

SUPLEMENTACION MINERAL DE BOVINOS EN PASTOREO

MVZ MC RUBEN AGUILERA SOSA
Octubre 26 de 2016, Boca del Rio, Ver.

CONTENIDO

- ◉ IMPORTANCIA DE LOS MINERALES
- ◉ FUNCIONES
- ◉ REQUERIMIENTOS DE MINERALES
- ◉ MINERALES QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LOS BOVINOS
- ◉ CONCLUSIONES
- ◉ RECOMENDACIONES



MINERALES ESENCIALES

- 22 elementos minerales son esenciales para la vida animal:
- 7 elementos mayores o macrominerales:
Calcio, Fosforo, Potasio, Sodio, Cloro, Magnesio y Azufre
- 15 elementos traza o microminerales:
Hierro, Iodo, Zinc, Cobre, Manganeso, Cobalto, Molibdeno, Selenio, Cromo, Estaño Vanadio, Flúor, Silicio, Nickel y Arsénico
(Underwood, 1981). (NRC, 2001)

www.nap.edu

NUTRITION OF
GRAZING
RUMINANTS
IN WARM
CLIMATES

Lee Russell McDowell

ANIMAL FEEDING AND NUTRITION
A Series of Monographs

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

NUTRIENT REQUIREMENTS
OF BEEF CATTLE

UPDATE 2000

NUTRIENT REQUIREMENTS OF DOMESTIC ANIMALS

MINERAL TOLERANCE
OF ANIMALS

SECOND REVISED EDITION, 2005

NUTRIENT
REQUIREMENTS
OF BEEF
CATTLE

Eighth Revised Edition

ANIMAL NUTRITION SERIES

The National Academies of
SCIENCES • ENGINEERING • MEDICINE

TABLE 7-1 Mineral Requirements and Maximum Tolerable Concentrations (Dry Matter Basis)^a

Requirement ^b					Maximum Tolerable Concentration
Mineral	Unit	Growing and Finishing Cattle	Cows		
			Gestating	Early Lactation	
Calcium	%	See Chapter 19			—
Chlorine	%	—	—	—	1,000.00 ^c
Chromium	mg/kg	—	—	—	25.00
Cobalt	mg/kg	0.15	0.15	0.15	40.00 ^d
Copper	mg/kg	10.00	10.00	10.00	50.00
Iodine	mg/kg	0.50	0.50	0.50	500.00
Iron	mg/kg	50.00	50.00	50.00	0.40
Magnesium	%	0.10	0.12	0.20	1,000.00
Manganese	mg/kg	20.00	40.00	40.00	5.00
Molybdenum	mg/kg	—	—	—	50.00
Nickel	mg/kg	—	—	—	—
Phosphorus	%	See Chapter 19			—
Potassium	%	0.60	0.60	0.70	2.00
Selenium	mg/kg	0.10	0.10	0.10	5.00
Sodium	%	0.06-0.08	0.06-0.08	0.10	—
Sulfur	%	0.15	0.15	0.15	0.30-0.50 ^d
Zinc	mg/kg	30.00	30.00	30.00	500.00

^aAdapted from NRC (1996, 2000).

^bDietary mineral requirements can be influenced by dietary antagonists.

^cHighly dependent on source. See *Mineral Tolerance of Animals* (NRC, 2005).

^dDependent on animal age, diet type, and dietary antagonists. See *Mineral Tolerance of Animals* (NRC, 2005).

TABLE 7-2 Maximum Tolerable Concentrations of Mineral Elements Toxic to Cattle^a

Element	mg/kg
Aluminum	1,000.00
Arsenic	50.00 (100.00 for organic forms)
Bromide	200.00
Cadmium	0.50
Fluorine	40.00 to 100.00
Lead	30.00
Mercury	2.00
Strontium	2,000.00

^aAdapted from NRC (1980).

REQUERIMIENTOS MINERALES

GANADO DE CARNE, NRC, 2016

MINERAL	UNIDAD	CREC/FINALIZ	LACTACION	MAX TOLERABLE
CALCIO	%	0.19-0.73	0.53-0.67	2
CLORO	%	-	-	-
CROMO	Mg/kg	-	-	1,000
COBALTO	Mg/kg	0.10	0.10	10
COBRE	Mg/kg	10	10	100
YODO	Mg/kg	0.50	0.50	50
HIERRO	Mg/kg	50.00	50.00	1,000
MAGNESIO	%	0.10	0.20-0.25	0.40
MANGANESO	Mg/kg	20.00	40.00	1,000
MOLIBDENO	Mg/kg	-	-	5
NICKEL	Mg/kg	-	-	50
FOSFORO	%	0.12-0.34	0.32-0.44	1
POTASIO	%	0.60	0.70	3
SELENIO	Mg/kg	0.10	0.10	2
SODIO	%	0.06-0.08	0.10	-
AZUFRE	%	0.15	0.15	0.4
ZINC	Mg/kg	30.00	30.00	500

SF
203
.N54
1956
C.1

Nutrient Requirements of Domestic Animals

Number III

NUTRIENT REQUIREMENTS
of DAIRY CATTLE
Revised 1956



A Report of the
Committee on Animal Nutrition

National Academy of Sciences—
National Research Council

publication 464

1349
SF
203
.N54
1956
C.1

NUTRIENT REQUIREMENTS OF
DOMESTIC ANIMALS

Number 3

Nutrient Requirements of Dairy Cattle

Third Revised Edition, 1966

National Academy of Sciences
National Research Council

Publication 1349

RESEARCH COPY
FOR LIBRARY USE ONLY

NUTRIENT REQUIREMENTS
OF DOMESTIC ANIMALS

NUMBER 3

Nutrient Requirements of Dairy Cattle

(fifth revised edition, 1978)

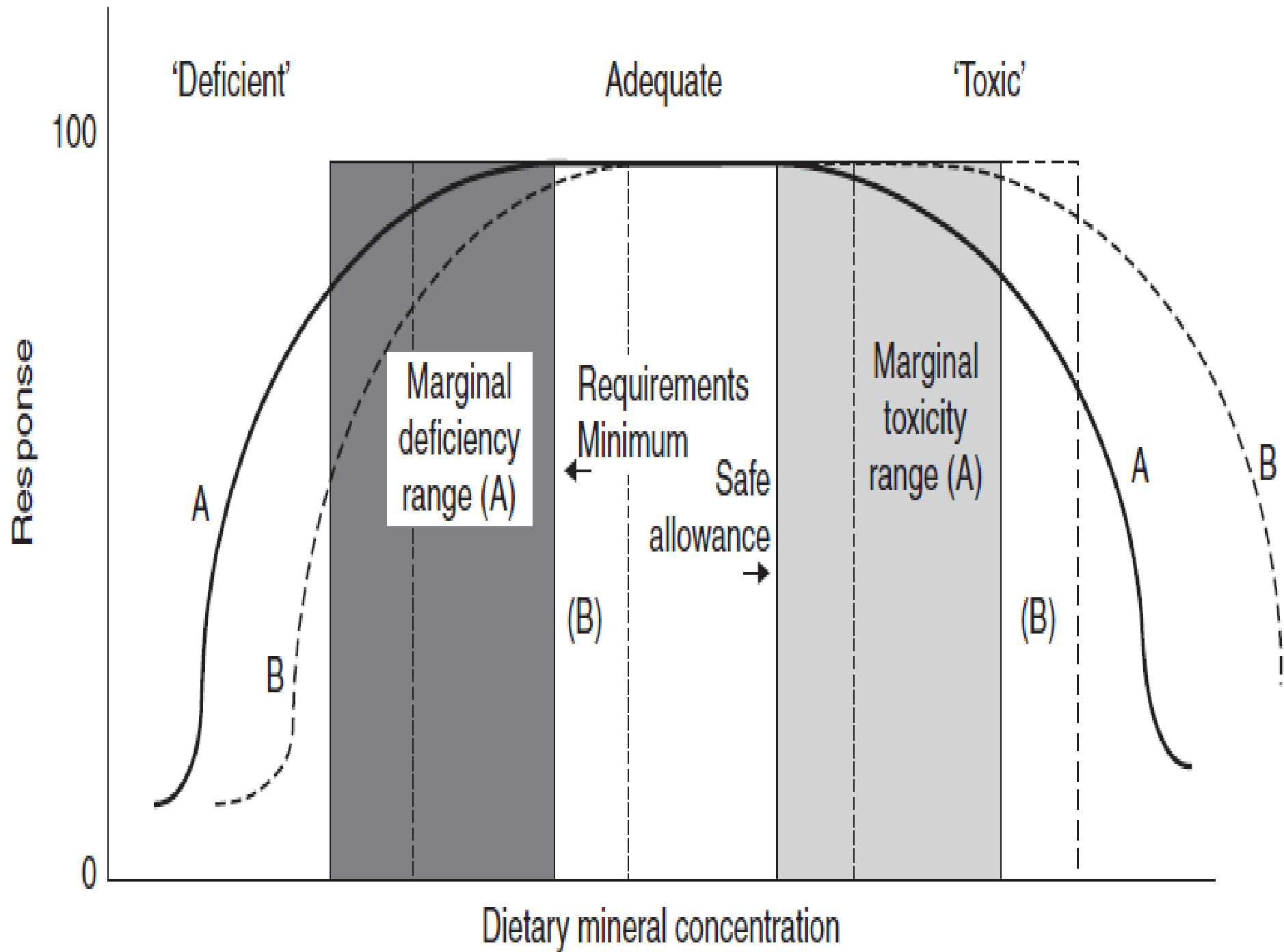
NATIONAL RESEARCH COUNCIL

NUTRIENT REQUIREMENTS
OF DAIRY CATTLE
Seventh Revised Edition, 2001

NUTRIENT REQUIREMENTS OF DOMESTIC ANIMALS

TABLE 14-7 Nutrient Requirements of Lactating Dairy Cows as Determined Using Sample Diets

Milk production (kg)	25	35	45	54.4
Milk production (lbs)	55	77	99	120
Dry matter intake (kg)	20.3	23.6	26.9	30
Dry matter intake (lbs)	44.7	51.9	59.2	66
Daily wt change (kg)	0.5	0.3	0.1	-0.2
Minerals				
Absorbable calcium (g/day)	52.1	65	76.5	88
Dietary Ca %	0.62	0.61	0.67	0.6
Absorbable phosphorus (g/day)	44.2	56.5	68.8	80.3
Dietary P %	0.32	0.35	0.36	0.38
Mg ^d %	0.18	0.19	0.2	0.21
Cl %	0.24	0.26	0.28	0.29
K ^e %	1	1.04	1.06	1.07
Na %	0.22	0.23	0.22	0.22
S %	0.2	0.2	0.2	0.2
Co mg/kg	0.11	0.11	0.11	0.11
Cu mg/kg ^f	11	11	11	11
I mg/kg ^g	0.6	0.5	0.44	0.4
Fe mg/kg	12.3	15	17	18
Mn mg/kg	14	14	13	13
Se mg/kg	0.3	0.3	0.3	0.3
Zn mg/kg	43	48	52	55



STATUS MINERAL



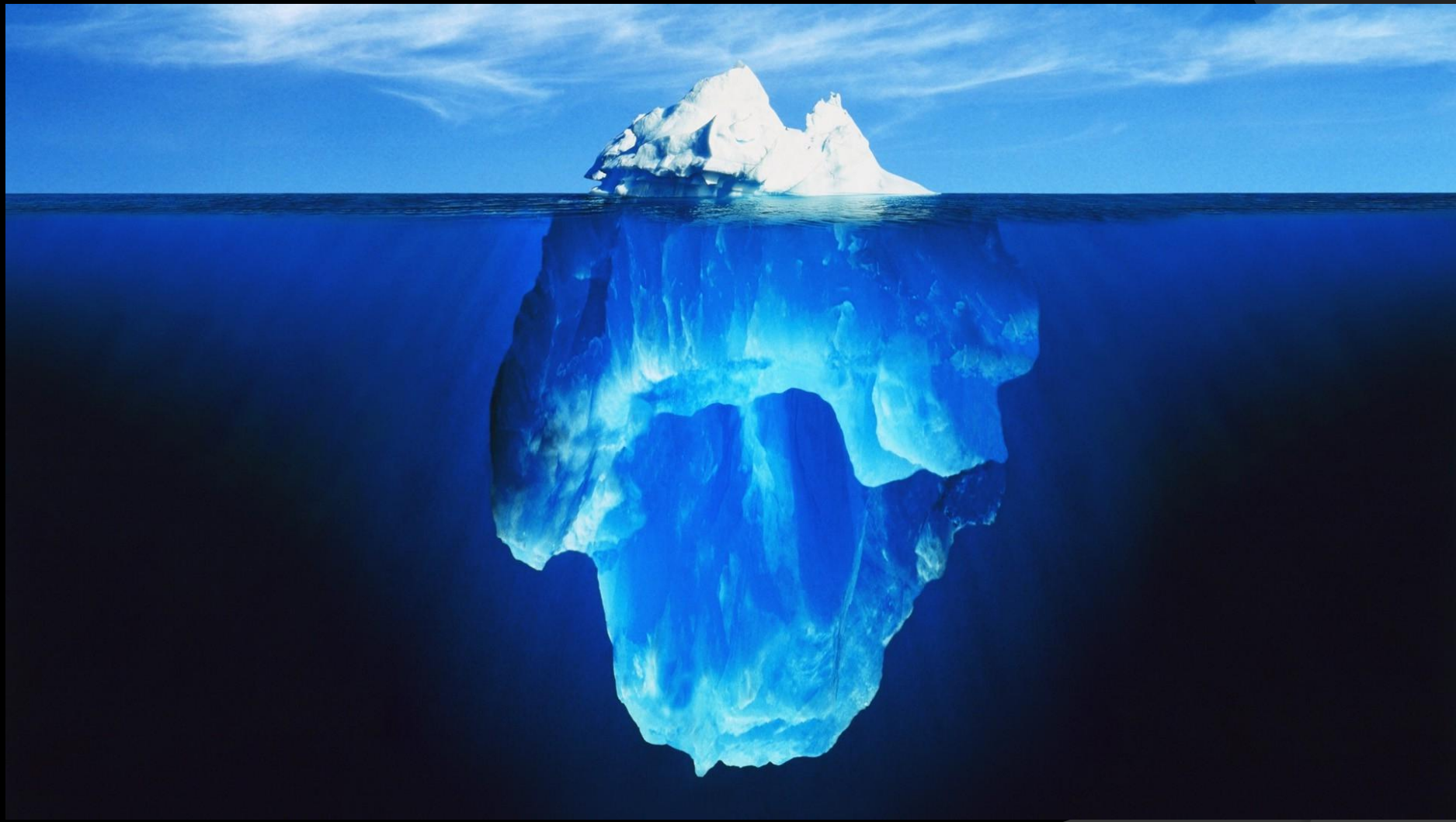




Tabla 1: Composición de la leche de diferentes especies (por cada 100 gramos)

Nutriente	Vaca	Búfalo	Humano
Agua, g	88,0	84,0	87,5
Energía, kcal	61,0	97,0	70,0
Proteína, g	3,2	3,7	1,0
Grasa, g	3,4	6,9	4,4
Lactosa, g	4,7	5,2	6,9
Minerales, g	0,72	0,79	0,20

Tabla 2: Concentraciones minerales y vitamínicas en la leche (mg/100ml)

MINERALES	mg/100 ml	VITAMINAS	µg/100 ml ¹
Potasio	138	Vit. A	30,0
Calcio	125	Vit. D	0,06
Cloro	103	Vit. E	88,0
Fósforo	96	Vit. K	17,0
Sodio	58	Vit. B1	37,0
Azufre	30	Vit. B2	180,0
Magnesio	12	Vit. B6	46,0
Minerales trazas ²	<0,1	Vit. B12	0,42
		Vit. C	1,7

¹ µg = 0,001 gramo

² Incluye cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc, selenio, iodo y otros.

Table 2.4. Mineral concentrations in the main milk of farm animals (representative values).

Animal	(g l ⁻¹)					(mg l ⁻¹)				
	Ca	P	Mg	K	Na	Cl	Zn	Fe	Cu	Mn
Cow	1.2	1.0	0.1	1.5	0.5	1.1	4.0	0.5	0.15	0.03
Ewe	1.9	1.5	0.2	1.9	–	1.4	4.0	0.5	0.25	0.04
Goat	1.4	1.2	0.2	1.7	0.4	1.5	5.5	0.4	0.15	–
Sow	2.7	1.6	–	1.0	0.03	0.9	5.0	1.5	0.70	–
Mare	0.84 ^b	0.54 ^b	0.06 ^b	0.59 ^b	0.12 ^b	0.2	2.1 ^b	0.34 ^b	0.19 ^b	0.05 ^b
Buffalo	1.8	1.2	–	–	–	0.6	–	–	–	–
Llama ^a	1.7	1.2	0.15	1.2	0.27	0.7	–	–	–	–

^aMorin *et al.* (1995).

^bGrace *et al.* (1999).

Table 2.5. Mean colostrum yield and mineral concentrations in colostrum of 21 cows shortly after parturition (Kume and Tanabe, 1993). Comparative values for mare’s milk (Grace *et al.*, 1999) at 24 and 72 h are given in parentheses.

	Time after parturition (h)				SD
	0	12	24	72	
Colostrum yield (kg day ⁻¹)	11.7	–	14.9	21.6	2.4
Ca (g l ⁻¹)	2.09	1.68	1.43 (0.69)	1.25 (1.16)	0.19
P (g l ⁻¹)	1.75	1.43	1.25 (0.71)	1.01 (0.89)	0.17
Mg (g l ⁻¹)	0.31	0.21	0.15 (0.30)	0.11 (0.10)	0.04
Na (g l ⁻¹)	0.69	0.64	0.58 (0.56)	0.53 (0.17)	0.008
K (g l ⁻¹)	1.48	1.49	1.58 (0.96)	1.50 (0.98)	0.12
Fe (mg l ⁻¹)	2.0	1.5	1.2 (0.79)	1.1 (0.34)	0.6
Zn (mg l ⁻¹)	17.2	10.3	6.4 (5.5)	5.2 (2.7)	2.5
Cu (mg l ⁻¹)	0.12	0.09	0.08 (0.76)	0.08 (0.37)	0.03
Mn (mg l ⁻¹)	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02

SD, standard deviation.

Cuadro 3. Composición química de la carne de res cruda y cocida

Característica	Res magra cruda	Res magra cocida
% Proteína	21	28
% Grasa	5	12
% Humedad	73	59
Ca (mg)	10	10
P (mg)	200	220
Fe (mg)	3.5	4.5
Na (mg)	120	70
K (mg)	350	300
Tiamina (mg)	0.1	0.05
Riboflavina (mg)	0.2	0.2
Niacina (mg)	5	4
B6 (mg)	0.3	0.08
B12 μ g	2	1

Fuente: Osborne& Voogt

CONCENTRACION DE MINERALES EN LOS FORRAJES TROPICALES

MINERAL	NIVEL CRITICO	MUESTRAS POR DEBAJO. PAISES A.L.
		%
CALCIO,%	0.30	63
FOSFORO,%	0.25	82
POTASIO,%	0.60-0.80	27
SODIO,%	0.06	90
MAGNESIO,%	0.20	64
HIERRO, ppm	30	02
ZINC, ppm	30	81
COBRE, ppm	10	92
MANGANESO, ppm	30-40	12
COBALTO, ppm	0.10	36
SELENIO, ppm	0.10	61

Mc DOWELL, 2005.

I.S.B.N. 978-970-43-0285-6

SAGARPA

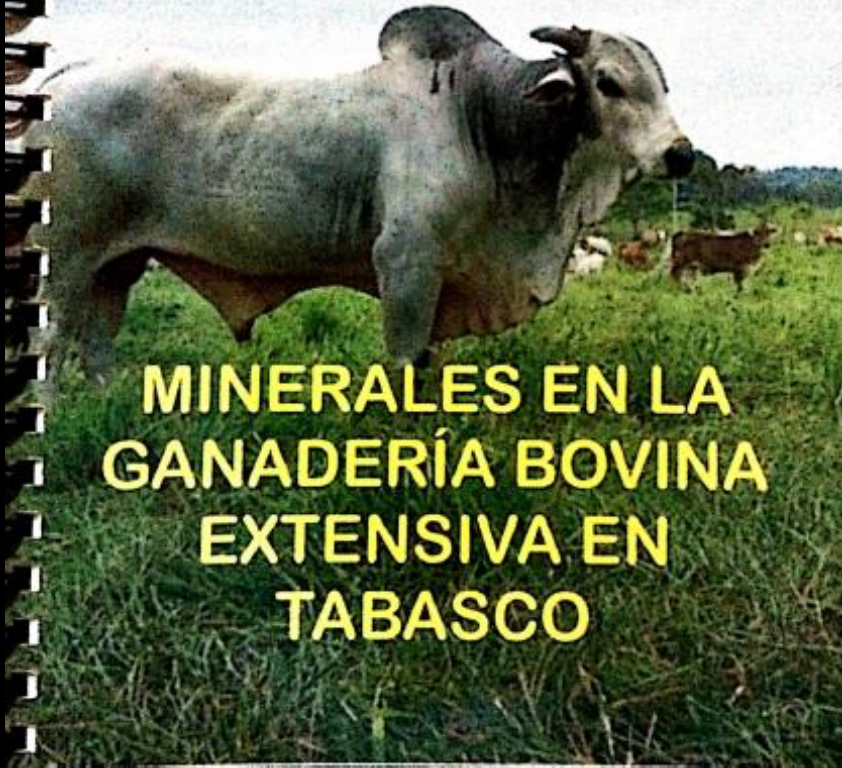


SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

inifap

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL GOLFO CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL HUIMANGUILLO



COMPOSICION MINERAL DE PASTOS TROPICALES



FORRAJES MAS PRODUCTIVOS, FORRAJES MAS EXTRACTIVOS

- ◎ ANIMALES MAS PRODUCTIVOS
- ◎ ANIMALES CON MAYORES REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

QUE OBSERVAN LOS PRODUCTORES?

- ◉ RETENCIONES PLACENTARIAS
- ◉ FIEBRE DE LECHE
- ◉ TETANIA DE LOS PASTOS
- ◉ CONSUMO DE SUELO, LADRILLOS, HUESOS, ETC.
- ◉ BECERROS DEBILES AL NACER
- ◉ ABORTOS?
- ◉ BAJA PRODUCTIVIDAD EN GENERAL

QUE MUESTRAN LOS ANIMALES?



LAMIENDO EL SUDOR DE LOS EQUINOS



**CONSUMO DE SUELO, LADRILLOS,
MADERA, HUESOS, ETC.)**



EN LA PIEL, NOS DICEN ALGO?



ESTA PIEL ES NORMAL? NOS DICE ALGO?

FUNCIONES DE LOS MINERALES

- ◉ ESTRUCTURALES
- ◉ FISIOLÓGICAS
- ◉ CATALÍTICAS
- ◉ REGULATORIAS



FUNCIONES ESTRUCTURALES

- ◉ COMPONENTE ESTRUCTURAL DE ORGANOS Y TEJIDOS: Ca, P, Mg;
- ◉ P y S: PROTEINAS DEL MUSCULO
- ◉ Zn y P: ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE MOLECULAS Y MEMBRANAS CELULARES

FUNCIONES FISIOLÓGICAS

- ELECTROLITOS EN FLUIDOS Y TEJIDOS: MANTENIMIENTO DE LA PRESIÓN OSMÓTICA, BALANCE ÁCIDO-BASE, PERMEABILIDAD DE MEMBRANA Y TRANSMISIÓN DEL IMPULSO NERVIOSO
- Na, K, Cl, Ca y Mg EN SANGRE, FLUIDO CEREBROESPINAL Y JUGO GÁSTRICO

FUNCIONES CATALITICAS

- EN SISTEMAS ENZIMATICOS Y ENDOCRINOS COMO COMPONENTES ESPECIFICOS O INTEGRALES DE METALOENZIMAS Y HORMONAS O COMO ACTIVADORES (COENZIMAS)
- ACTIVIDAD ANABOLICA O CATABOLICA:
OXIDANTES/ANTIOXIDANTES

FUNCIONES REGULATORIAS

- ◉ REGULAN LA REPLICACION Y DIFERENCIACION CELULAR
- ◉ Ca: INFLUYE EN LA TRASDUCCION DE SEÑALES
- ◉ Se-CISTEINA : INFLUYE EN LA TRANSCRIPCION DE GENES (“AMINOACIDO 21”)

EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD DE LOS BOVINOS

- ◉ **FOSFORO (P)**
- ◉ **COBALTO (Co)**
- ◉ **COBRE (Cu)**
- ◉ **MOLIBDENO (Mo)**
- ◉ **IODO (I)**
- ◉ **MANGANESO (Mn)**
- ◉ **SELENIO (Se)**
- ◉ **ZINC (Zn)**



FOSFORO

(P)

FOSFORO (P)

- Es requerido por los microorganismos ruminales para la digestión de celulosa y síntesis de proteína microbiana
- La disponibilidad en el rumen debería ser al menos 5 g/kg de materia orgánica digerida para optimizar la degradación de paredes celulares por los microbios.
- 20-80mg P/L máxima digestión de celulosa *in vitro*

FOSFORO Y REPRODUCCION

- ◉ 1923-1999 Reportes de investigación que aseguran el efecto del P en el comportamiento reproductivo del ganado.
- ◉ La deficiencia severa causo infertilidad o reducción del comportamiento reproductivo
- ◉ Disminución del Consumo de MS, causa deficiencias de energía, proteína y otros nutrientes.
- ◉ Bajo Peso Corporal: principal causa de la disminución del Comportamiento Reproductivo en dietas deficientes de P
- ◉ Sinergia con la Dietas deficientes en proteína: falla del primer estro posparto.
- ◉ P en exceso no mejora el comportamiento reproductivo

CONSUMO DE SUELO



RETRASO EN EL
CRECIMIENTO



DISMINUCION DE LA PRODUCCION DE LECHE



BAJA CONDICION CORPORAL



**ALTA MORTALIDAD
(32%) DE HEMBRAS
POR SPB EN 6 MESES**

**JUAN RODRIGUEZ
CLARA, VER.,
JUNIO DE 2007**



**PASTOREO DE *Brachiaria humidicola*,
CON SUPLEMENTACION MINERAL**

POSTRACION Y MUERTE (>500 VACAS)



**CASOS DE SINDROME PARAPLEJICO
BOVINO: PLAYA VICENTE, VER. 2008**



EFEECTO DE LA SUPLEMENTACION MINERAL SOBRE LA FERTILIDAD

PAIS	Testigo NaCl	NaCl + Supl. Mineral.	REFERENCIA
BOLIVIA	73.8	86.4 a	Bauer et al 1981
BRASIL	49.0	72.0 b	Guimaraes y Nascimento, 1971
COLOMBIA	50.0	84.0 c	Stonaker, 1975
PERU	25.0	75.0 d	Echevarria et al, 1974
URUGUAY	27.0	70.0 a	Arroyo y Mauer, 1982

a:Fosfato de hueso b:Harina de hueso c:Mezcla mineral completa d: Fosfato di
cálcico y Sulfato de cobre.

COBALTO

(Co)



- ◎ **COBALTO:** No hay signos específicos. Anemia normocítica normocrónica, pérdida del apetito, retraso en el crecimiento, delgadez excesiva, **pelo áspero** y reducción de la producción de leche.

COBALTO (Co)

- ◉ RUMIANTES: MAS SENSIBLES A DEFICIENCIA DE VITAMINA B12 DEBIDO A SU DEPENDENCIA DE GLUCONEOGENESIS PARA CUBRIR SUS NECESIDADES TISULARES DE GLUCOSA
- ◉ DEFICIENCIA: LIMITA PRODUCCION DE METIONINA Y RETENCION DE N2
- ◉ ALMACEN HEPATICO SUFICIENTE EN ADULTOS
- ◉ SIGNOS DE DEFICIENCIA: CRECIMIENTO Y DESARROLLO RETARDADO, PERDIDA DE PESO. DEGENERACION GRASA DEL HIGADO, ANEMIA, MUCOSAS PALIDAS, REDUCCION DE RESISTENCIA A INFECCIONES POR DAÑO A LOS NEUTROFILOS
- ◉ REQUERIMIENTO: 0.11 MG/KG MS

COBRE

(Cu)

Cu y Reproducción

- Los signos de una deficiencia de Cu incluyen **muerte embrionaria**, resorción del embrión, incremento en las **retenciones placentarias** y necrosis de la placenta (Miller et al, 1988; Puls, 1994) además de calores débiles y silenciosos.
- Vacas con niveles séricos altos de Cu, tuvieron menos días al primer servicio, menores servicios por concepción y menos días abiertos. Kappel et al, 1984.

DEFICIENCIA DE Cu

- ⦿ PERDIDA DE LA PIGMENTACION DEL PELO, ALREDEDOR DE LOS OJOS
- ⦿ DIARREA, ANEMIA HIPOCROMICA MACROCITICA, FRAGMENTACION DE HUESOS, OSTEOPOROSIS, FALLA CARDIACA, CRECIMIENTO POBRE E INEFICIENCIA REPRODUCTIVA CARACTERIZADA POR DEPRESION DEL ESTRO
- ⦿ REDUCCION DE LA FUNCION INMUNE



**DEFICIENCIAS
MINERALES:
FOSFORO
ZINC
COBRE**





IO DO

(I)

YODO (I)

- NECESARIO PARA LA SINTESIS DE HORMONAS: TIROXINA Y TRIIODOTIRONINA QUE REGULAN EL METABOLISMO ENERGETICO
- **COMPUESTO DE MAYOR USO: EDDI**
- RECOMENDACION DE US FDA 10 mg/DIA MAXIMO

DEFICIENCIAS DE IODO



- **Bocio, muerte neonatal, débiles y sin pelo al nacer, reabsorción fetal o aborto. Disminución de la libido y calidad del semen.**

DEFICIENCIA DE IODO

- ◉ REDUCCION DE HORMONAS TIROIDEAS.
- ◉ PERDIDA DE PELO, DEBILIDAD Y MUERTE DE NEONATOS.
- ◉ MUERTE FETAL EN CUALQUIER ESTADO DE LA GESTACION
- ◉ ADULTOS: AGRANDAMIENTO DE LA TIROIDES (BOCIO)
- ◉ REDUCCION DE LA FERTILIDAD DE MACHOS Y HEMBRAS
- ◉ INCREMENTO EN LA MORBILIDAD

MANGANESO

(Mn)

Mn y Reproducción

- ◎ **Mn, es necesario para la síntesis de colesterol, esteroides, estrógenos, progesterona y testosterona (Keen and Zidenberger-Cherr, 1990)**
- ◎ **Cuerpo lúteo muestra un alto contenido de Mn y puede ser afectado por el nivel de suplementación de Mn (Brown y Casillas, 1986)**

DEFICIENCIA DE MANGANESO (Mn)

- ⦿ CRECIMIENTO DEFICIENTE
- ⦿ ANORMALIDAD DE HUESOS
(CORTOS Y DEFORMADOS)
- ⦿ REPRODUCCIÓN DEPRIMIDA
- ⦿ ANORMALIDADES DEL RECIÉN
NACIDO (INCLUYENDO ATAXIA
DEBIDO A UNA FALLA DEL
DESARROLLO DEL OÍDO INTERNO)



DEFICIENCIAS DE MINERALES MÚLTIPLES

MANGANESO (Mn)

- ◉ CAMBIOS ESQUELETICOS RELACIONADOS CON PERDIDA DE GALACTOTRANSFERASA Y GLICOSILTRANSFERASA (PRODUCCION DE CARTILAGO Y CRECIMIENTO DE HUESOS)
- ◉ Mn SOD TRABAJA CONCERTADAMENTE CON OTROS ANTI-OXIDANTES.
- ◉ [Mn] ALTA DENTRO DE MITOCONDRIAS Y MATRIZ INORGANICA DE LOS HUESOS

SELENIO

(Se)

Selenio:

Efectos en la reproducción

- APLICACIÓN IM DE SE-E Y SUPLEMENTACION PROTEICA EN INVIERNO NO AFECTA LAS TASAS DE CONCEPCIÓN DE LAS VACAS.
- Se-E puede disminuir la mortalidad e incrementar la [enzima GSH-Px] en ganado alimentado con dietas deficientes en Se.

Spears, Harvey and Segerson.
J. Anim. Sci.1986, 63:586.

SELENIO (Se)

- ◉ RETENCION PLACENTARIA SE REDUCE CON Se INYECTADO O EN EL ALIMENTO AL FINAL DE LA GESTACION
- ◉ METRITIS, OVARIOS QUISTICOS Y EDEMA DE LA UBRE RESPONDEN A LA Se SUPLEMENTACION
- ◉ MEJORA LA CAPACIDAD DE LOS NEUTROFILOS Y REDUCE LA PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE MASTITIS

Nutritional causes of retained placenta are due primarily to the diet fed the last 6 to 8 weeks before calving. During this time, dietary deficiencies or imbalances of energy; protein; phosphorus; calcium; selenium; iodine; vitamins A, D, and E; and excesses of dietary energy, protein, and calcium all have been associated with or implicated as causes of retained placenta and metritis (Maas, 1982; Weaver, 1987; Goff and Horst, 1997b).

ZINC

(Zn)

Zn y Reproducción

- ⊙ Niveles inadecuados de Zn se han asociado con disminución de la fertilidad, estró anormal, aborto, alteración de la contractibilidad del miometrio y labor prolongada (Duffy et al 1977; Maas, 1987)
- ⊙ Vacas secas con 800 mg de Zn durante últimas 6 semanas de gestación, disminuyeron los días al primer estró y los días al servicio en la lactación subsecuente vs 102 mg/kg de Zn (Campbell and Miller, 1998).

DEFICIENCIA DE ZINC (Zn)

- ⦿ ALTERA LA SINTESIS DE PROSTAGLANDINAS Y PUEDE AFECTAR LA FUNCION LUTEAL
- ⦿ ABSORCION AFECTADA POR INTERACCION CON OTROS IONES METALICOS Y AGENTES QUELANTES EN LA DIETA

DEFICIENCIA DE ZINC (Zn)

- ◉ DISMINUCION DEL CONSUMO Y TASA DE CRECIMIENTO
- ◉ REDUCCION DEL CRECIMIENTO TESTICULAR
- ◉ PEZUÑAS DEBILES, PARAQUERATOSIS DE LA PIEL (PIERNAS, CABEZA, NARIZ Y CUELLO).







**Sincronizar con esta
Condición Corporal?**











CONCLUSIONES

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN MINERAL SOBRE LA REPRODUCCION

- ⦿ **SE APRECIA EN UNA MAYOR FERTILIDAD**
- ⦿ **DISMINUCIÓN Y SUPRESIÓN DE CASOS CLINICOS**
- ⦿ **PREVENCION Y CORRECCION DE DEFICIENCIAS**
- ⦿ **MEJOR COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO**
- ⦿ **INCREMENTO EN LA RENTABILIDAD**

RECOMENDACIONES

COMO ELEGIR LA MEZCLA MINERAL ???

- ⦿ MARCA
- ⦿ PRECIO
- ⦿ CONTENIDO DE MINERALES
- ⦿ ANALISIS DE LA ETIQUETA
- ⦿ FUENTES DE MINERALES
- ⦿ RECOMENDACIÓN DEL VENDEDOR
- ⦿ RECOMENDACIÓN DE UN AMIGO
- ⦿ ASPECTO FISICO
- ⦿ GUSTOCIDAD
- ⦿ **RESULTADOS??????**

CARACTERISTICAS DE UN BUEN SUPLEMENTO (Mc Dowell, 2005)

- ⦿ **8 A 10% DE FOSFORO MINIMO**
- ⦿ **RELACION Ca : P NO MAS DE 2 : 1**
- ⦿ **50% DE LOS REQUERIMIENTOS DE MICROMINERALES**
- ⦿ **COMPUESTOS DE ALTA BIODISPONIBILIDAD**
- ⦿ **GUSTOCIDAD: CONSUMO ADECUADO**
- ⦿ **GARANTIA DE LA ETIQUETA Y CONTENIDO**
- ⦿ **TAMAÑO DE PARTICULA. EVITAR SEDIMENTACION**
- ⦿ **FORMULADO PARA EL AREA, NIVEL DE PRODUCCION, AMBIENTE**
- ⦿ **Y DE BAJO COSTO ?**

FACTORES QUE ALTERAN EL CONSUMO DE LAS MEZCLAS MINERALES

- ◉ FERTILIDAD DEL SUELO Y FORRAJE CONSUMIDO
- ◉ ESTACION DEL AÑO
- ◉ DISPONIBILIDAD DE SUPLEMENTOS ENERGETICOS Y PROTEICOS
- ◉ REQUERIMIENTOS INDIVIDUALES
- ◉ CONTENIDO DE SAL EN EL AGUA
- ◉ PALATABILIDAD DE LA MEZCLA MINERAL
- ◉ DISPONIBILIDAD DE MINERALES
- ◉ FORMA FISICA DE LOS MINERALES
- ◉ EXPOSICION PREVIA, EXPERIENCIA E INTERACCION SOCIAL DEL ANIMAL
- ◉ ADITIVOS (MELAZA, GRANOS, PASTAS PROTEICAS)

















MEDELLIN, VER.

Consumo aprox. 80 g/vaca/día



INDICADORES PRODUCTIVOS, RANCHO EL ZAPATO, 1997-2013

PARAMETRO	VALOR
LECHE/LACTANCIA	2514
DIAS EN LACTANCIA	302
LECHE/DIA/LACTANCIA, KG	8
DIAS INTERPARTO	447
LECHE/DIA/INTERPARTO, KG	6





CONSUMO DE MINERALES DE ALTA BIODISPONIBILIDAD







DISPENSADOR DE MINERALES



MINERALES DE ALTA BIODISPONIBILIDAD

Granulados

Bovinos Leche y Doble Propósito

- 
- Incrementa la fertilidad
 - Suprime las Retenciones Placentarias
 - Aspecto Saludable (Brillo de la piel)
 - Control y prevención del SPB

VENTAJAS DEL USO DE MINERALES GRANULADOS

- ✓ FORMULADAS CONFORME A REQUERIMIENTOS NRC Y ADECUADAS A LA REGIÓN.
- ✓ FÓSFORO DE ALTA BIODISPONIBILIDAD.
- ✓ FUENTES MINERALES DE ALTA BIODISPONIBILIDAD.
- ✓ MINERALES DERIVADOS DE UNA REACCIÓN QUÍMICA.
- ✓ GRANULADOS.
- ✓ LIBRE DE ELEMENTOS TÓXICOS.
- ✓ PRECIO MÁS ECONÓMICO EN FORMULAS DE ALTA BIODISPONIBILIDAD.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

- ⦿ POR QUE?
- ⦿ **PARA QUE?**
- ⦿ CANTIDAD/ANIMAL?
- ⦿ COMO?
- ⦿ **DURANTE QUE TIEMPO?**
- ⦿ CON QUE?
- ⦿ **INORG VS ORGANICOS**
- ⦿ INYECTABLES?
- ⦿ CUAL FORMULA?
- ⦿ COSTO?
- ⦿ **RESULTADOS?**

DEL GANADERO

BUENA ALIMENTACION
PRODUCTIVIDAD
PRODUCCION...?
INFRAESTRUCTURA....?
TODO EL AÑO
FORMULA ADECUADA
NO HAY DIFERENCIA
>COSTO, ACCION LIMITADA
ANALISIS DE FORMULAS
PRECIOS DE MARCAS
DX. CLINICOS Y GEST.

DEL PROFESIONAL

POR SU ATENCION



GRACIAS

MVZ MC RUBEN AGUILERA SOSA

- **aguilerasosa@yahoo.com**
- **ruagso@hotmail.com**
- **01 229 250-9261**
- **01 229 972-1557**
- **01 229 935-3923**