

# NUTRICIÓN DEL GANADO: FÓSFORO

M.V.Z. Gerardo J. Villanueva Cuevas\*. 2010. Engormix.com.  
\*Asesor y fabricante de premezclas y Minerales. Jalisco, México.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Minerales](#)

## INTRODUCCIÓN

Fósforo, de símbolo "P". El alemán Hennig Brand lo descubrió en 1669 al calentar una muestra de orina evaporada. Existe en la naturaleza en forma de fosfatos, en aproximadamente 6 formas aleotrópicas, 2 de ellas son: el *fósforo blanco*, es sólido blando, cristalino, ceroso y tóxico (es muy venenoso: 50 mg son una dosis letal para humanos), expuesto al aire se inflama a 34 °C, por lo cual se guarda en agua; el *fósforo rojo* menos activo que el blanco, es un polvo rojizo no venenoso, éste, es elemental en los tejidos vivos y esencial para la producción agropecuaria.

El fósforo reacciona con; Calcio (*Ca*), Magnesio (*Mg*), Manganeso (*Mn*), Hierro (*Fe*), Zinc (*Zn*), Molibdeno (*Mo*), Cadmio (*Cd*), Aluminio (*Al*) y Plomo (*Pb*).

## FUNCIONES EN EL ORGANISMO

El P al igual que el *Ca*, es uno de los componentes del hueso (formación, resistencia, flexibilidad, almacén y sostén al organismo), forma parte del tejido nervioso, es indispensable para su buen funcionamiento y el mantenimiento de la energía nerviosa, intelectual y sexual.

El P es importante en el aprovechamiento de la energía de los alimentos, participa en el metabolismo de los carbohidratos, contribuye en la absorción de la glucosa en el intestino y su reabsorción en los riñones, es indispensable en el proceso de oxidación de la glucosa y producción de energía (fosfocreatina, ATP, etc.)

Participa con los sistemas enzimáticos, en el metabolismo de las proteínas, y en el desarrollo del aparato muscular; forma parte del músculo e interviene en su metabolismo, es estimulante del tono muscular.

Contribuye en el control del equilibrio ácido-base (amortiguador del pH) en la sangre.

Forma parte de las núcleo proteínas celulares como el ADN y el RNA, como componente en las paredes celulares está presente en prácticamente todas las células del organismo, mejora el apetito sexual, la fertilidad, el peso al nacimiento, la viabilidad del producto, la ganancia diaria, la conversión alimenticia y el desarrollo corporal en general.

## METABOLISMO

La absorción de P en el intestino se lleva a cabo por transporte activo y difusión pasiva, atraviesa la pared intestinal contra un gradiente de concentración en presencia de Ca y requiere de Sodio (Na). La vitamina "D" tiene una función importante en la absorción del P. La absorción está directamente relacionada con su concentración en la dieta. La dinámica de su metabolismo pudiera estudiarse en términos de; metabolismo óseo, metabolismo de los Fosfolípidos y el metabolismo de los compuestos fosfatados ricos en energía como el adenosintrifosfato (ATP).

Su absorción está íntimamente ligada a la del Ca, un exceso de cualquiera de ellos aumenta la excreción en heces de ambos.

Su mayor concentración se encuentra en los huesos, donde se localiza el 80 % del fósforo del organismo (en forma inorgánica), el resto (en formas orgánicas) se localiza en los tejidos blandos, principalmente en los glóbulos rojos, y en el tejido nervioso y muscular. El fósforo inorgánico es más ionizable, y difusible a través de las membranas celulares, que el orgánico.

La excreción del P se produce por el tracto gastrointestinal, y principalmente vía renal (el riñón es el regulador de la concentración de P en sangre, regido por la hormona paratiroidea; *parathormona* que moviliza P del hueso y/o aumenta su excreción por los túbulos renales).

La bilis, el jugo pancreático y el jugo intestinal, contienen iones de fosfato en proporción considerable y contribuyen a mantener el equilibrio entre la ingestión de P y su excreción fecal.

La *parathormona* bloquea la reabsorción del P cuando éste aumenta en relación con el nivel de Ca en sangre. La acidosis aumenta la excreción del fosfato diácido por los túbulos renales, mientras que la alcalosis induce la excreción tubular de fosfato monoácido.

## REQUERIMIENTOS

El requerimiento de P para ganado de carne en pastoreo: hembras de reemplazo 0.24 %, gestación 0.27 %, machos 0.24 %, vacas 0.24 %, terneros 0.24 %.

lactancia 0.2 % y engorda 0.24 % de la materia seca (MS) ingerida, (NRC 1996). Para ganado lechero en producción; de 0.35 a 0.5 %, vacas secas; de 0.23 % a 0.3 % MS. Y para ovinos es de 0.16 % a 0.38 % MS.

El requerimiento de P del ganado, depende de su peso corporal, la edad y su productividad, el estado de la gestación o la lactancia, la cantidad de energía en la dieta, su pH, y del contenido de Ca de ésta (la relación Ca : P recomendada es 1.5 - 2 : 1 para jóvenes, y 1 - 1.5 : 1 para adultos, en la dieta total).

La absorción de P es disminuida por la presencia en demasía de alguno o algunos de los elementos que reaccionan con él.

La vitamina "D" facilita la absorción de P por el intestino delgado y su fijación en hueso, sin embargo, a dosis elevadas aumenta su pérdida.

## SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA

La Hipofosfatemia se manifiesta fundamentalmente por síntomas y signos como:

Anorexia, cojeras, crecimiento retardado, debilidad muscular generalizada, enflaquecimiento, estro irregular o suprimido, fertilidad disminuida, fracturas espontáneas, producción de leche disminuida, "Pica" o apetito depravado (comen o mastican piedras, alambre, huesos, madera, etc.), rigidez, crías con raquitismo.

## TOXICIDAD

La Hiperfosfatemia presenta los siguientes síntomas y signos:

Cabeza grande (en caballos), cálculos urinarios, cojeras, diarrea, en adultos; osteomalacia y caída de los dientes, hiperparatiroidismo secundario (reabsorción ósea), fracturas espontáneas, raquitismo en crías, tetania y convulsiones por hipocalcemia.

## PREVENCIÓN Y CONTROL

En los potreros, los niveles bajos de P en suelo, condicionan tanto la producción de forraje, como la producción animal. El contenido de fósforo de los forrajes depende de la variedad de pasto, el estado de madures del mismo, pero sobre todo del contenido de P en las tierras de cultivo, su proporción con los elementos con los que reacciona y el pH del suelo, los abonos, fertilizantes, barbechos y quemados aplicados al terreno, o la ausencia de ellos también influyen, lo mismo que el manejo que se le ha dado al ganado; tiempo que se a pastoreado, carga animal, periodos de pastoreo, etc.

El contenido aproximado de P, en un novillo de 420 Kg. p.v. se estima en 3.4 Kg. esto nos da una idea de lo que sale del ecosistema cada vez que vendemos ganado y en el caso de vender la leche se estima en 0.95 g de P /Lt.

La concentración de P y otros elementos contenidos en los minerales Libre Acceso que consume el ganado son uno de los principales modificadores del perfil de minerales de los forrajes (para bien o para mal).

Para prevenir la Hipofosfatemia o la Hiperfosfatemia, se recomienda analizar el contenido de Calcio y Fósforo de sus pasturas y forrajes, antes de elegir el producto de minerales a libre acceso que ofrecerá a su ganado o si el terreno y el presupuesto lo permiten, analice el perfil de minerales del suelo y aplique la formula correctiva que corresponda a la tierra, esto mejorara la producción de pasto y sus nutrientes.

Como puede observar en la siguiente tabla cada rancho tiene necesidades diferentes:

Análisis de pastos en diferentes ranchos y su relación Ca:P  
(Archivos M.V.Z. Gerardo Villanueva 2006)

RANCHO	Calcio	Fósforo	Relación
LA JOYITA	0.85	0.26	3.27 : 1
CONTRERAS costa	0.55	0.27	2.04 : 1
LAGUNILLAS Y TECOMATAN	0.22	0.18	1.22 : 1
PASO REAL	0.14	0.3	0.46 : 1
GANADERÍA REYNOSO	0.26	0.26	1.00 : 1
SANTA ROSA	0.3	0.27	1.11 : 1
TEMPIZQUE praderas de abajo	0.11	0.1	1.10 : 1
TEMPIZQUE cerro	0.33	0.31	1.06 : 1
Alfalfa *	1.4	0.26	5.38 : 1
Pasto Ryegrass *	0.65	0.41	1.58 : 1
Pasto Bermuda *	0.49	0.27	1.81 : 1
Rastrojo s/ maíz *	0.6	0.09	6.66 : 1

\*Tomados de NRC 96

## FUENTES NATURALES DE FÓSFORO

Leche, salvado de trigo, harina de hueso, pollinaza, harina de pescado, harina de carne, semilla de girasol.

### FUENTES CONCENTRADAS

FUENTE	CONCENTRACIÓN %	DISPONIBILIDAD
Ácido fosfórico	23 - 25	Alta
Roca fosfórica desfluorinada	8.7 - 21	Intermedia
Fosfato monocálcico	18.6 - 21	Alta
Fosfato dicálcico	18.5	Intermedia
Fosfato tricálcico	18	Baja
Harina de hueso cocida	8 - 18	Alta

NOTA: Antes de añadir cualquiera de estas fuentes concentradas, conviene analizar en el laboratorio el contenido real de P en sus dietas.

NOTA: Al seleccionar una de estas fuentes, chequee su % de Flúor; la cantidad recomendada como máximo tolerable, contenida en alimentos terminados para ganado es 40 ppm para cría y 100 ppm para engorda.

### OTROS USOS

Sus principales usos son la manufactura de cerillos y abonos para el campo, insecticidas como los organofosforados. La ceniza de huesos, compuesta por fosfato de calcio, se ha usado para fabricar porcelana y producir fosfato monocálcico, que se utiliza en polvos de levadura panadera. El fosfato trisódico es un agente de limpieza, para ablandar agua y para impedir la formación de costras y corrosión en tuberías y calderas.

### BIBLIOGRAFÍA

ENCICLOPEDIA EN CARTA 1999.

FISIOLOGÍA VETERINARIA Erich Kolb 1976.

EL MANUAL MERCK DE VETERINARIA, cuarta edición, 1993.

Diccionario de medicina MOSBY Océano edición 1995.

FUNDAMENTOS DE NUTRICIÓN ANIMAL COMPARATIVA, A. Shimada Nutrimt Requeriments of Beef Cattle, National Research Council, 1996.

MINERALES PARA RUMIANTES EN PASTOREO EN REGIONES TROPICALES, 1984 L.R. McDowell, J.H. Conrad, G.L. Ellis y J.K. Loosli.

SALT AND TRACE MINERALS FOR LIVESTOCK, POULTRY AND OTHER ANIMALS, Salt Institute 1993.

Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales, D.C. Church, W.G. Pond, K.R. Pond, 2002.

Volver a: [Minerales](#)