2 y 3 Muestra	0,138	0,82	0,07	0,68

Si comparamos el promedio de la muestra 2 y 3 con el nivel normal de minerales en suero se evidencia que los niveles de minerales siguen estando muy por debajo de los niveles requeridos y que, por esta razón, es recomendable suplementar las vacas periódicamente para lograr alcanzar los niveles adecuados de minerales y, de este mismo modo, conseguir niveles óptimos de producción en el hato.

Es posible que la aplicación parenteral del multimineral haya influido en el aumento de la concentración de minerales en sangre (Cobre, Selenio y Yodo) mientras que con el Zinc, que mostró concentración baja, puede que no haya sido asimilado en una cantidad suficiente para que pudiera mostrar incremento en el perfil sanguíneo, o que haya sido metabolizado más rápido y, por este motivo, muestre baja concentración al finalizar el tratamiento.

CORRELACIÓN PESO Vs. CANTIDAD DE MINERAL

Mediante el procedimiento de correlaciones bivariadas con el coeficiente de correlación de Pearson a un nivel de significancia de $p < 0,05$, se estableció cómo están relacionadas las variables (minerales y peso) en cada una de las vacas estudiadas.

En la vaca 1 se encontró que la cantidad de hierro sérico está inversamente correlacionada con el peso, es decir, a medida que aumenta la cantidad de hierro en la sangre el peso disminuye.

De esta correlación se podría inducir que el hierro está interfiriendo y no permite que los demás minerales se absorban en niveles adecuados para que el fisiológicamente el animal responda a niveles productivos y reproductivos óptimos.

En la vaca 2 no se encontró ninguna correlación significativa. “Es de anotar que los estudios de perfiles de minerales en sangre, se estudiaron únicamente dos de las vacas de experimento, lo cual dificulta la inferencia estadística además de que el estado fisiológico del animal hace que éste pueda variar sus niveles de mineral en la sangre” (Guyton, 2001).

Se encontró que las hembras que fueron tratadas mostraron ganancia de peso, ya que el Zinc y el Cobre mejoran la actividad metabólica y aumentan el apetito; además mostraron recuperación de la actividad ovárica pronta atribuida a la mezcla del multimineral ya que todos los minerales que tienen que ver con la adecuada función reproductiva están dentro del mineral con el cual fueron tratadas las vacas.

Por el contrario, las vacas que estuvieron en el grupo control, sí manifestaron problemas reproductivos como fueron: metritis, ovarios estáticos y, en otros casos, demora en la actividad ovárica en conjunto con una significativa pérdida de peso en todo el grupo.

Las razones anteriormente expuestas nos pueden dar evidencias para considerar que la aplicación parenteral de Zinc, Cobre, Selenio y Yodo quelatados fue benéfica, puesto que influyó en la productividad eficaz de las vacas; beneficio expresado en un aumento en la actividad cíclica, que genera mayor disponibilidad de ganado para el mercado, importante indicador de productividad de la ganadería.

Si bien no hubo diferencia estadísticamente significativa al evaluar los días abiertos de las hembras (objetivo principal del trabajo), si se alcanzó a observar una disminución en el tiempo de la recuperación de la actividad ovárica de las hembras tratadas, contrario al grupo control que manifestó problemas de ovarios estáticos en algunas vacas. Se encontró un efecto atribuible al suplemento con el multimineral sobre la ganancia de peso. Fue mayor la ganancia de peso en las vacas que pertenecieron al grupo tratamiento, contrario al grupo control, que no tuvo ganancia y algunas de estas vacas perdieron peso.

Considerando los resultados a lo largo de los 8 meses del experimento y debido a la diferencia estadística significativa que se encontró entre los grupos tratamiento y control; el efecto benéfico de la suplementación con el multimineral [Zincosel Yodado quelatado]; concuerda con los resultados obtenidos por Larson *et al.* (2005) en la Universidad de Tennessee quien logró efectos positivos en ganancias de peso y condición reproductiva de las hembras que trató con minerales quelatados. Igualmente, con lo afirmado por Sagarpa (2005) quien en un experimento realizado en la Universidad Autónoma de Yucatán, México, en el sentido de que los minerales quelatados tuvieron efecto sobre la ganancia diaria de peso, obteniendo resultados de 588 gr de GDP en novillas suplementadas con minerales quelatados, mientras que las novillas que no fueron suplementadas lograron sólo 502 gr de GDP, adicionalmente, obtuvie-

ron respuestas en el incremento de la velocidad de crecimiento.

Los resultados obtenidos por Vargas y Mc Dowell (1984) coinciden con los resultados que se encontraron en esta investigación, donde los análisis séricos de Zn, Cu, Se, y I fueron inferiores a los niveles deficientes o marginales mientras que el Hierro mostró niveles altos con respecto a los niveles dados por la American Society of animal Science, 1999.

Con base en la información obtenida se puede deducir que el empleo de micro-minerales quelatados fue benéfico, repercutiendo de este modo en la competitividad y eficacia productiva y reproductiva del ganado.

CONCLUSIONES

Al evaluar el efecto de la aplicación de un multimineral quelatado sobre los días abiertos en una muestra de 15 vacas tipo carne en un período de 8 meses no se evidenció un resultado significativo acerca de los días abiertos de las hembras. Sin embargo, luego de analizar los datos obtenidos se encontró que las vacas tratadas fueron más eficientes en la recuperación de la actividad ovárica.

La aplicación parenteral de Zinc, Cobre, Selenio y Yodo quelatados en las vacas tratadas logró optimizar la producción en términos de ganancias de peso. Al hacer un análisis de los resultados obtenidos con perfiles minerales sanguíneos, se encontró que no hubo incremento significativo de estos minerales en las vacas tratadas.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que las vacas tratadas fueron más eficientes en cuanto a actividad ovárica y ganancia de peso, dando de este modo una alternativa más de nutrición, que haga más efectiva la producción ganadera.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLTECH. *Biotechnology Center, A Discussion document*. Nicholas Ville. Kentucky. 1995. USA.
- Bernal, J. "El cobre en los suelos, pastos y animales". *El Cebú* 315 (2000).
- Chicco, C. F. y Godoy, S. *Suplementación mineral de bovinos de carne en pastoreo*. Venezuela: Univ Central, 1987.
- . *Cursillo sobre bovinos de carne*. Venezuela: Univ Central, 1996.
- Church, D.C. *Fundamentos de nutrición y alimentación de animales*. México: Limusa S.A., 2002.
- Close, W.H. "The Role of Trace Mineral Proteinates in Pig Nutrition". *Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of Alltech Annual Symposium*. Nottingham: University Press, 2006: 469 – 484.
- Mc Dowell, C. *Selenium and Zinc Supplementation For Grazing Cattle. Departments of Animal and Veterinary Science university of Florida*. Gainesville, Florida: Florida Nutrition Conference p.p. 79 - 96, 1990.
- Mc Dowell, Conrad, JH.; Elis, GL. y Loosli, JK. *Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales*. Gainesville: Departamento de Ciencia Animal Universidad de Florida, 1994.
- Mc Dowell, Conrad, LR. *Minerales para rumiantes a pastoreo en regiones tropicales*. Colombia: CIAT, 1984.
- Mc Dowell. "Feed to Fight Mineral Deficiencies". *Feed International*. (1991): 16 – 22.
- Mc Dowell, Conrad, JH., Hembry, F. *Minerales Para Rumiantes en Pastoreo en Regiones Tropicales*. (2 ed.). Gainesville: Departamento de Zootecnia. Universidad de Florida, 1993.
- Underwod, E,J. *Los Minerales en la Nutrición del Ganado*. (2 ed.). España: Acribia.
- . *Los minerales en la nutrición del ganado*. España: Acribia, 1983.
- . *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*. España: Acribia, 1977.
- Uribe, A. *Apuntes sobre la alimentación de nuestros bovinos con énfasis en su necesidad de minerales*. Colombia: Fedegán, 1996.
- Uribe, A. *Identificación de la causa etiológica, la prevención y el tratamiento de una enfermedad responsable de la mortalidad de bovinos en los departamentos del Meta, Vichada y Casanárez*. Colombia: Federación Colombiana de ganaderos, 1996.
- Uribe, A. *Seminario taller nutrición animal. Parte 1. Uso de sales mineralizadas. Universidad de los llanos*. Colombia: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1994.
- Uzel, C. y Conrad M. E. *Absortión of iron. Semin Hematol*. En: www.scielo.org.ar/scielo.php. 1998.
- Vargas, R. *El selenio y su relación con la reproducción*. En: www.reumatologia.org.mx/revreuma01/versionpdf/refreum2003. 2003.
- . *The mineral Status of Cattle in the Eastern Plains of Colombia and its Possible Relation with the secadera condition (M.S.)* Colombia: University of Florida. 128p, 1984.
- Wikse, S. *The Relationship de trace element Deficiencies to infectitious diseases of beef calves*. Texas: A&M University Beef Short Course Proceedings, 1992.
- Instituto Agustín Codazzy. *Mapa de Suelos de Colombia*. Colombia, formato CD room 2004.