

Ganadería
Marzo-2023
INTA Cuenca del Salado

Caracterización de los niveles de cobre, zinc y selenio en campos para cría bovina en establecimientos de la cuenca del salado Marzo 2023

Caracterización de los niveles de cobre, zinc y selenio en campos para cría bovina en establecimientos de la cuenca del salado

Alejandro Rodríguez (INTA Cuenca del Salado)
Rubén Livio (Promotor CR y CEA n° 27 Tapalqué),
Santiago Balda (INTA Cuenca del Salado)
Raúl Martín Lizarraga (FCV UNLP)
Eduardo Luján Fernández (INTA Balcarce)
Ramón Nosedá (Laboratorio Azul)

Introducción

La provincia de Buenos Aires es una importante área de cría bovina de Argentina. La ganadería es de tipo extensivo, con predominio de pastizales naturales (Deregibus & Cauhépe, 1983). Dentro de esta provincia, la región de la Cuenca del Salado es una de las zonas más afectadas por hipocuprosis en bovinos en pastoreo. Estudios de relevamiento en dicha área indicaron que más del 80% de los terneros presentan concentraciones deficientes de cobre (Ramírez et al. 1998). Esta situación genera entre otros aspectos subclínicos menores ganancias diarias de peso y mayor susceptibilidad a enfermedades (Rodríguez et al. 2021). Por otro lado, diversos cuadros clínicos fueron observados en bovinos pudiendo ocurrir un menor crecimiento corporal y bajo desempeño reproductivo (Phillippo et al, 1987), anemia, osteoporosis, alteraciones de la pigmentación de los pelos y diarrea (Suttle 2010). También puede presentarse ataxia neonatal y muerte súbita (Bennets, 1948). En forma similar, la deficiencia de selenio en rumiantes conduce a un grupo de trastornos específicos y no específicos afectando la eficiencia productiva y la salud animal, provocando, entre otras cosas, alta mortalidad neonatal debido a las lesiones degenerativas en el miocardio (Rodríguez et al. 2018), bajas ganancias de peso y menor tamaño corporal, baja producción de leche, disminución de fertilidad y baja calidad seminal (Arthur and Beckett 1999; McKenzie, Rafferty, and Beckett 1957). Sin embargo, no existe información suficiente para caracterizar el rol de esta carencia en bovinos para cría de la Cuenca del Salado. Por otro lado, el zinc resulta esencial como mineral traza por su rol estructural, catalítico y regulatorio de la actividad celular. Las funciones más comprometidas durante su carencia serían la expresión génica, la defensa antioxidante del organismo y el consumo de alimento. Las pérdidas productivas por esta carencia se deberían a fallas inmunológicas, menores ganancias de peso,

fallas reproductivas y mayor incidencia de lesiones podales, probablemente en este orden.

En Argentina existen varios antecedentes de su diagnóstico y de respuestas positivas a su suplementación, pero lamentablemente ni las zonas de carencia ni sus consecuencias han sido claramente caracterizadas. Teniendo en cuenta la relación y similitud de las consecuencias clínicas y subclínicas que existen a partir de la carencia de estos oligoelementos y con el interés de incrementar la información sobre situación de estos minerales en la nutrición de bovinos para cría bovina de la Cuenca del Salado, el objetivo de este trabajo es caracterizar los niveles de cobre, selenio y zinc en bovinos del sistema de cría.

Este trabajo surge como demanda de tres grupos cambio rural, que, ante sintomatologías presentes en sus rodeos de cría, como las anteriormente descriptas, decidieron conformar un observatorio de prácticas ganaderas y avanzar con dicha caracterización.

- a) **Tipo de estudio:** Caracterización y análisis, en un grupo de productores ganaderos de cría.
- b) **Integrantes:** Productores ganaderos pertenecientes al grupo Cambio Rural de los partidos de Azul, Tapalqué y Rauch que trabajaron conjuntamente con la metodología de observatorio de prácticas.
- c) **Objetivo:** caracterizar los niveles de cobre, selenio y zinc en bovinos de un rodeo de cría.

Materiales y métodos

En el marco del observatorio de prácticas ganaderas de la EEA Cuenca del Salado se llevó adelante esta caracterización, para ello se seleccionaron 8 establecimientos de diferentes partidos de la Cuenca del Salado [Tapalqué, n = 3 (1A, 1B y 1C); Azul n = 2 (2A y 2B); Rauch, n = 3 (3A, 3B y 3C)]. En cada establecimiento se seleccionaron al azar 10 vacas multíparas Angus con diagnóstico de gestación (> 200 días de gestación; marzo/abril 2017) y 10 terneros al pie de la madre (> 5 meses de edad). En abril del 2017 se obtuvieron muestras de sangre por punción de vena coccígea en cada una de las vacas y punción de vena yugular en cada los terneros. Las muestras de sangre fueron colocadas en tubos con anticoagulante (Na₂EDTA) y fueron conservadas a 4°C hasta el momento de la determinación de la concentración de Cu, Zn y actividad de la enzima Gpx plasmática. Las determinaciones fueron realizadas por el Laboratorio de fisiología y nutrición animal de la FCV de la UNLP. A su vez se tomaron muestras de agua y forraje en cada uno de los establecimientos para establecer la concentración mineral en el forraje y la calidad bioquímica del agua de bebida para los animales. Las muestras de agua fueron analizadas por el Laboratorio Azul, mientras que las muestras de forraje fueron analizadas por el laboratorio de bioquímica del INTA Balcarce

Resultados de las muestras tomadas:

Resultados de la concentración serológica de Cu, Zn y actividad enzimática de la enzima GPx, . (Tabla 1)

Tabla 1

		Cobre		Zinc		GPx (Selenio)	
		Vaca	Ternero	Vaca	Ternero	Vaca	Ternero
1a (Chino)	Promedio	51,3	70,6	113,7	108,5	-	-
	Desvío Estandar	21,5	10,5	17,2	10,6	-	-
1b (Daniel)	Promedio	77,1	87,5	127,1	97,8	30,7	15,4
	Desvío Estandar	14,4	32	21,5	22,5	9,25	7,3
1c (Rebeca)	Promedio	66,5	60	109,6	108,3	17	21,7
	Desvío Estandar	9	7	18,4	14,3	5,5	2,3
2a (Jose Luis)	Promedio	87,1	-	121,7	-	8,59	-
	Desvío Estandar	13,5	-	11,6	-	3,4	-
2b (Santiago)	Promedio	59,9	83,6	154,2	140,4	80,11	51,4
	Desvío Estandar	5,2	10,4	58,4	40,4	8,3	8,83
3a (Juan)	Promedio	31,4	28,1	110	90,5	25,7	14,6
	Desvío Estandar	13,9	13,8	17,8	6,5	6,5	2,9
3b (Marcelo)	Promedio	41,6	48,3	96,8	100,1	20,9	9,3
	Desvío Estandar	7	19	14,2	14,1	6,5	3,2
3c (Lucrecia)	Promedio	73,9	55,8	98,6	102	-	-
	Desvío Estandar	9	11,1	17,3	61	-	-
Promedio Gral		61,1	62,0	116,5	106,8	30,5	22,5

Tabla de referencia			
Estatus Animal	CUPREMIA	ZINCEMIA	GPX U/ml PCV
Adecuado	>60	>90	> 39.4
Marginal	E/ 30 – 60	E/ 80 – 90	30.6 - 39.4
Bajo/Marginal			18.5 - 30.3
Deficiente o Carente	<30	< 80	< 18

Concentración de Cobre, Selenio y Molibdeno en los recursos forrajeros pastoreados, por el rodeo de cría, al momento de realizar el muestro de sangre. (Tabla 2)

Tabla 2

N° de muestra	Cobre (ppm)	Molibdeno (ppm)	Selenio (ppb)
1A Tapalqué CN Vieja Pastura	2.5	4.16	32.0
1B Tapalqu,é Sorgo Forrajero	3.2	3.01	24.6
1C Tapalqué CN- Degradado	4.7	3.87	74.0
2A Rollo pastura 2015	3.7	3.69	30.0

2B CN+ agropiro	2.7	5.57	54.0
3A Forraje	5.2	2.60	81.0
3B forraje	7.5	3.82	48.0
3C forraje	6.7	3.79	31.0

Características físico-químicas del agua en cada uno de los establecimientos. (Tabla 3)

Tabla 3

Parámetro	1.a	1.b	1.c	2.a	2.b	3.a	3.b	3.c	VR
PH	7,76	8,23	7,97	7,85	7,68	8,8	7,55	7,62	6 - 8
Turbidez	1,40	0,80	0,80	1,20	2,50	7,20	3,40	3,70	<1
Conductividad (umho/cm)	1511	1504	867	954	2050	2450	1325	886	
Sales disueltas totales (gr/l)	0,7	0,7	0,4	0,5	1,0	1,2	0,6	0,4	2-4
Cloruro (mg/l)	58	46	12	26	95	188	28	18	1000-2000
Sulfatos (mg/l)	80	110	18	30	300	220	86	30	<1500
Sales beneficiosas (gr/l)	0,60	0,60	0,30	0,50	0,70	1,00	0,50	0,40	
Sales beneficiosas/sulfato	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	
Calcio (mg/l)	40	16	23	30	38	11	23	16	<200
Magnesio (mg/l)	24	8	13	18	19,5	17	13	14	<500
Relación Ca/Mg	1,3	2,0	1,7	1,7	2,0	0,6	1,8	1,1	>2
Dureza total (mg/l)	198	62	118	143	165	98	120	96	
Nitritos (mg/l)	0,132	0,009	0,030	0,316	0,001	0,010	0,005	0,008	< 10
Nitratos (mg/l)	1,50	1,00	1,60	17,8	1,20	1,20	27,00	6,20	<100
Alcal carbonatos (mg/l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0-90
Alcal bicarbonatos (mg/l)	560	526	388	400	500	640	490	330	183-1226
Cloro residual (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	<4000
Na (mg/l)	257	303	142	147	375	511	241	145	<5000
K (mg/l)	31	20	8	8	31	27	16	8	

Conclusión

En sangre, los análisis indicaron que Vacas de 4/8 establecimientos presentaron niveles marginales de cobre en plasma, siendo adecuado el nivel de concentración de cobre plasmático en el resto (4/8) de los establecimientos. En terneros el número de establecimientos con niveles marginales de cobre en plasma fueron 2/7. Un establecimiento (1/7) presento niveles de carencia severa en la concentración de cobre en plasma de los terneros, mientras que el resto (4/7) estaban con valores adecuados. Estos resultados demuestran el grado variable de concentración plasmática de dicho mineral en rodeos para cría de nuestra región.

Por otra parte, la concentración plasmática de zinc se observó dentro de los valores adecuados tanto en vacas como terneros en todos los establecimientos.

Por último, la actividad plasmática de la GPX, enzima selenio dependiente, fue considerada marginal en 2/7 establecimientos, baja en 2/7 establecimientos y carente en 2/7 establecimiento, siendo uno solo (1/7) el establecimiento que tuvo concentraciones de GPX adecuadas. Con respecto a la concentración de la GPX en terneros, solo 1/6 establecimiento presentó niveles adecuados, 1/6 presentó niveles marginales, 1/6 presentó niveles bajos y 3/6 presentaron niveles de carencia. Estos últimos resultados ponen de manifiesto la variabilidad y el grado de deficiencia de Selenio en los rodeos para cría bovina de nuestra región.

En los análisis forrajeros muestran deficiencias primarias de los minerales para los 3 sitios. Para Selenio, puede estar vinculado por el bajo contenido en el forraje o por la interferencia de elementos como el Molibdeno, como en este caso, o estar afectando su asimilación la presencia de Sulfatos (no analizados en estas muestras) o el calcio.

Si observamos los valores de forraje de Cu (ppm) para los casos de: 1A, 1B, 1C, 2A, 2B lo que se observa que hay una deficiencia primaria debido al bajo aporte de Cu de la dieta. También hay un exceso de Mo con relaciones Cu:Mo alteradas que permiten confirmar una interferencia de este mineral con el metabolismo del Cu; el Mo es considerado como un fuerte interferente del metabolismo del Cu estableciéndose que la relación Cu:Mo en las pasturas debe ser mayor 4,5 para considerar que el Mo con el metabolismo del Cu.

-Los análisis de agua indicaron que todas las muestras analizadas resultaron ser aptas. En el agua no se encontraron elementos que puedan interferir en la absorción de los minerales analizados por parte de los animales. Deberían considerarse para próximos estudios los parámetros Fluoruros y Arsénico, que no fueron analizados en esta ocasión. En investigaciones previas se han encontrado indicios de una asociación entre los excesos de F⁻ en el agua de bebida y la presencia de hipocupremia, probablemente debida a la disminución de la actividad de la enzima ceruloplasmina oxidasa (Fernández, 2019).

Aunque faltan incorporar y analizar otros elementos e interacciones, este trabajo permitió caracterizar el estado nutricional del rodeo de cría, detectándose carencias minerales que no eran tenidas en cuenta hasta ahora en la zona, como el selenio, y que podrían explicar limitaciones que los productores tienen en sus establecimientos referidos a aspectos reproductivos y de sanidad.

A partir de este trabajo los productores incorporaron la suplementación con selenio y cobre en sus rodeos de cría.

Agradecimientos por su participación, colaboración y aportes a los integrantes del observatorio de prácticas ganadas Cambio Rural: productores, técnicos, empresas e instituciones.

Grupo La Totorá – Tapalque . Promotor- Asesor Med. Vet Rubén Livio

Grupo Ganaderos del Calvú – Azul. Promotor- Asesor Ing. Agr. Lorena Pane

Grupo Los Raucheros – Rauch. Promotor- Asesor Ing. Agr. Ezequiel Berrios
Ing. Agr. Carmen Corina Cerda

Grupo de la Facultad de veterinaria de la Plata

Grupo de laboratorio de Inta Balcarce

Grupo Laboratorio Azul

Bibliografía

Arthur, J. R, and G. J Beckett. 1999. "Thyroid Function." British Medical Bulletin 55(3): 658–68. <https://academic.oup.com/bmb/article-lookup/doi/10.1258/0007142991902538>.

Bennetts, H. W., Beck, A. B., & Harley, R. (1948). The pathogenesis of "falling disease". Studies on copper deficiency in cattle. Australian Veterinary Journal, 24, 237-244.

Deregibus, V. A., & CAUHEPE, M. (1983). Pastizales de la Depresión del Salado: su utilización basada en conceptos ecológicos. Revista de Investigación Agraria, 17, 47-48.

Mckenzie, Roderick C, Teresa S Rafferty, and Geoffrey J Beckett. 1957. "Selenium : An Essential Element for Immune Function." 5699(8): 342–45.

Phillippo, B Y M, W R Humphries, and T Atkinson. 1987. "The Effect of Dietary Molybdenum and Iron on Copper Status , Puberty , Fertility and Oestrous Cycles in Cattle." : 321–36.

Ramírez, C. E. et al. 1998. "Cattle Hypocuprosis in Argentina Associated with Periodically Flooded Soils." Livestock Production Science 55(1): 47–52.

Rodríguez, Alejandro Martín et al. 2018. "White Muscle Disease in Three Selenium Deficient Beef and Dairy Calves in Argentina and Uruguay." Ciencia Rural 48(5).

Rodríguez, Alejandro Martín, Sebastian López Valiente, Guillermo Mattioli, and Sebastian Maresca.

2021. "Effects of Inorganic Copper Injection in Beef Cows at Late Gestation on Fetal and

Postnatal Growth, Hematology and Immune Function of Their Progeny." Research in Veterinary Science 139: 11–17.

Suttle, N. F. 2010. Mineral Nutrition of Livestock. Cabi.



Para mayor información: Ing. Agr. Balda Santiago
balda.santiago@inta.gob.ar