



Simposio
Fertilidad
2019 Conocer más.
Crecer mejor.



8 y 9 de Mayo

Rosario, Santa Fe. Argentina.

www.fertilizar.org.ar


FERTILIZAR
ASOCIACION CIVIL

¿Como producir más pasto?

Elena Patrón
 Grupo Agua y Leche, Uruguay
 elenpatron@gmail.com



Según la FAO, la ganadería contribuye con el 46 % del Producto Bruto Interno (PIB) agrícola regional. "América Latina y el Caribe aporta el 25% de la carne vacuna del mundo con un gran potencial como sumidero de carbono", señaló Henning Steinfeld, Oficial de Políticas Ganaderas de la FAO.

Adicionalmente, la producción pecuaria con Base PASTORIL es una parte fundamental del sistema agroalimentario, que provee alimentos de alto valor nutricional, transformando alimentos de bajo valor nutritivo (celulosa), tiene un importante papel de recuperación de la fertilidad perdida en los ciclos agrícolas (aumentos en la materia orgánica del suelo), y constituye una fuente importante de empleo e ingresos.

Siendo la ganadería el principal rubro de nuestra región, y teniendo las condiciones para diferenciarse por ser una GANADERIA a la intemperie, PASTORIL, y cuidadosa con el medio ambiente (secuestrando CO₂ de la atmósfera), no ha resuelto ni definido sistemas de producción eficientes y sustentables para cada zona específica, estando aún pendiente de resolver una serie de problemáticas productivas y ambientales, faltando en general Investigación sobre los Sistemas Pastoriles como tales, considerando las interacciones Suelo-Planta-Animal. "La región tiene el potencial para convertirse en el proveedor preferido de productos ganaderos

bajos en emisiones climáticas, en un mercado global donde es cada vez más frecuente que el consumidor tienda a informarse no solo de la procedencia de lo que come, sino también de los beneficios tanto para la salud, como para el ambiente y la sociedad", en opinión de Juan Lucas Restrepo, Director de AGROSAVIA.

En ese sentido, los países de la región se han comprometido a impulsar una producción ganadera baja en emisiones, esfuerzo que recibe el apoyo de la CODEGALAC, cuya secretaría técnica ejerce la FAO. La recomendación es reducir las emisiones de metano provenientes del ganado vacuno mediante la implementación de estrategias que no impliquen costos para el productor y con tecnología que se encuentre disponible. La estrategia se orienta a mejorar la nutrición, la reproducción, la sanidad y la genética a las distintas actividades ganaderas. Al implementar este paquete de mejoras, los campos de cría logran más terneros, los establecimientos que engordan, ya sea a corral o en forma pastoril, obtienen más kilos y los tambos producen más leche por vaca. De esta forma se logra mejorar la eficiencia productiva y, al mismo tiempo, reducir las emisiones por kilogramo de carne o litro de leche producida. En el caso de mejorar la nutrición, se propone no sólo un aumento en la producción del forraje, sino también su mejor

aprovechamiento. Los ensayos demuestran que los alimentos de alta digestibilidad producen mayor cantidad de carne y leche y también menos metano. Un animal más eficiente tendrá menores emisiones de metano por kilogramo de carne o litro de leche producido

En Uruguay y en esta región tenemos ventajas comparativas por el clima y los suelos para la producción de pasturas, alimento natural y de menor costo para los rumiantes (2 a 3 centavos de dólar/kg de materia seca, MS) y, en general, se está logrando apenas una fracción de los potenciales que tenemos, debido a que la:

- **Producción Actual de Pastos** está por debajo de su potencial (apenas entre el 30 y 50%).
- **La Utilización** es de apenas el 40-50% del disponible.
- **La Conversión** de ese Alimento es muy baja (30:1 a 40:1).

Diseñar **Sistemas Pastoriles de Producción de Carne y Leche**, es el objetivo de nuestro trabajo, ajustando el conjunto de los procesos que los integran, que trabajen en forma coordinada (concepto holístico) para que se cumplan los objetivos propuestos:

- que sea rentable,
- que no afecte la fertilidad del suelo, sino que la mejore
- y que no afecte el medio ambiente y sea socialmente justo,

y que se cumpla:

- producir al menos 15 t MS/ha
- utilizar al menos el 80% de la MS producida
- transformar la MS en una Relación 1 kg MS:1 L Leche o 12 kg MS:1 kg Carne

Proponemos un sistema que cuide el suelo, aumente la Materia Orgánica del mismo y nos proporcione los niveles de Materia Seca (MS) necesarios (12 t como mínimo) que nos permita desarrollar una actividad rentable y competitiva con Ingresos Netos por ha que superan hoy los US\$ 500 en Ganadería de Carne

En cualquier lugar del mundo, las pasturas pastoreadas directamente por los animales constituyen una base sólida para los Sistemas de Producción de bajo costo.

El negocio de la producción animal se basa en convertir un alimento (pasturas, granos, silajes) en otro (Carne o Leche). Cuanto más barato sea el alimento utilizado, más margen nos dejará esa producción obtenida por unidad de alimento utilizado.

Debido a la volatilidad en los precios de la leche y de la carne, debemos pensar y diseñar sistemas de bajo costo y de alta productividad/ha (1000 kg de Carne y 12.000 L de Leche/ha), sobre todo cuando la alimentación de los animales representa entre el 70% y el 80% de los costos de producción, buscando que el costo de alimentación por kg de carne producida, no supere los U\$S 0,80.

Sistemas pastoriles bien diseñados y pasturas bien manejadas, suministran un alimento de alta calidad. En esta región del mundo, que presenta ventajas comparativas para ello (por su extensión, suelos y clima), es posible producir durante casi todo el año pasturas de excelente calidad y no menos de 12 t de MS utilizadas y en secano (Ing. Agr. Ana Faber - Jornada Pasturas 2014, PGG-Wrightson PAS-Grupo Agua y Leche-INIA).

Los Sistemas deben ser SUSTENTABLES,

SUSTENTABLE implica preservar y mejorar la capacidad productiva del sistema desde 3 puntos de vista:

- a) Ser económicamente rentable
- b) Mantener y/o mejorar la fertilidad del suelo
- c) No afectar al medio ambiente y cuidar la calidad de los recursos renovables y no renovables (esto incluye Suelos, Agua, Aire, Personas, etc.).

El sistema pastoril se aplica sobre el suelo, y es sustentable si compensa la extracción de nutrientes con:

1. USO ADECUADO DE FERTILIZANTES (Balance de Nutrientes)

La Pastura es un ser VIVO que requiere una nu-

Alimento	Costo de los Alimentos (U\$S/kg MS)	Precio L Leche (U\$S)	Precio kg Carne (U\$S)
Pasturas	0,02 a 0,05	0,20 a 0,40	1,20 a 1,80
Silos y Henos	0,10 a 0,18		
Granos	0,20 a 0,45		

trición Balanceada (Macro y micronutrientes). Las deficiencias nutricionales en la pastura limitan la capacidad productiva de cada ambiente, y no solo producen menos forraje que las bien fertilizadas, sino que tienen menos calidad (energía y proteína) y aportan menos carbono, generando procesos de degradación de los suelos (Chan y col., 2010).

En Nueva Zelanda, la rentabilidad de los establecimientos está directamente asociada al uso del fertilizante. No existen muchos ensayos donde se haya medido la fertilización y la respuesta animal en Nueva Zelanda, sin embargo, todos los que se han realizado indican que, al aumentar la aplicación de nutrientes, que incrementan la producción de pasturas, también existe un aumento en la producción animal.

El consumo de nutrientes de una pastura, está asociado con la concentración de cada nutriente en las plantas, y la cantidad de biomasa acumulada. Las concentraciones de nutrientes en planta no se mantienen constantes durante un ciclo de crecimiento. En las etapas iniciales, con plantas jóvenes constituidas principalmente por hojas, los valores son mayores, y disminuyen en la medida que se acumulan tejidos de sostén (Lemaire y Gastal, 2009).

En un pastoreo rotativo y racional, se intenta mantener un tapiz de hojas nuevas permanentemente, y es así que para alcanzar los altos potenciales de producción que las pasturas muestran en estas latitudes, el suministro de nutrientes debe estar disponible a todo momento, por lo que la fertilidad del suelo y correcta fertilización, son imprescindibles para lograr la propuesta de 14 o 15 t MS/año.



2. PASTOREOS ROTATIVOS CON ALTA UTILIZACION DEL FORRAJE PRODUCIDO Y BUENA DISTRIBUCION DE LAS HECES --> Agua en la PARCELA

Debido a que el rumiante devuelve con las deyecciones el 95% de lo que ingiere, y con una interesante devolución de los nutrientes ingeridos (Tabla 1) es muy importante la localización de las deyecciones, para que comencemos a construir y aumentar la Materia Orgánica del Suelo.

Solamente es posible la buena distribución (en el lugar donde se pastorea) con el Agua en la PARCELA

El Agua en la PARCELA permite considerar al animal como una fertilizadora "Viva", en una estrategia que tiene por objetivo reducir tanto la entrada de los materiales como la producción de desechos vírgenes, cerrando los «bucles» o flujos económicos y ecológicos de los recursos. (definición de Economía Circular).

La economía circular es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos, componentes y recursos, en general, mantengan su utilidad y valor en todo momento. Tal como la imaginan sus creadores, la economía consiste en un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables. Además, funciona de forma eficaz en todo tipo de escala.

Los nutrientes que son removidos por producciones de 1000 kg de carne/ha (50 Kg) y 10.000 Litros de Leche (43 Kg), son bastante moderados, y deben de ser repuestos luego de cada ciclo de producción (Tabla 2).

El agua en la parcela no solo permite reciclar el 95% de los nutrientes consumidos, y comenzar

Sistema PASTORIL = Sistema Sustentable

En la parcela

Si compensa la extracción de nutrientes de con prácticas de manejo adecuadas como:

- Pasturas PERENNES
- Uso adecuado de Fertilizantes (Balance de Nutrientes)
- Pastoreos rotativos con altas cargas con ALTA Utilización del forraje y BUENA Distribución de heces

Agua en la parcela

Producción diaria de Estiércol
Novillo 300 Kg
(8 Kg/100 Kg) → 24 Kg/día

	N	P	K	
%	0,56	0,09	0,33	
Kg/día/novillo	0,13	0,02	0,08	
Kg/año/novillo	49	8	29	
Kg Fert./Año	107	89	58	253 Kg Fertiliz.
	Urea	SuperP	KCl	
US\$/Novillo	22	25	24	US\$ 71



Remoción de Nutrientes en Prod. Animal
Mathews et al. 1996

	CARNE _(1.000 Kg) gr. nutr./Kg carne	LECHE _(10.000 Lts) gr.nutr/Kg leche
Nitrógeno	59 Kg Urea 27,2 27 Kg N	0,6 6 Kg N 13 Kg Urea
Fósforo	77 Kg SuperP 6,8 6,8 Kg P	1,0 10 Kg P 114 Kg SuperP
Potasio	3 Kg KCl 1,5 1,5 Kg K	1,2 12 Kg K 24 Kg KCl
Azufre	12,5 Kg SuperP 1,5 1,5 Kg S	0,4 4 Kg S 33 Kg SuperP
Calcio	56 Kg SuperP 12,8 12,8Kg Ca	1,1 11 Kg Ca 48 Kg SuperP
Magnesio	3 Kg Dolomita 0,4 400 grs Mg	0,01 100 grs Mg 0,75 Kg Dolomita
1.000 Kg Carne extraen = 50 Kg Nutrientes		10.000 Lt.Leach =
142 Kg Fertiliz.	152 Kg Fertiliz.	43,1 Kg Nutrientes

la fase de recuperación de la materia orgánica del suelo, sino que también permite un aumento de la producción animal (carne y leche), debido a que el animal toma más agua al encontrarse esta "in situ" y aumenta en estos casos hasta un 10% el consumo de MS/día y su producción diaria, además de que permite hacer una utilización racional de la pastura (al menos el 80%).

El balance de nutrientes, en el sistema pastoril, es afectado por la forma de utilización del forraje: cuando un forraje es cortado para hacer reservas, extrae gran cantidad de nutrientes, a la inversa cuando es pastoreado, la extracción de nutrientes es varias veces menor, como se puede ver en la Tabla 3.

MANEJO DE LA FERTILIZ. EN UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE

Fuente: Ing.Agr.Angel Berardo. Fac. de Ciencias Agrarias INTA Balcarce y Lab. De Suelos Fertilab

Extracción de nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S) y potasio (K), en distintas secuencias de cultivos con niveles de producción variables y en pasturas bajo pastoreo (P) o corte (C).

• Secuencia del cultivo* (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Extracción total y anual (entre paréntesis)			
		N	P	K	S
• T-G	3200-1500	100 (50)	18 (9)	30 (15)	6 (3)
• T-G	4500-2300	140 (70)	26 (13)	40 (20)	10 (5)
• T-M-G ó S	4500-8000-2500	240 (80)	50 (17)	90 (30)	21 (7)
• S-T/S-M	3500-4000/2500-9000	330 (110)	70 (23)	180 (60)	32 (11)
• S-T/S-M (c/riego)	4000-5500/3500-12000	430 (145)	100 (33)	225 (75)	42 (14)
• Pastura Corte	8000-10000	150 (150)	25 (25)	180 (180)	20 (20)
• Pastura PASTOREO	6000-8000	50 (50)	3-4 (3-4)	1< (1<)	1 (1)

En caso de hacer reservas, es importante reponer los nutrientes extraídos, según los kg cosechados, o lo que es mejor aún, anticiparse a la cosecha del forraje, y fertilizar anticipadamente, según los kg que se quieran obtener (Tabla 8).

Tener en cuenta que la producción de pasturas aumenta en cantidad y calidad a medida que la fertilidad del suelo aumenta.

Suelos pobres y/o deficitarios, y con escasas fertilizaciones no van a suministrar una plataforma adecuada para producir pasturas en cantidad y calidad, y en esos lugares deberemos recurrir necesariamente a otros alimentos (más costosos) para nutrir a los animales, disminuyendo el margen para el productor.

Las deficiencias nutricionales en las pasturas, limitan la capacidad productiva del sistema. Además, no sólo producen menos forraje que las pasturas bien fertilizadas, sino que también aportan menos carbono al suelo y generan procesos de pérdida de calidad y degradación de los suelos (Chan y col., 2010). Afectan la morfología y el metabolismo vegetal, lo que reduce la eficiencia de utilización de recursos del ambiente (por ej., el agua), por lo que disminuye la tasa de crecimiento y la producción de forraje.

Por el contrario, suelos fértiles y si a su vez son bien fertilizados (de acuerdo a la carga que voy a manejar), van a suministrar una fuente de alimentos certera y más nutritiva a los animales, y cuando la pastura es bien UTILIZADA (> al 80%) se generan importantes aumentos en la producción que le van a dejar un buen margen al productor.

La Fertilidad del Suelo (corazón del Sistema) es clave para lograr esto, y si consideramos los valores propuestos por el Laboratorio Hill de Hamilton (Nueva Zelanda) (Tabla 4), la base de los nutrientes en el suelo para producir PASTURAS NUTRITIVAS debiera estar en los siguientes valores:



Status de Nutrientes del Suelo

RJ Hill Laboratories. N.Z.

M.O. = 7-17 %
 PH = 5,8 - 6,3
 P(Olsen) = 30 ppm
 K = 0,8 - 1,2
 Ca = 6 - 12
 Mg = 1 - 3
 Na = 0,20 - 0,50
 C.I.C. = 12 - 25

La materia orgánica es el indicador de fertilidad del suelo más importante (Larson y Pierce, 1991). Si no contáramos con este status de nutrientes en nuestros suelos, deberemos ir fertilizando para ir subiendo su nivel, además de los requerimientos de las pasturas para alcanzar las producciones necesarias que nos soporten la carga que vamos a trabajar; y no olvidar el agua en la parcela para reducir la exportación de los nutrientes agregados, hacia lugares no deseados y/o inapropiados.

Una vez que contamos con este status de nutrientes en el suelo, condición necesaria pero no suficiente para sentar las bases de un sistema pastoril, deberemos fertilizar según la carga animal que tiene nuestro sistema, es decir, para obtener la cantidad de kg de MS/ha que requiere la carga animal que pretendo mantener en el sistema (Tablas 6 y 7)

Los análisis de suelo son una buena guía para saber de dónde partimos, y como vamos evolucionando en el tiempo con el sistema. Se realizan periódicamente por los mismos lugares (transectas), la misma época del año (preferentemente la primavera tardía) y en el mismo laboratorio y un seguimiento mediante planillas que nos permitan orientarnos y realizar un correcto manejo del suelo.

El análisis de suelo me va a dar la probabilidad en la respuesta, al fertilizante a aplicar y de si lo que estoy haciendo con el suelo es sustentable o no (balance de nutrientes), pero NO determinan, con cuanto debo fertilizar. Las decisiones que tome para fertilizar se van a basar en :

- Carga Animal (Tablas 6 y 7)
- Sistema de Producción (Leche o Carne, Invernada o Cría)
- Manejo Previo (Agricultura, Corte para Reservas, Pastoreos con o sin Agua)
- Especies y Cultivares a utilizar
- Tipo de Suelos
- Riego o Secano



Hacer reservas y no reponer nutrientes, gradualmente acidifica el suelo, y disminuye la MATERIA ORGANICA y el rendimiento de cultivos siguientes

El Heno contiene
 .. 0,25% P
 2 % K

Cada 2500 Kg de heno debo reponer:
 6 Kg P(66 Kg SuperP)
 50 Kg K(100 Kg KCl)

Debemos atender especialmente las relaciones adecuadas de los cationes del suelo (K, Ca, y Mg), ya que si bien algunos de ellos pueden estar en nivel adecuado, no así su relación con otro, por lo que vamos a tener respuesta al agregado de ese nutriente para acomodar la relación.

Relación ideal K : Mg : Ca : 01:03:09 a 01:05:25
(Vitti, 2002)

$$Ca+Mg / K = 7 - 11 / 1$$

$$Ca/ Mg = 3 - 15 / 1$$

$$Mg / K = 2 - 5 / 1$$

(Vázquez, 2011)

Porcentaje de Saturación de la CIC: Ca:65 – 85 %

$$Mg: 6 - 12 \%$$

$$K : 2 - 5\%$$

(Vázquez, 2011)

El Análisis de Planta nos puede brindar información más ajustada que el análisis de suelos, sobre el estado nutricional de la pastura. En la **Tabla 5** se presentan los valores de NZ Fertilizer Manufacturer's Association, de los status de nutrientes de los principales minerales en planta y su valoración para la producción animal.

La Producción de Pasturas y su calidad Aumenta a medida que la Fertilidad del Suelo Aumenta



Este proceso de desarrollo puede llevar muchos años, si las inyecciones iniciales de fert. son bajas

La mayoría de nuestros suelos son deficientes en P, S y K

Y en Lechería presentan valores muy bajos de Materia Orgánica

Las decisiones de Fertilización son de las más importantes en los sistemas pastoriles

Guía para interpretar análisis de Pasturas para el crec.óptimo

% de la M.S	Deficiente	Bajo	Óptimo	Alto
N	<4.0	4.0-4.7	4.7-5.5	>5.5
P	<0.30	0.30-0.34	0.35-0.40	>0.40
K	<2.0	2.0-2.4	2.5-3.0	>3.0
S	<0.25	0.25-0.27	0.28-0.35	>0.35
Mg	<0.15	0.15-0.17	0.18-0.22	>0.22
Ca	<0.25	0.25-0.29	0.40-0.50	>0.50

N.Z.Fertiliser Manufacturer's Research Association. 2009

Una vez establecido el status de nutrientes que tenemos en el suelo, según la carga animal que pretendemos mantenga nuestro sistema, la fertilización que debemos hacer la calculamos según las **Tablas 6 y 7** elaboradas por *New Zealand Fertilizer Manufacturer's Research Association* (versión Revisada en 2016).



Fertilización en LECHERIA según Carga/Há.-



New Zealand Fertilizer Manufacturer's Research Association.(Rev.,2016)

"Fertilizer USE on New Zealand Dairy Farms"

Vacas/Há De 460 Kg PV, 330 Kg sólidos	P	K	S
2	20-28	20-50	10-23
2,5	27-36	25-58	13-30
3	34-45	40-70	16-35
3,5	43-55	50-82	19-40
4	54-65	60-95	22-45



Cab/Há Eq.Vac 300 Kg P.V.	P	K	S
1,4	6 - 18	0 - 21	6 - 19
2,0	10 - 22	0 - 28	8 - 25
2,6	15 - 28	0 - 35	10 - 29
3,2	21 - 34	0 - 41	13 -33
3,8	28 - 41	0 - 48	15 - 37
4,4	34 - 44	0 - 54	17 - 41

New Zealand Fertilizer Manufacturer`s Research Association.(Rev.,2016)
 “Fertilizer USE on New Zealand Sheep and Beef Farms”

El pH del suelo es otro factor fundamental a tener en cuenta. Determina la posibilidad de crecimiento de ciertas plantas (un medio ácido o alcalino puede promover o limitar el desarrollo de ciertas especies). Por otro lado, también determina la disponibilidad de los nutrientes para las plantas.

El Encalado: el objetivo principal de la aplicación de cal al suelo fue históricamente disminuir su acidez, elevando su pH. Además de esto es una práctica que nos permite acomodar (balancear) la relación entre los cationes principales del suelo (K – Ca – Mg), definiendo precisamente la fuente del material a utilizar (calcita o dolomita). En todos los casos, previo a las fertilizaciones o

encalado debemos realizar un estudio del suelo a través de análisis físicos y químicos, como así también observar el posterior desarrollo y persistencia del cultivo.

Es una práctica común en países con tradición agrícola. Los suelos pueden ser originalmente ácidos o pueden haber aumentado su acidez por el uso intenso.

Las distintas especies vegetales tienen diferente sensibilidad o adaptación a los suelos ácidos. Entre las especies más sensibles a la acidez y con mayor respuesta al encalado se encuentran las leguminosas, siendo el caso extremo el de la alfalfa. Pero también en suelos con menor grado de acidez (con pH entre 5,8 y más) existen

respuestas positivas al encalado en numerosas especies (festucas y raigrás). En estos casos la respuesta positiva frecuentemente tiene que ver con una mejora de la utilización del P del suelo y de los fertilizantes, y/o a mejores condiciones para la actividad microbiana, ya sea en la dinámica de la materia orgánica del suelo como en la fijación biológica de N.

Los efectos positivos del encalado sobre las propiedades físicas y químicas del suelo dan como resultado una mayor producción de materia seca.

Para alcanzar altas producciones de materia seca por hectárea y por año, debemos combinar fertilizaciones balanceadas con el encalado.

Si logramos obtener altas producciones de MS y a estas producciones la utilizamos con alta eficiencia, el costo por kg MS es más bajo (U\$S 0,01 a U\$S 0,02/kg MS) que cualquier recurso alimenticio presente en el mercado. Asimismo, cuando no se produce eficientemente, el pasto pasa a ser un recurso costoso (\$0,08 a U\$S 0,10/kg MS). Por lo tanto, con estas técnicas de fertilización y encalado podemos intensificar nuestros sistemas de producciones lecheros y ganaderos, sin afectar la fertilidad del suelo, aumentando los ingresos netos del predio.



Requerimientos de nutrientes de las diferentes especies forrajeras

También deberemos tener en cuenta de que especie de pastura estamos hablando, para nutrirla de acuerdo a sus requerimientos. no es lo mismo fertilizar alfalfa que raigrás, o cebadilla que festuca.

Para esto consideramos la **Tabla 8**, publicada por el IPNI, en cuanto a los diferentes requerimientos según la especie de que se trate, y la usamos no solo para la fertilización previo a la instalación de la pastura, sino también para las refertilizaciones anuales en las pasturas perennes, y fundamentalmente cuando se ha cortado pastura para hacer reserva, y hacer el cálculo de la reposición de los nutrientes (balance de nutrientes).

La fertilización es una de las medidas con mayor impacto productivo y económico, en la oferta de forraje, en la producción animal y en el retorno económico, y no se está usando adecuadamente, en general a nivel de predio, ni en cantidad ni en la fórmula mas adecuada para la pastura.

La pastura cosechada directamente por la vaca tiene un valor entre 5 y 20 veces menor que los concentrados, y 4 a 5 veces menos que las reservas (henos y silos), sin contar los costos de distribución y pérdidas de estas.

Por otra parte, cuanto más pastura producimos y utilizamos, menor es el costo del kg de MS producida y mayor es su contenido de nutrientes, por lo tanto, obtenemos *más producto animal por unidad de alimento producido, y mayor es la carga que puede soportar el sistema, y obtendrá más producto animal /ha.*

Tabla 1.						
EXTRACCION (Requerimientos) de MACRONUTRIENTES Y Nutrientes Secundarios						
expresados en Kg/Ton M.S. por Dr,Fernando García. IPNI						
	N	P	K	S	Ca	Mg
.....KgNut./Ton.M.Seca.....						
Alfalfa	25-30	2.2 - 3.3	18-25	2.5-5	11-12.5	2-3.7
Trébol Rojo	22	2-7-3.2	27	5-6		4,5
Trébol Blanco	35	3,4	19	3		
Dactilys glomerata	25	2.7-3.6	23-25		2,2	2,3
Cebadilla	14,6	2	17,3			
Festuca	19	3.5-4	24-28	2,5	5	2
Raigrás	27.5 (20-35)	3 - 3.7	24-28	2,5	4,6	2,5
Sorgo Forajero	10	2,8	11,7	2,6		2,1
Avena	20 (34)	3 (5)	3 (20)	1,8 (6)		1 (6)

Tabla 2.						
Requerimientos de MICRONUTRIENTES de distintas Especies Forrajeras expresados en						
g/Ton M.S.						
	Zinc	Boro	Cobre	Manganeso	Hierro	Molibdeno
..... g Nut./Ton.M.Seca.....						
Alfalfa	15	25-30	7	25	30-50	0,1-1
Trébol Rojo		21-45	10-12			0,45
Festuca			14	62		0,7
Gramíneas		10-50	10-12			0,2-0,7



Esto hace que lo determinante en el bolsillo del productor es la cantidad de pastura de alta calidad que somos capaces de producir, y de utilizar por ha y de transformar en producto animal.

Todos los factores y procesos que afectan estas 3 bases del sistema pastoril deben ser planificados, controlados y ejecutados en tiempo y forma para el logro de los objetivos.

Todos son importantes, y deben estar operando al mismo tiempo.

Resumen Bases del Sistema PASTORIL

1. Producción de PASTURAS (12 a 15 t de MS)
 - a. Especies y Cultivares (menú forrajero)
 - b. Fertilización
 - c. Presupuesto Forrajero y Balance
 - d. Control de Malezas Insectos y Enfermedades
 - e. Manejos y Asignaciones
2. Utilización (80%)
 - a. Diseño del Pastoreo
 - b. Agua en la Parcela
 - c. Carga/ha
 - d. Siembra Directa
 - e. Manejos (mínimo tiempo de ocupación)
3. Conversión (Carne = 12:1) (Leche = 1:1)
 - a. Balance de Nutrientes en el Rumén
 - b. Agua de calidad en la parcela
 - c. Bienestar Animal (Cero Stress, Confort Térmico,)
 - d. Minerales
 - e. Sanidad
 - f. Aporte de Fibra
 - g. Cambio diario
 - h. Tamaño de Grupo
 - i. Genética
 - j. Tipo de Animal

La filosofía de la propuesta se basa en el logro de los siguientes procesos específicos:

1. La siembra de especies y cultivares que maximicen cantidad y calidad en la oferta forrajera.
2. El manejo racional de las pasturas producidas manteniendo las condiciones físicas y químicas del suelo con niveles adecuados de materia orgánica y mayor rentabilidad.
3. Un uso adecuado de fertilizantes según los requerimientos de nutrientes de cada una de

las especies para maximizar la producción de forraje igual o superior a 15.000 kg de materia seca por ha.

4. Ajuste de la carga según el forraje que se va a producir (3 a 4 t MS/cabeza).
5. Trazar un diseño del sistema de pastoreo que permita usar la mayor parte del forraje producido (sistematización de áreas) y colocación del agua en la parcela.
6. Bienestar Animal, operando en el sistema en la mejor acepción del concepto del bienestar (stress, confort, etc.).

Bibliografía

- Berardo, A. y Marino, M. 2014. Pasturas y Pastizales. Fertilidad de Suelos. INTA.
- Cayley, J.; Saul, G. 2004 Making Sensible Fertiliser Decisions, Publ. Agr. Victoria Institute.
- Ciganda, V. 2018. Emisiones de GEI en los Sistemas de Producción Animal en Pastoreo en Uruguay. INIIINIA La Estanzuela.
- Com. Inv. Comercio y Promoción Carne Vacuna. 2014. La respuesta ganadera. Newsletter. Paraguay.
- Dairying Research Corporation. 1999. Fertiliser Use on N.Z. Dairy Farms.
- Faverin, C. y col. 2014. Emisiones de GEI en Sist. De Prod. de Carne Base Pastoril. Publ.
- García, F. Tabla de Requerimiento de Nutrientes en Pasturas. Publ. IPNI.
- James, B. J. F. 1974. Utilización Intensiva de Pasturas. Australia. Libro. Ed hemisferio Sur.
- Lapetina, J. L. 2014. Manejo Racional de Pastoreo. Libro. Ed. Hemisferio Sur.
- Lapetina, J. L. 2010. El Agua y la Ganadería. Libro. Ed. Hemisferio Sur.
- McMeekan, C. P. 1970. De Pasto a Leche Libro. Tr. 3º Ed. Hemisferio Sur.
- N.Z. Fertiliser Manufacturers. 2016. Fertiliser Use on N.Z. Sheep and Beef Farms. Revista.
- N.Z. Fertiliser Manufacturers. 2016. Fertiliser Use on N.Z. Dairy Farms. Revista.
- N.Z. Meat Research and Dev. Council. Pastures for MEAT. DSIR GRASSLANDS.
- N.Z. Society of Animal Production. 1987. Feeding Livestock on Pasture. Libro 1.
- Roberts, A., 2005. Nitrogen Fertiliser Use on Pasture Crops in N.Z. Booklet. Soils and Fert Group.
- Saul, G. ; Dark, P. 2004. Making Informed decisions on phosphorus Fertiliser. Publ.
- Vanoni, E. 1991. Pastoreo Racional Intensivo. Libro. Impresiones Amawald. ◀