

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS**

"FRANCISCO GARCÍA SALINAS"

UNIDAD ACADÉMICA DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Maestría en Producción Animal en Zonas Áridas

Evaluación de 2 Fuentes de Selenio en Ganado  
Lechero en Producción

MC José Sacramento Padilla Palomar

=====

EL CORDOVEL, ENRIQUE ESTRADA, ZACATECAS. FEBRERO 2007

### **1) Marco de referencia:**

La suplementación de Selenio (Se) en vacas y vaquillas lecheras inicio en los años 80 (Ortman y Pherson, 1999). De ese tiempo a la fecha diversas fuentes de selenio han sido evaluadas (selenito de sodio, selenato de sodio y selenio orgánico). Los resultados obtenidos mejoran la concentración de Se en leche en animales suplementados con selenio orgánico contra aquellos que recibieron fuentes de selenio como selenito y selenato de sodio; (Ortman y Pherson, 1999; Malbe et al., 1995 Aspila 1991; Conrad y Moxon 1979), además que no hubo efecto adverso en la salud asociado con el uso de selenio con levadura (Juniper et al., 2008 y Juniper et al., 2006), aún cuando las dosis altas a las recomendadas por NRC 2001 (Phipps et al., 2008). Así mismo se demostró que el porcentaje de absorción de selenito y selenato es muy similar y la baja capacidad de estas fuentes para incrementar la concentración de Se en leche (Ortman y Pherson 1999). Lo anterior coincide con lo señalado por NRC 2001 quien considera un aumento en el % de biodisponibilidad de más un 20% de una fuente de levadura de selenio contra una fuente inorgánica, el cual se refleja en un incremento en la concentración de Se en tejidos, leche, sangre y mejorar la actividad de la Glutaciona Peroxidasa (GSHPx).

Por otro lado la concentración plasmática de selenio se reduce durante el periodo de la gestación disminuyendo al punto más bajo justo antes del parto (MacPherson, 1994). El proceso por el cual la deficiencia de selenio afecta la función reproductiva no está bien definida, pero puede influir sobre la actividad ovárica posparto, involución uterina, y alteraciones sobre los mecanismos de defensa del sistema inmune de los animales (Wichtel et al., 1996), las contracciones uterinas (Segerson et al., 1980), la producción de prostaglandinas (Kankofer, 2000), producción de esteroides (Staats et al., 1988), motilidad espermática y proceso de desarrollo embrionario (Goto et al., 1992).

Existe una gran cantidad de alteraciones provocadas en ganado lechero, como consecuencia de una deficiencia de las concentraciones normales de selenio. En el aspecto reproductivo afecta la fertilidad, incrementa la retención placentaria, muerte embrionaria (Kankofer, 2000), retraso de la involución

uterina (Harrison et al., 1986), metritis (Harrison et al., 1984), estros silencioso, alteraciones en las tasas de la concepción (Corah y Ives, 1991), ovarios quísticos (Wichtel, 1998). Por otro lado la bajos niveles de selenio en la vaca lechera afectan aspectos de tipo productivo como mayor incidencias de mastitis (Olson, 1995), abortos (Howard 2004 y Mass 2001) en ganado lechero, Suzanne (2000) en cabras lecheras.

El objetivo de esta prueba fue evaluar el efecto de la suplementación de Selenio orgánico (Levinact Selenio 2000 ppm, Biotecap ®) sobre producción láctea, conteo celular somático y la incidencia de abortos en vacas Holstein estabuladas.

## **2) Materiales y Métodos:**

La prueba se realizo en el Establo Lourdes, propiedad de José Padilla Muñoz, ubicado en Encarnación de Díaz, Jalisco. Este establo contaba con 500 vacas en producción. Con un promedio de producción en línea de 25kg.

El manejo sanitario que se lleva en el establo se describe a continuación:

### *Calendario de vacunación:*

- Leptospira      vacunación cada 6 meses
- Virales              vacunación cada 6 meses
- Brúcela            vacunación cada año
- Pasterela        cada año

El inicio de la prueba fue el 15/08/2005 y fecha de termino 01/12/2005. Para el desarrollo de la prueba se utilizaron 255 vacas en total de las cuales se formaron tres tratamientos:

Tratamiento 1: Fue un grupo control o testigo

Tratamiento 2: Suplementado con 3 ppm de Selenio orgánico (Bioways Selenio- Grupo Biotecap®)/vaca /día; Y este se adiciono a la ración totalmente mezclada (RTM).

Tratamiento 3: Aplicación parenteral de Muse (Schering-Plough) 10 ml/vaca cada 21 días hasta terminar la prueba.

Se utilizaron vacas en producción en diferentes días de lactancia, y de manera aleatoria se formaron los tratamientos los cuales quedaron como se presenta en el Cuadro 1.

El total de las vacas recibió la misma alimentación la cual contenía 17% de PC Y 1.8 de ENL. La ración se suministro a las 0700 hrs y 1600 hrs diariamente. Las vacas se sometieron a dos ordeños mañana y tarde con 12 horas de diferencia entre uno y otro.

Cuadro 1. Formación de tratamientos

Tratamiento	Días en lactancia		
	Altas productoras	Medianas productoras	Bajas productoras
<b>Testigo</b>	40 vacas	30 vacas	15 vacas
<b>Selenio orgánico (Bioways Selenio 2000 ppm – Grupo Biotecap ®)</b>	40 vacas	30 vacas	15 vacas
<b>Muse (Schering-Plough)</b>	40 vacas	30 vacas	15 vacas

*Producción láctea:* La producción láctea se tomo diariamente en los dos ordeños mañana y tarde de manera individual, y se promedio por tratamiento, cada 15 días para sintetizar la información que se presenta.

*Conteo de células somáticas:* Se determino diariamente de manera global por tratamiento y se promediaron semanalmente. La medición se hizo con Milko scanner cada muestra se repitió tres veces para evitar error.

*Incidencia de abortos:* Para la incidencia de abortos se tomaron en cuenta tres criterios:

- 1) Todas las vacas que en el diagnostico de gestación (vía palpación rectal) al día 60 dieron positivas, y que posteriormente en un segundo diagnostico al día 120 dieron negativas.
- 2) Todas las vacas que en el diagnostico de gestación (vía palpación rectal) al día 60 dieron positivas, y que presentaron un calor antes del día 120; a las cuales se les exploro vía palpación rectal para cerciorarse de que estuvieron negativas.
- 3) Todas aquellas vacas que manifestaron clínicamente un aborto, desde los 60 días, hasta los 8 mese y medio de gestación.

### **3) Resultados:**

En el Cuadro 2, se muestran los resultados de producción láctea, donde se observa una mejora en el tratamiento con Selenio orgánico del 5,72% y 1,52% respecto al tratamiento testigo y tratamiento Muse, respectivamente. Resultados similares observan en diversos estudios con fuentes de selenio distintas a Selenio orgánico (Silvestre 2007 y Ortman y Pherson, 1999).

Cuadro 2. Producción Láctea.

<b>Fecha</b>	<b>Testigo</b>	<b>Trat Bioways Selenio</b>	<b>Trat MUSE</b>
15/08/2005	24,2	25,9	25,6

22/08/2005	24,3	25,6	24,9
29/08/2005	25,6	25,9	25,8
06/08/2005	24,3	26,8	24,8
13/08/2005	24,9	25,9	26,7
20/08/2005	24,2	26,9	25,6
27/08/2005	25	25,7	26,7
03/08/2005	24,7	24,8	25,1
10/08/2005	24,9	26,5	24,6
17/08/2005	24,9	26,1	27,4
24/08/2005	25	27,9	25,3
01/08/2005	24,9	26	27,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>24,7</b>	<b>26,2</b>	<b>25,8</b>

*Conteo de células somáticas:* Los resultados obtenidos en conteo de células somáticas se presentan en el Cuadro 4, en el se observa una mejora del 31.97% y 10,36% del tratamiento con Selenio Orgánico, respecto al tratamiento testigo y tratamiento con Muse, respectivamente. Lo anterior supone que la efectividad del selenio orgánico vía oral es más eficiente que una vía inyectada, y que existe mayor fortalecimiento del sistema inmune (Olson 1995) e incrementa la habilidad de los neutrofilos para fagocitar patógenos (Silvestre 2007).

Respecto al % de pérdida láctea que se cuantifica en el Cuadro 4, se toma como base la siguiente clasificación que se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Rangos de pérdida láctea por conteo de células somáticas.

<b>CELULAS SOMATICAS</b>	<b>% PERDIDA EN PRODUCCION</b>
100.000	0
300.000	3
900.000	11
2.700.000	28
3.100.000	46

Del total de vacas que se utilizaron en la prueba hubo vacas que incrementaron el conteo de células somáticas, hasta lograr un grado clínico con un conteo de más de 2 millones, las cuales se aislaron de la prueba para someterlas a

tratamientos. El numero de vacas por cada tratamiento que salieron de la prueba quedo de la siguiente manera: 10, 5 y 2 vacas para tratamiento testigo, tratamiento con Muse, y tratamiento con Selenio orgánico, respectivamente.

Cuadro 4. Conteo de Células Somáticas

Fecha	Testigo	% Perdida láctea	Trat Bioways Selenio	% Perdida láctea	Trat MUSE	% Perdida láctea
15/08/2005	900.000	11	900.000	11	900.000	11
22/08/2005	970.000	11	850.000	10	870.000	11
29/08/2005	930.000	11	880.000	11	890.000	11
06/08/2005	935.000	11	800.000	10	850.000	10
13/08/2005	900.000	11	740.000	9	860.000	10
20/08/2005	920.000	11	700.000	9	815.000	10
27/08/2005	840.000	11	580.000	7	795.000	9
03/08/2005	885.000	11	510.000	6	825.000	10
10/08/2005	875.000	11	450.000	5	740.000	9
17/08/2005	915.000	11	380.000	5	780.000	9
24/08/2005	935.000	11	345.000	4	710.000	9
01/08/2005	895.000	11	280.000	3	735.000	9
<b>PROMEDIO</b>	<b>908.333</b>	<b>11</b>	<b>617.917</b>		<b>814.167</b>	

*Incidencia de abortos:* En el Cuadro 5 se presentan la incidencia de abortos que se registro en cada tratamiento, donde se observa un porcentaje en la reducción de abortos del tratamiento con Selenio orgánico, respecto al tratamiento testigo con 2,71 y tratamiento con Muse del 1,95. Diversas investigaciones señalan un mayor porcentaje de abortos cuando se tienen bajos niveles de selenio suplementado, sobre todo en el último tercio de la gestación (Howard 2004 y Mass 2001), lo anterior se relaciona con lo publicado por MacPherson (1994), al señalar que existe una baja en la concentración de selenio al final de la gestación.

Cuadro 5. Incidencia de abortos

	Tratamiento	Trat. Bioways	Trat. Muse
--	-------------	---------------	------------

	<b>testigo</b>	<b>Selenio</b>	
% Abortos	10	7,3	9,25

#### **4) Conclusiones:**

De acuerdo a lo obtenido se observa un mejor comportamiento en las tres variables analizadas: Producción láctea, células somáticas e incidencia de abortos en el tratamiento con Selenio en levadura (Bioways Selenio 2000 ppm), respecto al tratamiento testigo y tratamiento Muse.

#### **5) Literatura Citada:**

Aspila P. Metabolism of selenite, selenomethionine and feedincorporated selenium in lactating goats and dairy cows. J. Agric. Sci. Finland 1991. 63:1–74.

Conrad HR, and Moxon AL. Transfer of dietary selenium to milk. J. Dairy Sci. 1979. 62:404–411.

Corah LR, Ives S. The effects of essential trace minerals on reproduction in beef cattle. Vet Clin North Am Food Anim Pract 1991. 7:40-57.

Goto Y, Noda Y, Narimoto K, Umaoka Y, Mori T. Oxidative stress on mouse embryo development in vitro. Free Radical Biology and Medicine 1992. 13:47-53.

Harrison JH, Hancock DD, Conrad HR. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. J Dairy Sci 1984. 67:123-132.

Howard F. 2004. Selenium deficiency in Arizona Range cattle animal health. Department of Veterinary Science and Microbiology. University of Arizona.

Juniper DT, Gives RH, Jones AK, Green C, Bertin G. Tolerance of ruminant animals to high dose in-feed administration of a selenium-enriched yeast. J. Anim. Sci. 2008. 86: 197-204.

Juniper DT, Phipps RH, Jones AK, Bertin G. Selenium supplementation of lactating dairy cows: Effect on selenium concentration in blood, milk urine and feces. J Dairy Sci 2006. 89:3544-3551.

Kankofer M. Antioxidative defense mechanisms in bovine placenta and their importance for placental release. Reprod Dom Anim 2000. 35:229-233.



MacPherson A. Selenium, vitamin E and biological oxidation. In: Garnsoworthy PC, Cole DJA, (eds.) Recent Advances in Animal Nutrition. Nottingham Univ Pr 1994:3-30.

Malbe, M., M. Klaassen, W. Fang, V. Myllis, M. Vikerpuur, K. Nyholm, S. Sankari, K. Suoranta, and M. Sandholm. 1995. Comparisons of selenite and selenium yeast feed supplements on Seincorporation, mastitis and leucocyte function in Se-deficient dairy cows. J. Vet. Med. A 42:111–121.

Mass J. 2001. Preventing abortions. Extension Veterinarian School of veterinary Medicine. University of Carolina, Davis.

NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Nat'l. Acad. Sci. Washington, D.C.

Olson JD. The role selenium and vitamin E in mastitis and reproduction of dairy cattle. Cattle Pract. 1995. 3:47-49.

Ortman, K., and B. Pehrson. 1999. Effect of selenate as a feed supplement in dairy cows in comparison to selenite and selenium yeast. J. Anim. Sci. 77:3365-3370.

Phipps RH, Givens DI, Jones AK, Green C, y Bertin G. Tolerance of ruminant animals to high dose in-feed administration of a selenium-enriched yeast. J. Anim. Sci. 2008. 86:197-204.

Segerson EC, Riviere GJ, Bullock TR, Thimaya S, Ganapathy SN. Uterine contractions and electrical activity in ewes treated with selenium and vitamin E. Biol Reprod 1980. 23:1020-1028.

Silvestre FT, Rutigliano HM, Thatcher WW, Santos JE-P and Staples CR. Effect of Selenium Source on Production, Reproduction, and Immunity of Lactating Dairy Cows. January 30-31, 2007. Florida Ruminant Nutrition Symposium Best Western Gateway Grand Gainesville, FL.

Staats DA, Lohr DP, Colby HD. Effects of tocopherol depletion on the regional differences in adrenal microsomal lipid peroxidation and steroid metabolism. Endocrinology 1988. 123:975

Suzanne G. 2000. Goats need selenium – But Not too Much. Onion Creek Ranch. Buda Tx.

Wichtel JJ, Craigie AL, Thompson KG, Williamson NB. Effect of selenium and A-Tocopherol supplementation on postpartum reproductive function of dairy heifers at pasture. Theriogenology 1996. 46:491-502.

Wichtel JJ. A review of selenium deficiency in grazing ruminants. Part I: new roles for selenium in ruminant metabolism. N Z Vet J 1998. 46:47-52.