

NECESIDADES MINERALES DE LOS BOVINOS

Guillermo A. Bavera. 2000. Suplementación mineral del bovino a pastoreo y referencias en engorde a corral, Ed. del autor, Río Cuarto, cap. 9:134-139.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Tablas de composición de alimentos](#)

Para evaluar las necesidades minerales de los animales, hay que tener en cuenta la edad, la fase del ciclo de producción o reproducción y la finalidad para la cual se alimenta a los mismos.

Los cálculos de requerimientos de minerales que aparecen en las tablas de nutrición provienen de trabajos de investigación llevados a cabo en países con sistemas de producción intensivos, con diferencias marcadas en las condiciones ambientales y de manejo y, en muchos casos, con animales de otro potencial genético de producción. La mayoría de los ensayos para los cálculos de los requerimientos han sido efectuados en animales estabulados o en condiciones donde el ingreso de MS se conoce con precisión, estando controlados otros efectos colaterales que pueden afectar la producción y salud de los animales (Corbellini, 1998b).

Los animales que dependen primariamente de pasturas tienen diferentes necesidades de minerales en relación con aquellos que reciben concentrados. Ésto se debe no solo a aportes diferentes, sino a distintos requerimientos asociados a la velocidad de crecimiento y/o desarrollo de los animales sometidos a estos sistemas alimenticios (Sager, 1998).

Aunque no se conocen las cifras exactas relativas a las necesidades minerales de las distintas categorías de bovinos sometidos a distintas condiciones de vida, las investigaciones han llegado a algunas conclusiones generales con respecto a recomendaciones de orden dietético, que resume el Consejo Nacional de Investigaciones de EE.UU. (NRC). Las cifras deberán utilizarse solamente como guía aproximada, puesto que las necesidades de los distintos animales pueden ser diferentes a los promedios.

No se ha determinado la mayoría de las necesidades del ganado cebú o del que vive en condiciones tropicales. También, con la introducción de razas exóticas, de los cruzamientos y de la selección por producción, los índices de crecimiento han aumentado, con el consiguiente incremento de las necesidades minerales.

Pese a todas estas deficiencias, consideramos que el NRC se encuentra dentro de las informaciones más confiables actualmente para ser tomadas como base hasta tanto en nuestro país se cuente con datos más exactos adaptados a sus condiciones de producción ganadera.

En las siguientes tablas se resumen las necesidades minerales por kilo de materia seca consumida (excepto para fósforo y calcio) y para fósforo y calcio en g/día/animal y las máximas concentraciones tolerables del ganado de carne y del lechero en distintos momentos de su ciclo productivo por kilo de materia seca consumida:

Tabla 9.2.- Necesidades minerales y máximas concentraciones tolerables por kg de MS para bovinos de carne (Modif. de Nutrient Requirements of Beef Cattle, NRC 1984 y 1996)

		Requerimientos			Concentración máxima tolerable
		Desarrollo y terminación	Vacas		
Mineral	Unidad			Gestación	Principio lactación
Fósforo	g/kg	Ver tablas 10 a 13 en g/día/animal			10
Calcio	g/kg	Ver tablas 10 a 13 en g/día/animal			20
Sodio	g/kg	0,06 – 0,08	0,06 – 0,08	0,10	10
Cloruro de sodio	g/kg	---	---	---	90 - 100
Azufre	g/kg	1,5	1,5	1,5	4
Magnesio	g/kg	1	1,2	2	4
Potasio	g/kg	6	6	7	30
Cobre	mg/kg	10	10	10	100 - 115
Cobalto	mg/kg	0,10	0,10	0,10	10
Manganeso	mg/kg	20	40	40	1.000
Cinc	mg/kg	30	30	30	500
Yodo	mg/kg	0,50	0,50	0,50	50
Hierro	mg/kg	50	50	50	1.000

Selenio	mg/kg	0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	2
Molibdeno	mg/kg	---	---	---	5 - 6
Flúor	mg/kg	---	---	---	20 -100
Cromo	mg/kg	0,3 - 1	---	---	1.000
Níquel	mg/kg	---	---	---	50

Tabla N° 9.3.- Necesidades minerales y máximas concentraciones tolerables por kg de MS para bovinos de leche (Modif. del NRC Dairy Cattle 1978).

Elemento		Unidades		Vacas lecheras lactando				Vacas secas Preñadas	Toros adultos	Vaquillonas y toros en desarrollo	Terneros con leche sustituta	Terneros al comienzo del concentrado	Nivel máximo tolerable	
				Peso kg		Producción de leche kg								
				400	- 8	8-13	13-18							+ 18
				500	- 11	11-17	17-23							+ 23
		600	- 14	14-21	21-29	+ 29								
		700	- 18	18-26	26-35	+ 35								
Fósforo	g/kg	Ver tabla 14 en g/día/animal						1,8	2,6	5	4,2	10		
Calcio	g/kg	Ver tabla 14 en g/día/animal						2,4	4	7	6	20		
Sodio	g/kg	1,8	1,8	1,8	1,8	1	1	1	1	1	--			
Cloruro de sodio	g/kg	4,6	4,6	4,6	4,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	100			
Azufre	g/kg	2	2	2	2	1,7	1,1	1,6	2,9	2,1	4			
Magnesio	g/kg	2	2	2	2	1,6	1,6	1,6	0,7	0,7	4			
Potasio	g/kg	8	8	8	8	8	8	8	8	8	30			
Cobre	mg/kg	10	10	10	10	10	10	10	10	10	115			
Cobalto	mg/kg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5			
Manganeso	mg/kg	40	40	40	40	40	40	40	40	40	1000			
Cinc	mg/kg	40	40	40	40	40	40	40	40	40	500			
Yodo	mg/kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	50			
Hierro	mg/kg	50	50	50	50	50	50	50	100	100	1000			
Selenio	mg/kg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2			
Cromo	mg/kg	0,1 - 0,5				0,05-0,025	--	--	--	--	--	--		
Molibdeno	mg/kg	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6			
Flúor	mg/kg	--	--	--	--	--	--	--	--	--	20-100			

Las cifras dadas son promedios

Tabla 9.4.- Necesidades minerales por kg de MS para bovinos en período inicial de feedlot (Adapt. de Di Costanzo 1998, modificado del NRC).

Mineral	Unidad	Requerimiento promedio	Rango recomendado
Calcio	g/kg	7	6 - 8
Fósforo	g/kg	4,5	4 - 5
Magnesio	g/kg	2	2 - 3
Potasio	g/kg	12,5	12 - 14
Azufre	g/kg	1,5	1 - 2
Cloruro de sodio	g/kg	6	5 - 7,5
Manganeso	mg/kg	50	40 - 70
Cobre	mg/kg	12	10 - 15
Cinc	mg/kg	80	75 - 100
Hierro	mg/kg	150	100 - 200
Selenio	mg/kg	0,10	0,10 - 0,20

Tabla 9.5.- Necesidades de calcio y fósforo para ganado en crecimiento y terminación en g/día/animal.
(Adapt. del NRC 1996).

Peso (kg)	200	250	300	350	400	450
Requerimientos de calcio y fósforo para mantenimiento (g/día)						
Calcio	6	8	9	11	12	14
Fósforo	5	6	7	8	10	11
Más requerimiento de calcio para crecimiento y terminación (g/día)						
ADP (kg/día)						
0,5	14	13	12	11	10	9
1	27	25	23	21	19	17
1,5	39	36	33	30	27	25
2	52	47	43	39	35	32
2,5	64	59	53	48	43	38
Más requerimientos de fósforo para crecimiento y terminación (g/día)						
ADP (kg/día)						
0,5	6	5	5	4	4	4
1	11	10	9	8	8	7
1,5	16	15	13	12	11	10
2	21	19	18	16	14	13
2,5	26	24	22	19	17	15
Los requerimientos totales se obtienen sumando los de mantenimiento más los de crecimiento y terminación.						
Calculado para peso adulto 533 kg; raza tipo A. Angus						

Tabla N° 9.6.- Necesidades de calcio y fósforo para toros en crecimiento en g/día/animal.
(Adap. del NRC 1996).

Peso (kg)	300	400	500	600	700	800
Requerimientos de calcio y fósforo para mantenimiento (g/día)						
Calcio	9	12	15	19	22	25
Fósforo	7	10	12	14	17	19
Más requerimientos de calcio para crecimiento (g/día)						
ADP (kg/día)						
0,5	12	10	9	7	6	4
1	23	19	16	12	9	6
1,5	33	27	22	17	12	7
2	43	35	28	21	14	8
2,5	53	43	34	25	16	8
Más requerimientos de fósforo para crecimiento (g/día)						
ADP (kg/día)						
0,5	5	4	3	3	2	2
1	9	8	6	5	4	2
1,5	13	11	9	7	5	3
2	18	14	11	8	6	3
2,5	22	17	14	10	6	3
Los requerimientos totales se obtienen sumando los de mantenimiento más los de crecimiento.						
Calculados para animales de peso adulto 890 kg; raza tipo A. Angus.						

Tabla N° 9.7.- Necesidades de calcio y fósforo para vaquillonas de reemplazo preñadas en g/día/animal.
(Adapt. del NRC 1996).

Meses de preñez	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso de la vaquillona en kg:									
Sin útero preñado	332	343	355	367	379	391	403	415	426
Útero preñado	1	3	4	7	12	19	29	44	64
Peso total	333	346	360	375	391	410	432	459	491
Requerimientos de calcio (g/día)									
Mantenimiento	10	11	11	11	12	12	12	13	13
Crecimiento	9	9	9	9	8	8	8	8	8
Preñez	0	0	0	0	0	0	12	12	12
Total	19	20	20	20	20	20	32	33	33
Requerimientos de fósforo (g/día)									
Mantenimiento	8	8	8	9	9	9	10	10	10
Crecimiento	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Preñez	0	0	0	0	0	0	7	7	7
Total	12	12	12	12	12	12	20	20	20
Calculados para vaquillonas de peso adulto 533 kg; peso ternero al nacimiento 40 kg; Servicio 15 meses; raza tipo A. Angus.									

Tabla N° 9.8.- Necesidades de calcio y fósforo para vacas de carne en g/día/animal.
(Adapt. del NRC 1996).

Meses desde parición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso en kg												
Sin útero preñado	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533
Útero preñado	0	0	1	1	3	4	7	12	19	29	44	64
Peso total	533	533	534	534	536	537	540	545	552	562	577	597
Requerimientos de calcio (g/día)												
Mantenimiento	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Lactación	16	20	18	14	11	8	0	0	0	0	0	0
Preñez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	12
Total	33	36	34	31	27	24	16	16	16	29	29	29
Requerimientos de fósforo (g/día)												
Mantenimiento	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Lactación	9	11	10	8	6	4	0	0	0	0	0	0
Preñez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5
Total	22	24	23	21	19	17	13	13	13	18	18	18
Calculados para vacas de peso adulto 533 kg; terneros al parto de 40 kg; Edad de parición 60 meses; Edad destete 30 semanas; Producción máxima leche 8 kg; Grasa leche 4 %; Proteína leche 3,4 %; Intervalo parto 12 meses; Raza tipo A. Angus.												

Tabla 9.9.- Requerimientos de fósforo y calcio de vacas lecheras
(Godio et al, 1999, adapt. de NRC 1988 6ª revisión).

Mantenimiento vacas lecheras adultas (a)			Mantenimiento vacas gestantes, últimos dos meses de gestación (b)		
Peso kg	Calcio g/día	Fósforo g/día	Peso kg	Calcio g/día	Fósforo g/día
400	16	11	400	26	16
450	18	13	450	30	18
500	20	14	500	33	20
550	22	16	550	36	22
600	24	17	600	39	24
650	26	19	650	43	26
700	28	20	700	46	28
750	30	21	750	49	30
800	32	23	800	53	32
Requerimientos por kg de leche producidos según % de grasa butirométrica (GB)					
	% de GB	Calcio g/kg de leche/día	Fósforo g/kg de leche/día		
	3,0	2,73	1,68		
	3,5	2,97	1,83		
	4,0	3,21	1,98		
	4,5	3,45	2,13		
	5,0	3,69	2,28		
	5,5	3,93	2,43		
a) Para el crecimiento de vacas jóvenes, incrementar el 20 % en la primera lactancia y el 10 % en la segunda.					
b) Valores para vacas que llegan con un balance adecuado; de llegar con déficit, incrementar en 25 a 33 % los valores tabulados.					

Volver a: [Tablas de composición de alimentos](#)