

Efecto de incorporar microminerales al rodeo de cría en Corrientes

Noticias y Comentarios

Octubre 2023

ISSN Nº 0327-3059

Nº 612

Introducción

Una de las tecnologías más difundidas y que tienen impacto comprobado en los sistemas de cría de la provincia de Corrientes es la suplementación con mezcla mineral, en bateas *ad-libitum*, que contengan fósforo (P) y sodio (Na). Este tema tiene antecedentes muy sólidos y que se basan en la deficiencia en estos minerales que presentan los suelos, que se manifiestan en el forraje y, en consecuencia, no alcanzan a cubrir los requerimientos de los animales que consumen esta base forrajera (Mufarrege, 1999).

Por otro lado, se debe tener en cuenta la importancia que tienen los microminerales (como Cobre (Cu), Zinc (Zn) y Selenio (Se) entre ellos) que, si bien son necesarios en concentraciones bajas, están involucrados en funciones metabólicas y enzimáticas fundamentales en la fisiología animal (Suttle, 2010; Fazzio y otros, 2013).

Una vez corregidas las dos grandes deficiencias de P y Na, es importante conocer el efecto adicional que tiene la aplicación estratégica de microminerales en el aspecto reproductivo y eficiencia productiva del rodeo.

Frente a esta situación, desde la EEA Mercedes y sus Agencias de Extensión se planificó experimentar a campo y en sistemas productivos reales, la implementación de protocolos de aplicación de microminerales inyectables con un esquema de seguimiento en la unidad de cría de la EEA Mercedes y establecimientos de la zona. Tomando como antecedente un trabajo realizado anteriormente en la Experimental con mezclas completas en batea (Datos sin publicar).

¿Cómo lo hicimos?

El ensayo consistió en evaluar durante 2 periodos (2019-20 y 2020-21) el efecto de la aplicación de minerales inyectables de marca comercial (que aportan por separado Se, Cu y Zn) sobre rodeos de cría bovina. Todos los rodeos estuvieron en iguales condiciones de pastoreo y suplementación con sales minerales (6% de P y 50% ClNa) *ad libitum*.

El trabajo se llevó a cabo en 5 establecimientos de la región: 2 campos de la zona de Paso de los Libres, 2 de Curuzú Cuatí y en el rodeo de cría de la unidad EEA Mercedes.

Los animales se encontraban en similares condiciones en todos los establecimientos: vacas con cría al pie y servicio en primavera, pastoreaban un único potrero de campo natural típico de la zona, con disponibilidad y carga adecuadas a las recomendaciones técnicas (0,65 EV/ha).

El rodeo se dividió en 2 grupos: grupo tratado con aplicación de complejo inyectable (T1) y uno de control (T0) sin aplicación del tratamiento. El protocolo empleado fue: aplicación de 2 dosis de Se (10ml), 30 días antes del inicio del servicio y a los 30 días después de iniciado, coincidiendo con movilizaciones de los animales (estado pre-servicio y diagnóstico por ecografía o tacto de anestro), 1 dosis de Cu (4ml), en conjunto al Se a los 30 días antes del inicio del servicio y la dosis de Zn (5ml) con la segunda aplicación de Se a los 60 días de la 1ª dosis (Figura 1).



Figura 1. Esquema de la aplicación de minerales.

Se tomaron las siguientes mediciones:

En los animales:

- Condición corporal (CC) de las vacas en los momentos claves del sistema de cría: inicio de servicio (IS), fin de servicio y destete. Y peso vivo en la EEA Mdes.
- Muestras de sangre a 10 animales por grupo (T1 y T0) para determinar los parámetros sanguíneos antes de la aplicación del producto (línea de base) y al momento del destete y tacto de diagnóstico de preñez.
- Estado de ciclicidad o actividad ovárica previo al servicio, mediante ecografía.
- Diagnóstico y clasificación de tamaño de preñez, mediante ecografía o palpación rectal.

En el potrero:

- Caracterización del recurso forrajero: calidad nutricional (muestreo hand plucking, imitando lo que comería el animal)
- Caracterización de la calidad físico-química del agua de bebida y calidad del suplemento mineral

¿Qué observamos?

En los recursos que aportan minerales al rodeo: forraje, suplementos y aguadas:

Las variables tomadas para caracterizar a los pastizales (Cuadro 1) presentaron valores dentro de los parámetros normales de la zona (Pizzio y otros, 2000). Se observa la deficiencia de P que describe la bibliografía (Mufarrege, 1999), que no llega a cubrir los requerimientos del rodeo si no se aplica algún tipo de suplementación y/o plan de fertilización con P del recurso forrajero.

Cuadro 1. Promedio de la calidad del pastizal donde se encontraban los rodeos de cría en los establecimientos evaluados.

	P	PB	FDN	FDA	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Na	K
Lugar	%						ppm			%	
Curuzú Cuatiá											
Verano	0,14	8,5	63,3	31,3	0,85	0,55	6,3	18,2	296	0,10	0,71
Mercedes											
Inicio primavera	0,08	6,2	69,1	33,7	0,71	0,12	5,0	21,0	378	0,09	0,30
Verano	0,08	9,8	66,9	34,8	0,22	0,44	5,7	13,9	190	0,04	0,35
Paso de los Libres											
Primavera	0,12	11,7	62,1	32	1,09	0,17	7,7	30,0	383	0,05	0,55

P: fósforo; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; Ca: calcio; Mg: magnesio; Cu: cobre; Zn: zinc; Mn: manganeso; Na: sodio; K: potasio

Los suplementos minerales ofrecidos en bateas aportaban, como mínimo, el 6% de P necesario para cubrir los requerimientos del rodeo y fueron ofrecidos en bateas *ad libitum* todo el año.

La calidad del agua de bebida para todos los potreros y tipos de aguadas analizados se podría clasificar como aptas para el consumo animal, pero con muy poco aporte de minerales a las dietas de los animales (Cuadro 2). Esto ya fue determinado en trabajos de relevamiento realizados en el INTA Mercedes (Flores y Rochinotti, 2008). El bajo contenido de sales (carbonatos, bicarbonatos y sulfatos) no afectó el consumo de los minerales ofrecidos en las bateas.

Cuadro 2. Resultado promedio de las aguadas del ensayo de evaluación de minerales.								
Aguas	pH	Sales totales	Sulfatos	Carbonatos	BiCarbo-natos	Ca	Mg	Na
		mg/l						
Prom	7,6	450,0	35,8	111,7	140,3	9,9	2,3	89,2
DS	0,35	207,2	62,43	22,48	99,91	7,56	2,8	85,7
Valores de referencia	6,8-9,2	< 7000	<1000-1500	< 100	180- 1250	< 200	< 500	< 5000

En los animales:

**Niveles de minerales en sangre*

Los valores iniciales de fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg) y zinc (Zn) en las vacas adultas de los establecimientos evaluados estuvieron dentro del rango considerado de valores normales para la zona. Solo el nivel de cobre (Cu) en sangre fue levemente inferior a los valores de referencia. No fueron medidos los valores de Se por no disponer de la metodología adecuada.

En el segundo muestreo, que coincide con la finalización del período de lactancia, en todos los sitios el porcentaje de P se encuentra disminuido por razones lógicas de esta etapa donde por la salida de este mineral en la leche; el resto de los minerales están levemente superiores en algunos campos y en otros se mantienen y no se diferencian por tratamiento. Este comportamiento errático que presentan los minerales en sangre no permite ver diferencias al aplicar tratamientos con oligoelementos.

**Condiciones pre-servicio (CC y diagnóstico de ciclicidad) y resultados reproductivos*

El peso y la CC inicial fue similar para ambos tratamientos en los 3 sitios. En febrero, al momento del destete, solamente se observó una tendencia a mejorar el peso y la CC en el campo de la EEA Mercedes (en T0: PFS 450kg y CC 3,5 y en T1: PFS 460kg y 3,9 de CC), pero sin diferenciarse estadísticamente.

Los diagnósticos de ciclicidad realizados previos o durante el servicio, en general, mostraron baja ciclicidad para ambos tratamientos (Cuadro 3) por lo que se aplicó tratamientos de lactancia según el plan de manejo y posibilidades financieras de cada establecimiento.

Cuadro 3. Resultados promedio de los diagnósticos del estado ovárico al inicio del servicio para ambos períodos evaluados y manejo de lactancia recomendado para todos los campos.			
Estado ovárico	Tratamiento de lactancia	T1 (%) (n=299)	T0 (%) (n=294)
Anestro profundo/baja CC	Destete Precoz (DT)	47	46
Anestro superficial/mejor CC	Destete temporario (Lata)	35	36
Cíclica	Nada (continúa con cría al pie)	18	18

Como se comentó anteriormente, durante los ciclos productivos 2019-20 y 2020-21, se evaluaron 5 campos con un número total de 593 vientres y en 3 departamentos de la provincia de Corrientes (Mercedes, Curuzú Cuatiá y Paso de los Libres), con ambiente distintivos para cada zona. Al promediar los resultados por lugar y cantidad de animales, se obtuvo una preñez de 82% para T0 mientras que para T1 fue del 88% (Cuadro 4), arrojando una diferencia de 5,7 puntos porcentuales a favor del lote tratado, sin diferencias en el análisis estadístico.

Cuadro 4. Resultados generales de preñez para los 5 campos evaluados en 2 ciclos productivos.		
	T0	T1
Preñadas (n)	242	263
Vacías (n)	52	36
Preñez (%)	82,3	88,0

Al realizar el análisis de preñez para cada uno de los 5 campos (Cuadro 5) se observa que existe variación en las respuestas a los tratamientos inyectables. En algunos hay un diferencial entre tratamientos alrededor de 10 puntos porcentuales. Esto podría deberse a varios factores relacionados con el manejo de lactancia aplicado y condiciones ambientales que afectaron al rodeo y, en consecuencia, al resultado encontrado. Se observaron menores diferencias en aquellos lotes donde no se realizó tratamientos de lactancia (por ejemplo: Libres 1) y campos con mejores condiciones corporales y climáticas durante el servicio (Mercedes 2). En general, en todos los establecimientos los índices de preñez fueron muy buenos.

Cuadro 5. Porcentaje y diferencia de preñeces en establecimientos evaluados con aplicación de minerales inyectables			
Establecimiento	Preñez (%)	Preñez (%)	Diferencia de Pñ (%)
	T0	T1	
Curuzú 1 (2019-20)	62	74	12
Libres 1 (2019-20)	87	90	3
Mercedes 1 (2019-20)	81	90	10
Curuzú 2 (2020-21)	91	93	1
Libres 2 (2020-21)	82	93	11
Mercedes 2 (2020-21)	92	90	-2

Al evaluar la calidad de preñez (clasificación por tamaño del feto) se observó un efecto positivo a la aplicación de minerales inyectables (T1), independientemente del ciclo y del campo evaluado (Cuadro 6). Esto indicaría que, luego de cubrirse los requerimientos esenciales de fósforo, la incorporación de microminerales tendría efecto en el re-inicio del nuevo ciclo reproductivo, ayudando a salir del anestro y permitiendo obtener mayor número de preñeces cabeza, con el impacto que esto representa en el sistema de cría.

Cuadro 6. Clasificación de la calidad de preñez por establecimiento evaluado.						
Calidad preñez	Grande (%)		Mediana (%)		Chica (%)	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Tratamientos						
Curuzú 1 (2019-20)	27	32			73	68
Libres 1 (2019-20)	54	64	35	24	11	8
Mercedes 1 (2019-20)	35	42	50	50	15	8
Curuzú 2 (2020-21)	39	51	52	42	9	7
Libres 2 (2020-21)	76	73			24	27
Mercedes 2 (2020-21)	38	50	48	42	14	8

Ensayo previo con mezcla mineral completa

Este trabajo anterior, realizado en la EEA Mercedes, también fue desarrollado por 2 años consecutivos y con un rodeo de iguales características y condiciones. Con un grupo testigo o control, suplemento con mezcla de P y ClNa (GC) y otro con suministro de un suplemento comercial completo (GDM). Se evaluaron 130 animales por año. La incorporación de otros minerales, sobre la base de P (9%) y Na de la mezcla tradicional, fue a través de un suplemento más completo de marca comercial en bateas techadas y *ad libitum*. El ciclo evaluado abarcaba desde el pre-parto hasta el destete.

En este trabajo, la disponibilidad de los potreros fue, en promedio, para el invierno de 2450kg de MS/ha y en primavera de 2850kg de MS/ha; la carga fue de 0,65 EV/ha (incluido ovinos, que no tenían acceso a las bateas del ensayo).

La calidad del campo natural fue similar a la detallada en Cuadro 1 ($P < 0,09\%$). El agua fue de calidad buena para consumo animal, pero sin aportes de minerales y las mezclas minerales representaban los niveles detallados en el membrete. Los minerales medidos en sangre no mostraron diferencias entre tratamientos, salvo Cu, que fue significativamente mayor en el GDM.

Las vacas iniciaron el ensayo (pre-parto = PP) con similar CC y peso vivo (PV), en ambos años. Se observó, al inicio del servicio (IS) que el grupo GDM tenía mejor CC y PV que el GC. En el momento del destete, se mantuvo la diferencia en PV. Con respecto a los tratamientos de lactancia necesarios en cada grupo, la mejor CC y PV permitieron que se realicen menores intervenciones en los animales para el grupo con suplemento completo (GC).

Al finalizar el período de ensayo, momento del destete, se realizó por ecografía el diagnóstico y calidad de preñez, se tomó el peso de destete de los terneros (PD) y PD corregido a los 210 días para evitar errores por edad (PD210). Como puede observarse en el Cuadro 7, la preñez general no presentó diferencias entre grupos, aunque, el % de preñez en el primer mes de servicio fue significativamente superior para el tratamiento GDM, al igual que en el ensayo con minerales inyectables. Mientras que los PD corregidos por fecha de nacimiento y las ganancias pre-destete se vieron afectadas por el año, siendo muy superiores en el primer año para GDM y, contrariamente, el segundo año mejores en GC, por lo tanto, ese coeficiente de variación no permitió encontrar diferencias significativas en esta medición.

Cuadro 7. Resultados de preñez y calidad de la misma, peso al destete, peso corregido a los 210 días y ganancia diaria pre-destete de los terneros del ensayo con suplementos minerales.

Tratamiento	Preñez	Calidad de Preñez			Destete Precoz	Terneros al destete		
		1º mes	2º mes	3º mes		PD	PD210	GdPVpd
	%					Kg		
GDM	92,7	64,5 a	17,0 b	18,0 b	20	179,7	183,1	0,774
GC	93,9	26,3 b	34,2 a	39,5 a	31	178,5	179,2	0,759

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$),
 PD: peso al destete, PD210: peso al destete corregido por fecha de nacimiento a los 210 días y
 GdPVpd: ganancia diaria de PV pre-destete.

Cuando se midió el consumo de suplemento, no se observaron grandes diferencias en el promedio anual, siendo de 0,117kg de suplemento mineral/vaca/día y de 0,109kg de suplemento completo/vaca/día. Sin embargo, en los momentos de mayores requerimientos, como ser al final de gestación y en lactancia, el GC tuvo un consumo superior a 0,200kg de supl. /vaca/día mientras que el de suplemento completo fue de 0,120kg /vaca/día (GDM).

Consideraciones generales

En base a los resultados obtenidos, podría considerarse que en la región existen deficiencias subclínicas de estos minerales y, en el caso de Cu o Zn no son detectadas o encontradas en los análisis tradicionales de forrajes y suero, mientras que en Se no fueron medidos en esta oportunidad. Esto no llega a manifestarse clínicamente, sin embargo, podrían afectar los resultados productivos, especialmente a niveles reproductivos y corregirlas permitiría mejorar la eficiencia de los rodeos al tener pariciones más tempranas. Por este motivo, se continúan realizando evaluaciones sobre este tema en rodeos comerciales de la zona.

Si bien no se han encontrado grandes diferencias en la preñez general, se observó una mejoría en la calidad de gestación que tiene impacto en el peso del ternero y posterior re-inicio del ciclo reproductivo del vientre.

La aplicación del conjunto de oligoelementos no suplanta el aporte de fósforo y sodio del suplemento mineral tradicional en bateas a campo, sino que podría ser un complemento estratégico con mezclas más completas o en forma inyectable, para mejorar la eficiencia de los rodeos, especialmente en los momentos de mayor requerimiento.

La aplicación de los minerales inyectables fue de fácil implementación y puede adaptarse a los movimientos de la hacienda para trabajos planificados, así se evita arreos extra.

Al realizar la suplementación en bateas se recomienda que las mismas estén techadas, controlar que no queden vacías y movilizar los suplementos para que las mezclas minerales no se apelmacen y resulte menor el consumo del animal.

Bioq. Jorgelina Flores

flores.jorgelina@inta.gob.ar

Lic. Hernán Preisz

Ing. Agr. Fernando Schiro

Med. Vet. Diego Rochinotti

Ing. Agr. Mauricio Beccaria

Med. Vet. Domingo Aguilar

Med. Vet. Franco Dellavalle

Pto. Agr. Matías Gómez

Bibliografía

Fazzio, L. E; Mattioli, G. A.; Picco, S.J.; Relling, A. E. y Rosa, D.E. 2013. Nutrición Mineral y Vitamínica en bovinos. 1° ed. CCB Academie Perss . Ed Mattioli, G.E. Dpto. Ciencias Básicas de Prod. Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. U.N.L.P.

Mufarrege, D. M. 1999. Los minerales en la alimentación para carne en Argentina. Serie técnica N° 37. EEA INTA Mercedes (Ctes). Ed INTA. 50 p.

Suttle, N.F. 2010. Mineral Nutrition of livestock. The Mineral Nutrition of livestock. 4th ed. CABI Publishing, Wallingford, UK.