

Consecuencia del *estrés oxidativo* durante la gestación y el parto

Foto: Felipe Zapata G.

Gloria Ode G.

Médico Veterinario Zootecnista
Universidad de los Llanos
Especialista Gerencia de Mercadeo
Escuela de Administración de Negocios
dirtecnica@farmabio.com.co
Colombia



Resumen**Abstract**

El oxígeno, elemento importante para la vida de los animales, puede convertirse en su enemigo cuando “rueda” libre y en exceso en el organismo, produciendo sustancias tóxicas conocidas como especies reactivas de oxígeno (ERO). Por otro lado, el organismo se protege mediante una amplia variedad de mecanismos antioxidantes. El estudio de los daños inducidos por los ERO y cómo el organismo se protege frente a ellos está adquiriendo una gran importancia en la práctica de la medicina humana y veterinaria.

El objetivo de este artículo es cambiar el concepto sobre el uso de vitamínicos en los bovinos, empezar a utilizarlos estratégicamente, realizar un mejor trabajo con las pasturas, suplir siempre con sal mineralizada, brindar un buen balance energético e implementar sombras en la finca. En el artículo se analizará, de una manera sencilla, la influencia del estrés oxidativo sobre la salud del ganado vacuno teniendo en cuenta su estado fisiológico (gestación y parto) y el manejo nutricional.

Oxygen, important element for animal life, can become your enemy when “wheel” free and in excess in the body, by producing toxic substances called reactive oxygen species (ROS). On the other hand, the body is protected by a wide range of antioxidants. The study of ROS damage and how the body protects itself against them is becoming very important in the practice of human medicine and veterinary medicine.

The aim of this paper is to change the concept of the use of vitamins in cattle, start to use them strategically, do a better job with pastures, replace always with mineralized salt, give a good energy balance, and work with shadow-trees on the farm. This article will analyze, in a simple way, the influence of oxidative stress on the health of cattle given its physiological state (pregnancy and childbirth) and the nutritional management.

Las consecuencias de un estrés oxidativo durante la gestación y el parto son variadas, podemos encontrar estados cetonémicos y sufrimiento fetal, llegando en casos extremos al aborto en las vacas (Gromadzinska et al., 1998).

Introducción

En los últimos años del siglo XX, se generó una revolución en el campo de las investigaciones sobre el estrés oxidativo en humanos y su relación con el envejecimiento. Aunque aún se continúa trabajando al respecto, es claro que muchas enfermedades crónicas se encuentran asociadas a un desequilibrio entre los fenómenos naturales de oxidación y reducción del cuerpo: a veces, el oxígeno natural del organismo se vuelve en contra del mismo cuerpo. Por

esto, es necesario trabajar con los antioxidantes de la dieta y aplicaciones estratégicas de vitamínicos vía parenteral.

La prevalencia y gravedad de ciertas patologías de las vacas lecheras parecen estar relacionadas con el estrés oxidativo. También se ven afectadas la calidad de la leche, el número de células somáticas y la cantidad de nutrientes antioxidantes de la leche. Este fenómeno, que sufren las vacas en plena producción, eleva los costos de la finca.

Una de las mayores fuentes de antioxidantes en la dieta de las vacas son los forrajes. Existen diversos factores que pueden hacer que el aporte de estos compuestos en la dieta sea insuficiente, como es la deficiencia de algunos minerales en el suelo, el estado de madurez y almacenaje de los forrajes, y su disminución de vitaminas al aumentar su edad y el método de conservación, entre otros. Para suplir estas deficiencias se debe complementar la alimentación de los animales

con vitamina A, E, beta-caroteno y oligoelementos vía oral, en suplementos, y parenteral (Chihuailaf et al., 2002).

Suplementos con antioxidantes aportados a través de la dieta (vitamina E, vitamina C, vitamina A) y oligoelementos como el selenio, el zinc o el manganeso (fundamentales antioxidantes enzimáticos) han demostrado ser útiles para reducir la aparición de infecciones en la mamas y mejorar la calidad de su producción y de las crías que tengan el enfoque para la producción y la reproducción.

Definición de estrés oxidativo

El estrés oxidativo se puede definir como una perturbación del equilibrio entre peroxidantes y antioxidantes, con un desplazamiento a favor de los primeros, de modo tal que esta alteración da lugar a cambios en las biomoléculas y, de hecho, a modificaciones funcionales en los lugares donde las mismas se encuentren en un momento dado.

Puede decirse que el estrés oxidativo es, en esencia, el efecto adverso que se produce en la sangre y los tejidos de los seres vivos cuando existe un incremento de la degradación de sus biomoléculas, causado por radicales libres de oxígeno. Dicha lesión oxidativa puede conducir a la muerte celular cuando se produce



Foto: Farmabio S.A.

La intensificación en la producción lechera y sistemas intensivos de carne, conlleva a un incremento en el estrés oxidativo de las vacas. Esto debilita las defensas de los animales y los hace más susceptibles a enfermedades infecciosas y del metabolismo como la Cetosis.

en moléculas de gran importancia biológica como proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.

¿Qué son los radicales libres?

Los radicales libres son los “malos de la película”. Ellos superan en número a los barredores o “basureros” en el organismo, que son los encargados de limpiarlo y disminuir el impacto dañino de estos “malos” que normalmente son producidos por las actividades normales de los animales y de factores externos como el sol, la mala nutrición, el desequilibrio de nutrientes y la falta de minerales, entre otros. Los radicales libres hacen que el organismo se intoxique y no se exprese de acuerdo con su edad en la producción, en la

genética ni en su desarrollo general.

El mejor ejemplo de radicales libres, tomado de la parte humana, es la exposición al sol y el deterioro de la piel dramático y rápido: la piel se arruga más rápido. Químicamente son moléculas inestables, dañinas, que necesitan “robar” o “donar” un electrón y generan una reacción en cadena para los organismos.

Antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias que atacan a los radicales libres y trabajan como un sistema, previniéndolos o “barriéndolos”. Los antioxidantes previenen las infecciones, el daño de

las células, los tejidos y los órganos, y actúa contra el envejecimiento. Hoy, incluso, se dice que protegen del cáncer.

Fuentes de los radicales libres

Dentro de las fuentes más importantes de radicales libres para los animales tenemos: extracelulares, luz solar, *schok* térmico, mala alimentación, exceso en el manejo de baños ectoparasiticidas, matamalezas y oxidación de farmacéuticos.

Antioxidantes importantes para los animales

Los antioxidantes más importantes para los animales son las vitaminas A, D, E y C, el selenio, el cobre, el hierro y el zinc, los cuales naturalmente deben estar incluidas en el forraje, y las sales mineralizadas. Pero esto no sucede en nuestro País, debido al manejo de los forrajes, la suplementación con sales mineralizadas y las deficiencias naturales, por eso es necesario suplementar por vía oral o parenteral, de manera estratégica, y tener un equilibrio en los animales, o buscarlo.

Estrés oxidativo y la producción animal

En medicina veterinaria, el empleo del término estrés oxidativo está relacionado con la importancia de la suplementación vitamínico-mineral, para prevenir

carencias y su relación con muchas enfermedades de los bovinos que tienen un origen nutricional.

Sin embargo, en los últimos años hemos podido comprobar como se abordan estos estudios, considerando al estrés oxidativo como un trastorno primario, relacionados con la patogenia de ciertas enfermedades como mastitis, problemas de fertilidad o hipocalcemias (Castillo et al., 2001).

La reproducción: las crías y la producción de leche

La reproducción es una secuencia de eventos que comienza con el desarrollo del sistema reproductivo en el embrión. Desde que nace, el animal debe crecer para alcanzar la pubertad y ser fértil. Esta capacidad debe ser acompañada por el comportamiento reproductivo y la copulación. Después de la cópula, el espermatozoide y el óvulo se encuentran y ocurre la fertilización que se continúa con el desarrollo del embrión

preimplantacional. El embrión se conecta con el útero a través de un órgano especializado llamado placenta. La placenta permite al embrión crecer y desarrollarse. El feto totalmente desarrollado nace y la madre debe restablecer su ciclicidad antes de poder quedar preñada otra vez.

La gestación supone en la hembra serios cambios metabólicos orientados hacia el desarrollo del feto. El estrés oxidativo, durante la gestación y el momento del parto, está relacionado con el consumo propio de los elementos antioxidantes, por el mismo efecto de la gestación, y el incorrecto aporte de ellos en la dieta.

Igualmente la gestación causa un descenso de los niveles de vitamina E, lo que disminuye la capacidad del animal para defenderse del estrés oxidativo. También hay una merma de los niveles de vitaminas A y C, y elementos como el hierro, el cobre y el zinc, entre otros, que participan en la defensa antioxidante.



Foto: Farmabio S.A.

Referente a las enfermedades metabólicas, es importante reducir el impacto restituyendo no solo los niveles de glucosa, sino también los elementos antioxidantes, con el propósito de minimizar las lesiones producidas en el hígado, conocidas con el nombre de “hígado graso”. Por esto es importante además mantener los niveles de calcio, fósforo y vitaminas D y E.

Dieta y manejo

Es claro que la suplementación con una vitamina o un mineral en concreto no garantiza el éxito porque puede estarse obviando la deficiencia de otros. Además, es importante tener en cuenta las modificaciones fisiológicas que tienen lugar a lo largo de la vida del animal, así como las influencias medio ambientales, para definir los requerimientos específicos para la dieta.

Mecanismos y defensas antioxidantes

Los efectos biológicos de los radicales libres son controlados naturalmente por las defensas antioxidantes que involucran un complejo grupo de procesos, todos encaminados a evitar los trastornos o enfermedades producto de los mismos. Con el paso del tiempo, el proceso se hace crónico y se produce el daño de los tejidos y, luego, del organismo completo. Es ahí donde se originan las



Foto: Farmabio S.A.

Posteriormente al parto, el animal se ve sometido a un gran esfuerzo para iniciar la lactancia y adaptarse a un nuevo tipo de dieta, rica en energía.



Foto: Farmabio S.A.

Como la mayor fuente de antioxidantes son los forrajes, en consecuencia, cuando la madre recibe los adecuados aportes de antioxidantes, muchas enfermedades son evitadas o al menos disminuye su presentación.

enfermedades, producto del desajuste, las cuales son contrarrestadas con los antioxidantes, cuya función es retardar o inhibir la oxidación de sustratos susceptibles al ataque de los radicales libres.

Importancia de la utilización de vitaminas en las explotaciones ganaderas en Colombia

La ganadería bovina demanda el suministro no solo de forrajes sino también de cantidades adicionales de alimento que aporten nutrientes estratégicos para mejorar la digestión y el aprovechamiento del pasto consumido por los animales.

Las novillas y las vacas, en cuya función reproductiva está el futuro del hato, deben estar en un estado óptimo de salud para que cuenten con las defensas antioxidantes para la gestación y el parto.

Además, la conservación de la leche depende de manera importante de las vitaminas y los minerales antioxidantes. Las concentraciones de estos compuestos en la leche están afectadas por la cantidad de estos nutrientes en la alimentación de la vaca y la suplementación en la dieta y de forma parenteral.

La prevalencia y gravedad de ciertas enfermedades de las vacas lecheras, en particular la mastitis, parece estar relacionadas con el estrés oxidativo. También se ven afectadas



Foto: Farmabio S.A.

En el caso de las vacas de alta producción, o a las que se les demanda producción, caso doble propósito, se debe asegurar que sus defensas antioxidantes sean suficientes para que logren su máximo pico de producción y se mantengan sanas

la calidad de la leche, el número de células somáticas y la cantidad de nutrientes antioxidantes de la leche. Este fenómeno, que sufren las vacas en plena producción, reporta unos elevados costos en las fincas de leche.

Ubicación de nuestras ganaderías

La mayoría de la ganadería colombiana se encuentra ubicada en regiones en donde la época de sequía ocasiona una disminución drástica en la calidad y la disponibilidad de la oferta forrajera, porque el aporte de proteína es bajo y la productividad es reducida. Se considera la nutrición como una variable importante por la magnitud del efecto que causan tanto las deficiencias como los desequilibrios nutricionales.

La infertilidad nutricional es especialmente importante en países tropicales como Colombia, en donde son abundantes las condiciones ambientales adversas y con baja calidad y disponibilidad de alimento, que afectan al ganado en lactancia, seguido por vacas y novillas. Cuando el trastorno metabólico afecta el tracto reproductivo se manifiesta con celos irregulares, repetición de calores y mayores servicios por concepción.

La subnutrición del ganado en pastoreo no es fácilmente detectable. Este es producido por condiciones climáticas adversas como sequía o inundaciones (Castillo et al., 2001), errores de manejo como sobrecargas ganaderas, mala valoración de las pasturas, poco tiempo de pastoreo y equivocada ubicación de los bebederos.

El ganado doble propósito sufre un mayor estrés por los largos desplazamientos y mayores exigencias nutricionales al que está expuesto, debido a la mayor producción láctea que afecta el metabolismo basal (la energía mínima necesaria para sobrevivir). Las vacas de doble propósito llegan con una condición corporal apenas satisfactoria al periodo de lluvias y, en consecuencia, al iniciar el periodo seco la deficiencia simultánea de proteína y energía causan grandes pérdidas de peso.

Las condiciones corporales por debajo de los valores óptimos desencadenan condiciones metabólicas adversas, es decir, la vaca no debe estar ni muy flaca ni muy gorda, por otro lado los requerimientos también dependen de la genética, el nivel de producción, la etapa fisiológica, la edad y el estado sanitario. Los animales que actualmente se manejan presentan requerimientos más elevados que 10 años atrás o incluso 5 años antes, porque la selección se ha hecho con base en el comportamiento productivo y en los últimos años esta selección ha sido intensa.

El estrés calórico también puede contribuir a aumentar los requerimientos de antioxidantes de los animales. La suplementación parenteral y/o en la dieta de antioxidantes, hacen que mejoren la respuesta inmune y disminuye el estrés oxidativo, generando una mayor resistencia a las enfermedades infecciosas y degenerativas (Farina, 2012).

Plan anti estrés oxidativo

El periodo del peripato (próximo al parto), se erige como uno de los más críticos de la vida productiva de la hembra. Por ello, es necesario asegurarse de que en este momento, el animal presente un adecuado antioxidante, que minimice el estado de estrés oxidativo propio de esta fase. De lo contrario, es posible la aparición de trastornos que comprometen la salud y el comportamiento productivo del animal (Navarro, 2011).

Con las condiciones de las pasturas, la genética y el manejo de las fincas en Colombia, son recomendables la utilización de vitaminas inyectables y la suplementación oral con sales mineralizadas óptimas o bloques nutricionales. La

frecuencia y tiempo de la aplicación dependerá del tipo de ganado, los sistemas de producción y los objetivos productivos.

Además, las condiciones climáticas en Colombia, que fluctúan entre inviernos y veranos fuertes, y su condicionamiento para el manejo de las pasturas en este país, es importante tener en cuenta el estrés

oxidativo como un factor que disminuye la producción, especialmente los parámetros reproductivos.

Es necesario tener en cuenta siempre el estado fisiológico de los animales, su edad y raza, para así realizar la suplementación y aplicación de la vitamina adecuada para minimizar el impacto del estrés oxidativo.



Foto: Felipe Zapata G.

Foto: Felipe Zapata G.



Conclusiones

Se debe considerar el estrés oxidativo como la causa de muchas enfermedades que afectan al ganado bovino, tanto en su nacimiento como durante la gestación e inicio de la lactancia. De esta manera, se podrá avanzar en la producción, al desarrollar estrategias terapéuticas y preventivas más eficaces. Para llegar a este punto es imprescindible ponderar esta situación en los animales, buscando marcadores eficaces. Una vez obtenidos los valores fisiológicos, y tras analizar sus factores de variación de manera objetiva (raza, edad, sexo, estado fisiológico), se podrá señalar cuando un animal entra en estrés oxidativo.

El estudio del estrés oxidativo en la finca ha de hacerse valorando la pluviometría, las horas luz y sol, la humedad, la nutrición y los suplementos.

Referencias

- Castillo, C., Benedito, J.L., López-Alonso, M., Miranda, M., Hernández, J. (2001). Importancia del estrés oxidativo en ganado vacuno: en relación con el estado fisiológico (preñez y parto) y la nutrición. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 38 (1). Valdivia, Chile. Extraído el 16 de julio de: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2001000100001&script=sciarttext>
- Chihuailaf, R., Wittwer, F., Contreras, P. (2002). Patogénesis del estrés oxidativo: consecuencias y evaluación en salud animal. *Veterinaria México* 33 (3). Extraído el 16 de julio de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rvm/article/view/13205>
- Farina, Roberto (2012). *Control de las enfermedades metabólicas en las vacas lecheras*. Fatro Group. Extraído el 16 de julio de: <http://es.scribd.com/doc/93275860/3/Estres-Oxidativo>
- Gromadzinska, J., Wasowicz, W., Krasomski, G., Broniarczyk, D., Andrijewski, M., Rydzynski, K. & Wolkanin, P. (1998). Selenium levels, thiobarbituric acid-reactive substance concentrations and glutathione peroxidase activity in the blood of women with gestosis and imminent premature labour. *Analyst*, 123, 35-40.
- Huerta J., Mariana, Ortega C. María, Cobos P., Mario, Herrera, José G., Díaz C., Antonio, Ginzberg P., Raquel (2005) . Estrés oxidativo y el uso de antioxidantes en animales domésticos. *Interciencia*, 30 (12). Asociación interciencia, Caracas. Extraído el 16 de julio de: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/339/33911102.pdf>
- Navarro, M., Granizo, J. y Mariano, S. (2011). Antioxidantes metabólicos en el ganado lechero. *Portal Veterinario Albeitar*. Extraído el 16 de julio de: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/8862/I+D+i-EN-EL-SECTOR/probena.html>



Foto: Felipe Zapata G.