

EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PARENTERAL DE CU, ZN Y MN, A ESCALA PRODUCTIVA, SOBRE EL COMPORTAMIENTO BIOPRODUCTIVO EN HEMBRAS VACUNAS

E. Noval¹, J. R. García¹, R. García², R. Quiñones¹, A. Mollineda³, Yaquelin Artiles¹ y C. R. Díaz¹. 2015.
Vº Congreso Internacional de Producción Animal Tropical.

1) Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas,
Facultad de Ciencias Agropecuarias.

2) Instituto de Ciencia Animal.

3) Centro de Investigaciones Agropecuarias.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Minerales: fisiología, suplementación e intoxicación](#)

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la suplementación parenteral a escala productiva de un compuesto de Cu, Zn y Mn, sobre el desempeño bioproductivo de hembras vacunas en producción, en la UBPC "Desembarco del Granma" del municipio Santa Clara. Se suplementaron 346 vacas mestizas de Holstein x Cebú con una concentración de 50 mg de Cu, 100 mg de Zn y 50 mg de Mn, con intervalo de 60 días. Se analizaron los datos del comportamiento productivo y reproductivo del año anterior, del propio periodo de la aplicación y el posterior, a partir de los registros estadísticos. Los parámetros sanguíneos se verificaron con una muestra representativa (15 %) de la masa objeto de estudio, se obtuvo un 55 % de los animales con valores por debajo del nivel crítico para el Cu y del 100 % en el Zn. La evolución de la producción de leche, no difirió significativamente con el momento antes de la suplementación, no obstante, existe un incremento lácteo de 1038.9 litros, los animales incrementaron significativamente el índice de natalidad del segundo año (70b) al tercero (80a), lo cual, aunque no permitió que los resultados no fuesen significativos al año de la suplementación ($P < 0.05$) se reporta un incremento de 1118.7 litros de leche producidos. Se concluye que el incremento de los parámetros sanguíneos de los minerales en estudio producto de la aplicación del suplemento de Cu, Zn y Mn, reportó un incremento en la producción láctea, así como un mejoramiento de los indicadores reproductivo IPP, PS e Índice de Natalidad.

Palabras clave: bioproductivo, Cu, Zn, Mn, suplementación parenteral

INTRODUCCIÓN

El ganado obtiene la mayoría de sus nutrimentos del pastoreo donde se enfrenta a especies que por lo general son naturales y de muy pobre rendimiento (Cáceres y González, 1998). En Cuba se han reportado deficiencias de microelementos en una alta proporción de los animales investigados (Ruiz et al. 1995), esta situación coincide con la obtenida en empresas pecuarias de la región central del país, donde se diagnosticaron elevados porcentajes de vacas, novillas con carencia de minerales trazas que estaban afectando la reproducción y la producción láctea (García et al. 2010).

En el ámbito mundial los estados carenciales en el vacuno son de gran importancia; por el déficit nutricional que constituye un factor limitante de la conducta bioproductiva, éste puede darse por pobre consumo de alimentos y una mala formulación de raciones (Macrae, et al. 2006).

Teniendo en cuenta que en las investigaciones antecedentes sobre la acción positiva de un compuesto de Cu, Zn y Mn sobre un reducido número de animales, y determinada la dosis a emplear, se hace necesario aumentar la muestra a la escala productiva con el objetivo de comprobar el efecto de la suplementación de Cu, Zn y Mn, sobre el comportamiento bioproductivo, de hembras vacunas en producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó a escala productiva durante doce meses, con vacas mestizas de Holstein x Cebú, en cuatro vaquerías con una muestra de 360 vacas, las cuales recibieron una suplementación parenteral de 50 mg de Cu, 100 mg de Zn y 50 mg de Mn con frecuencia bimensual.

Para determinar el estado carencial se tomaron muestras de sangre al 15 % de la masa en estudio.

Los valores de producción láctea se recogieron de forma mensual durante los tres años de estudio, a partir del pesaje de leche de cada una de las vaquerías, y los rendimientos totales mensuales de sus registros productivos.

Indicadores productivos

Producción por lactancia a 60, 100, 244, 280 y 305 días, entre años, y entre vaquerías.

Producción por año vaquería.

Producción por año.

Producción por bimestre de producción-año total.

Año de producción por bimestre productivo.

Se registraron los indicadores reproductivos a partir del registro de reproducción y de las tarjetas de control de la reproducción, calculando los indicadores según Brito (2001), del año anterior al estudio, el propio año de la aplicación del suplemento y el año posterior al tratamiento.

Índices reproductivos

Periodo de servicio (PS).

Intervalo parto-parto (IPP).

Índice de natalidad (IN).

Procesamiento de los resultados.

Los resultados obtenidos se procesaron a través del paquete estadístico STATGRAPHICS Centurión XV. De forma general los datos obtenidos tanto para período de servicio como para intervalo parto-parto se procesaron mediante un ANOVA de clasificación simple, realizando pruebas de comparación múltiple para determinar la significación de las medias. El método empleado para discriminar entre las medias fue el procedimiento de diferencia mínima (LSD) de Fisher para un 95 %.

En el caso de la natalidad se empleó el procedimiento de comparación de proporciones para un grado de significación del 99 %.

Los valores sanguíneos fueron procesados mediante un análisis de varianza simple, aplicando la prueba de LSD para un 95 %.

Para los resultados de la producción de leche.

Se utilizó un ANOVA multifactorial para el caso de las comparaciones de las producciones por lactancia en los diferentes años y momentos y vaquerías con prueba de múltiples rangos con el método de LSD ($P < 0.05$) para determinar las diferencias estadísticas entre medias. Para determinar los efectos entre año de producción, vaquerías, bimestre de producción y año de producción por bimestre productivo se emplearon modelos lineales generalizados con el estadístico de Durbin-Watson; posteriormente se realizó comparaciones múltiples para cada uno de los indicadores a analizar (producción por vaquerías, por año de parto, por bimestre de producción) todos mediante la prueba de Duncan, excepto la producción por año de parto que se utilizó Bonferroni.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1, muestra las curvas de producción por lactancia, antes de la evaluación de la suplementación mineral, durante la aplicación del tratamiento y en el año posterior, en los dos primeros momentos (antes y durante), no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo es importante tener en cuenta que existe un incremento en la producción de leche de un 50, 83, 202 y 253 litros, para 60, 100, 244, 280 y 305 días respectivamente, del primer año contra el segundo, sin embargo, las diferencias se hacen significativas al año posterior del tratamiento.

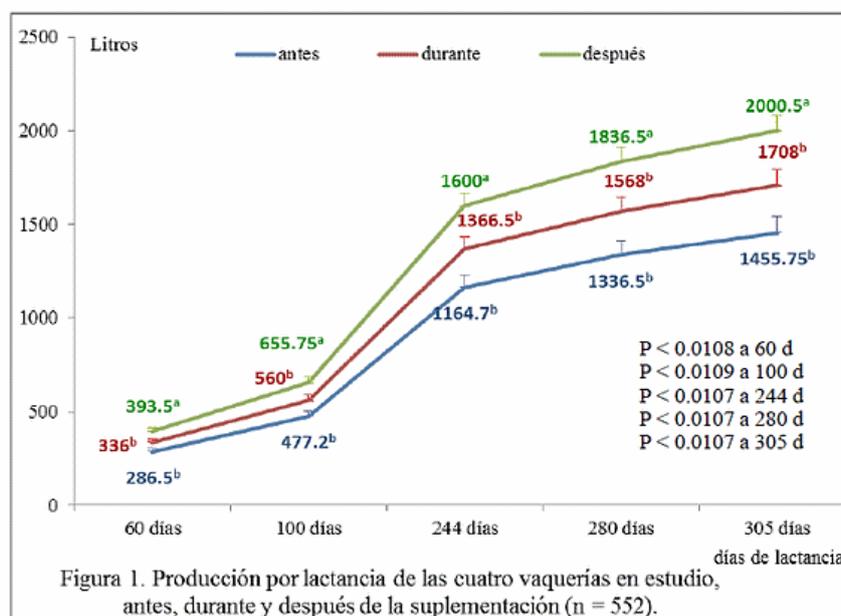


Figura 1. Producción por lactancia de las cuatro vaquerías en estudio, antes, durante y después de la suplementación (n = 552).

a, b medias con diferente superíndices difieren a $P < 0.05$ (Duncan 1955)

Según Wittwer (2000), las carencias metabólicas llevan al animal hacia las deficiencias productivas, las que son causadas por un desequilibrio entre nutrientes que ingresan al organismo animal, entre ellos los minerales, afirmando que la mayoría de los desórdenes metabólicos actúan limitando el nivel productivo y agotando las reservas de nutrientes. Es importante tener en cuenta la acción del suplemento sobre el estado reproductivo del rebaño en el comportamiento de esta mejoraron significativamente ($P < 0.05$) en cuanto a natalidad de un 69b, 70b y 80a % de natalidad, para primer, segundo y tercer año respectivamente, influenciando este en el indicador intervalo parto-parto de 527b, 518b y 454a para esos mismos años (figura 2), lo cual explica la mayor producción hacia el año posterior de la suplementación debido a un mayor porcentaje de vacas en ordeño.

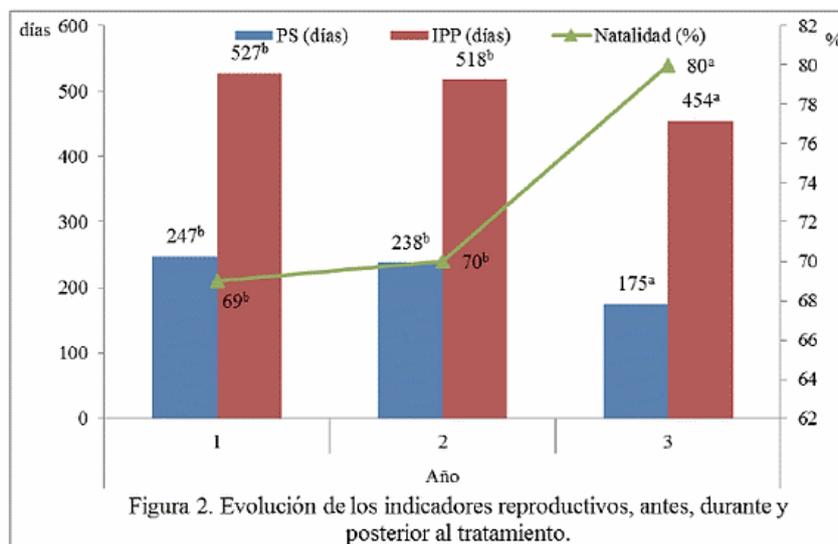


Figura 2. Evolución de los indicadores reproductivos, antes, durante y posterior al tratamiento.
a, b medias con letras diferentes difieren con igual índice reproductivo entre años a $P < 0.05$ (Duncan 1955).

Al analizar el efecto del año sobre la producción de leche por vaquería teniendo en cuenta los días de lactancias, las vaquerías San Quintín y Los Sánchez no difirieron significativamente ($P < 0.05$) para 60, 100, 244, 280 y 305 días, manifestando diferencias estadísticas para las vaquerías El Compas y Los Sánchez las que no difirieron entre sí. Esto se debió principalmente a las diferencias en la base alimentaria y en caso de La Marota, además, se encuentra ubicada en una zona de relieve accidentado y con un área total demasiado grande con respecto a las demás vaquerías lo cual trae consigo un aumento de los requerimientos nutricionales y mayor gasto energético por locomoción. Según Pérez-Infante (2010) el aumento de las necesidades de energía metabolizable en pastoreo, se hacen mayores en pastizales de baja calidad debido a los incrementos en locomoción por la búsqueda, selección y aprehensión del pasto, sobre todo en áreas alomadas, lo que influye decisivamente en el consumo de materia seca de pasto.

En los diagnóstico que antecedieron a este estudio, realizado en los parámetros sanguíneos del Cu y el Zn en unidades pecuarias de un agroecosistema de llanura, Harum (2012) reportó deficiencias del 73.7 y 70.3 % de Cu en dos unidades pecuarias de producción de leche vacuna, mientras que en el caso del Zn las deficiencias fueron del orden del 73.7 y 96 % en ambas unidades, y deficiencias de Mn a nivel de tejido hepático fueron de 40 %.

Los parámetros sanguíneos evaluados en este estudio antes de la aplicación del suplemento parenteral, revelaron un 55 % de los animales con valores significativos ($P < 0.05$) por debajo del nivel crítico ($11.77 \mu\text{mol/L}$) para el caso de Cu y del 100 % en el caso de Zn ($12.62 \mu\text{mol/L}$); después de la aplicación parenteral del compuesto de minerales trazas en estudio solo existió un 5 % de los animales deficientes en Zn. Al evaluar el efecto de la producción de leche entre vaquerías, con año y bimestre de producción, más la interacción del año de producción con el bimestre de producción, manifestaron valores significativos, con una correlación que ajusta al 83 %. La evolución de la producción de leche teniendo en cuenta el año de suplementación mineral, no difirió significativamente con el momento antes de la suplementación, no obstante, existe un incremento lácteo de 1038.9 litros, téngase en cuenta los valores sanguíneos del Zn antes de la suplementación, ya que según Enjalbert et al. (2006) la insuficiencia de Zn se encuentra fuertemente asociado a bajos rendimientos en la producción láctea, ocurriendo riesgo en el comportamiento adecuado del rebaño cuando los valores de Zn en plasma se encuentren por debajo de $12 \mu\text{mol/L}$.

En cuanto al año después de la administración de los minerales trazas en estudio no se encontraron diferencias significativas con respecto al año de la suplementación y si antes de esta, y se obtienen incrementos de 1118.7 litros de leche producidos, los incrementos reportados durante la suplementación con respecto al año anterior pudo deberse en parte a la acción de los minerales suplementados sin embargo, ya en el año posterior los incrementos se deben principalmente al mejoramiento significativo de los indicadores reproductivos (figura 2).

Al analizar el comportamiento de la producción por bimestre de producción se obtienen los mayores valores significativos en los bimestres de julio-agosto (22557 L) y septiembre-octubre (23966 L), los que no difirieron entre sí; esto se debió al comienzo de la rotación por los cuarterones de CT-115, más las precipitaciones del anterior y propio bimestre que inciden en el rendimiento de las áreas de pastos naturales y CT-115, igualmente de un adecuado estado de las reservas corporales, así Berry (2003) y López y Álvarez (2005) plantearon que la condición corporal constituye un indicador preciso de las reservas de energía disponible por el animal para enfrentar cualquier proceso productivo, y es una muestra del plano nutricional al que está expuesto en un período de tiempo dado (Simón y López, 2009).

Similar situación se refleja al analizar los datos obtenidos de la interacción entre el año y el bimestre de producción, donde el bimestre septiembre-octubre además de mostrar la mayor significación estadística ($P < 0.05$) también obtuvo los mayores valores numéricos, no obstante no difirió del bimestre julio-agosto y tampoco del bimestre noviembre-diciembre pero principalmente durante el año de la suplementación y posterior a este, téngase en cuenta en este momento la alta variabilidad mostrada en el error estándar de la media. Resultados similares fueron reportados por Sánchez et al, (2008) al evaluar el comportamiento productivo de vacas lecheras Mambí de Cuba en pastoreo de gramíneas asociadas a *Leucaenaleucocephala*, quienes no encontraron diferencias significativas entre los bimestres de mayo-junio, julio-agosto y septiembre octubre y plantean además que la respuesta productiva de los animales depende, en gran medida, de la disponibilidad de la materia seca, y la calidad nutritiva de la dieta ofrecida, al analizar la influencia del bimestre de producción, los mejores resultados se alcanzaron en el período lluvioso momento del año en que se producen los mayores rendimientos de materia seca de la gramínea, lo cual permite una alta oferta por animal por día que posibilita incrementar la capacidad de selección de los animales con relación al período poco lluvioso, donde es necesario suplementar con alimentos voluminosos para cubrir sus requerimientos (Sánchez et al., 2007), sin embargo en este trabajo el bimestre noviembre-diciembre que se incluye durante el periodo poco lluvioso manifestó un incremento significativo sobre el bimestre de mayo-junio, de todas maneras los rendimientos lácteos en el año posterior a la aplicación parenteral del compuesto de minerales trazas en los bimestres septiembre-octubre (26665a L) y noviembre-diciembre (26726a L) no difirieron entre sí ($P < 0.05$).

CONCLUSIONES

El incremento de los parámetros sanguíneos de los minerales en estudio producto de la aplicación del suplemento de Cu, Zn y Mn, a vacas en producción reportó un incremento en la producción láctea así como un mejoramiento significativo de los indicadores reproductivo IPP, PS e Índice de Natalidad.

REFERENCIAS

- Berry D. P., (2003). Genetic relationships among body condition score, body weight, milk yield and fertility in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86:2193.
- Cáceres O. y González E., (1998). Valor nutritivo de follaje de árboles y arbustos tropicales. IV. *Leucaenaleucocephala* cv. *Cuningham*. *Pastos y Forrajes.* 21:265.
- Enjalbert F., Lebreton P. y Salat O., (2006). Effects of copper, zinc and selenium status on performance and health in commercial dairy and beef herds: retrospective study. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 90. 459–466.
- García J. R., Cuesta M., Quiñones M., Figueredo J. M., Mollineda., Faure R., Pedroso R., (2010). Caracterización del contenido de microelementos en el sistema suelo planta animal y su influencia en la reproducción bovina en la zona central de Cuba. *Rev. Cubana CiencAgric.* 2010; 44(3):233-237.
- Harun, (2012). Tesis Maestría. Efecto de la suplementación parenteral de Cu, Zn y Mn sobre el comportamiento bio-reproductivo en hembras bovinas lecheras en diferentes ecosistemas ganaderos de la provincia de Villa Clara. Universidad Central "Marta Abreu" De Las Villas, Facultad De Ciencia Agropecuarias, Departamento y Carrera De Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- López O., y Álvarez J. L., (2005). Consejos prácticos para alimentar y reproducir bien a nuestras vacas lecheras. *Revista ACPA.* 3:37.
- Macrae A. I., Whitaker D. A., Burroughs E., Dowell A., & Kelly J. M., (2006). Use of metabolic profiles for the assessment of dietary adequacy in UK dairy herds. *The Veterinary Record.* 159:655-661.
- Pérez-Infante, (2010). Ganadería eficiente, bases fundamentales. 1ra Edición digital. ISBN 978-959-7098-85-0. La Habana, Cuba, performance in dairy cows. *Veterinary Research* 34, 11–26.

Volver a: [Minerales: fisiología, suplementación e intoxicación](#)