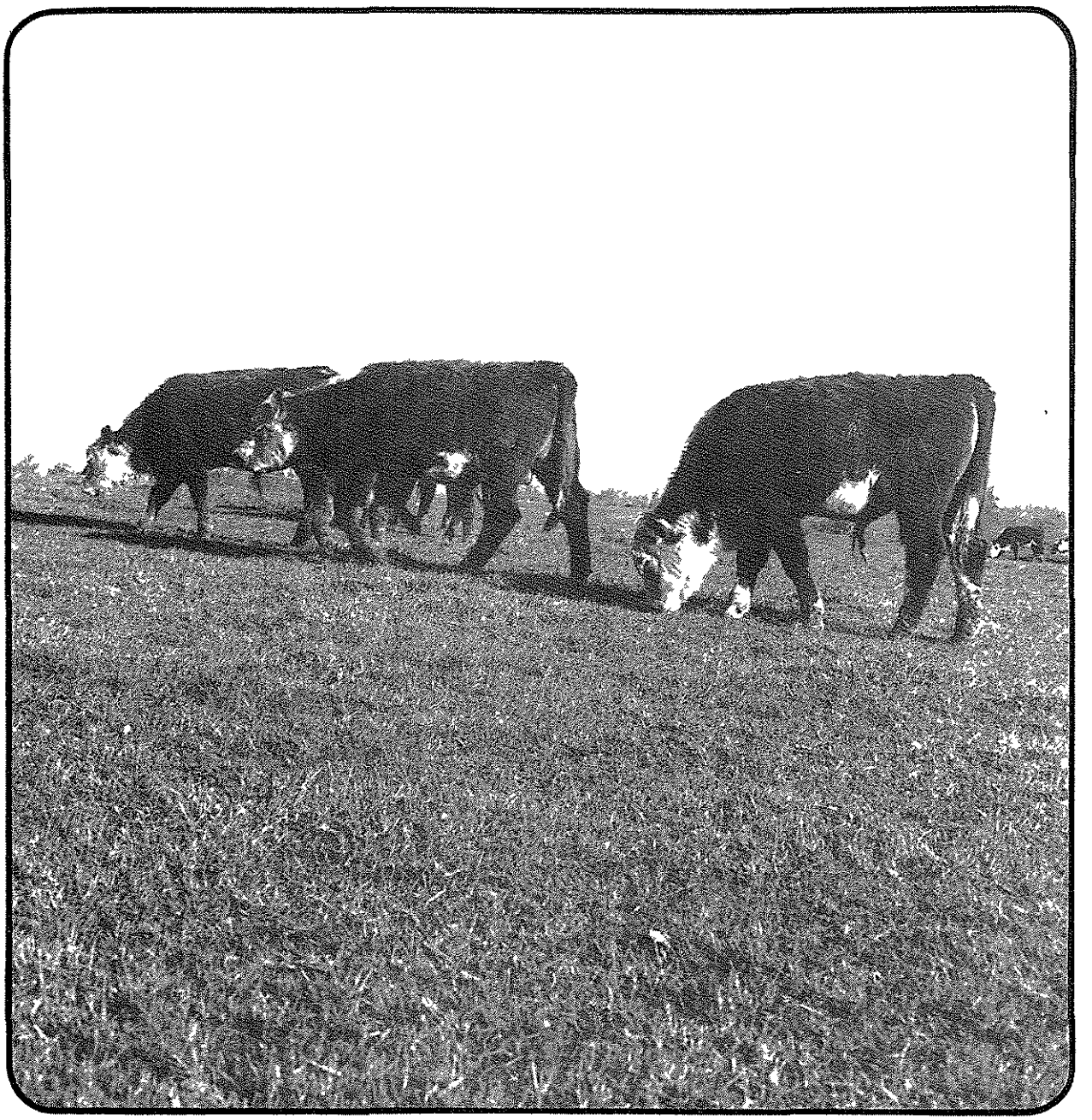
INIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL REMEHUE



Regeneración de praderas en la zona sur de Chile

I. METODOS, FACTORES Y COSTOS

BOLETIN TECNICO Nº 114
MARZO 1987, OSORNO, CHILE

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL REMEHUE
BOLETIN TECNICO Nº 114

Regeneración de praderas en la zona sur de Chile

I. METODOS, FACTORES Y COSTOS

Autor: Alfredo Torres B., Ing. Agr. M.S.

Comité Editor:
Sergio Celis R., Ing. Agr.
Roberto Kowald W., Ing. Agr.
Claudio Sandoval B., Ing. Agr.
Carlos Sierra B., Ing. Agr. M.S.

Consultores Técnicos:
Ljubo Goić M., Ing. Agr. M.S.
Enrique Siebald Sch., Ing. Agr.
Humberto Navarro D., Ing. Agr. M.S.

Editor:
Sergio Celis R.

OSORNO, CHILE, MARZO 1987

INDICE DE MATERIAS

CAPITULO		PAGINA
1.	INTRODUCCION	1
2.	METODOS DE REGENERACION DE PRADERAS	2
2.1	Al voleo	2
2.2	En potrero de sacrificio	3
2.3	A través del animal	3
2.4	Con maquinaria	3
2.4.1	Tipo cincel	4
2.4.2	Tipo zapata	4
2.4.3	Tipo disco	5
2.4.4	Tipo disco rotativo	5
2.4.5	Tipo disco triple	5
3.	FACTORES A CONSIDERAR EN UNA REGENERACION	6
3.1	Tipo de suelo y topografía	6
3.2	Epoca de regeneración	6
3.3	Selección de especies	6
3.4	Inoculación	7
3.5	Dosis de semilla	7
3.6	Fertilidad de suelo y fertilización	7
3.7	Profundidad de siembra	7
3.8	Velocidad de trabajo	8
3.9	Manejo previo a la regeneración	8
3.10	Manejo posterior a la regeneración	8
4.	COSTOS DE LA REGENERACION	9
5.	CONCLUSIONES	11
6.	LITERATURA CITADA	12

REGENERACION DE PRADERAS EN LA ZONA SUR DE CHILE.

I. METODOS, FACTORES Y COSTOS.

Alfredo Torres B.[1]

1. INTRODUCCION

En nuestro país, el 84,5% de las praderas son naturalizadas y se caracterizan por tener una gran cantidad de especies de bajo valor forrajero, cuyas principales limitantes son la baja productividad y la marcada estacionalidad en la producción.

Existen algunos sistemas de mejoramiento de praderas de baja producción, entre los cuales están la fertilización y manejo, la siembra directa o asociada y la regeneración de praderas.

La regeneración de praderas es un proceso mediante el cual se persigue incorporar semillas de especies de alto valor forrajero y fertilizantes, en una pradera dominada por especies de bajo valor forrajero, con un mínimo de alteración de la vegetación residente.

Las ventajas que ofrece este sistema de mejoramiento respecto a otros, son las siguientes :

- Tiene un menor costo que la siembra directa.
- La respuesta en producción de forraje es más rápida.
- Disminuyen los problemas de erosión.
- Hay mayor resistencia al ataque de plagas que en siembra directa.
- Se mantiene una producción de forraje más homogénea entre años.
- El fósforo acumulado en los primeros centímetros del perfil del suelo, no es llevado a mayor profundidad donde las posibilidades de su fijación son más altos.

---

1 Ingeniero Agrónomo M.Sc., Programa Praderas.
Estación Experimental Remehue, INIA, Casilla 24-O, Osorno, Chile.

- Disminuyen los problemas de descalce.
- Se puede realizar en condiciones de terreno no aptos para el sistema tradicional (en suelos pedregosos, de topografía irregular, delgados, etc.).

Por otra parte, la regeneración también presenta algunas limitantes, como los diferentes requerimientos de manejo en relación al método convencional y el riesgo de fracaso que es más alto que en los métodos convencionales de siembra.

2. METODOS DE REGENERACION DE PRADERAS

Balocchi y Cuevas (1982) señalan que existen básicamente cuatro métodos de regeneración de praderas; al voleo, utilizando potreros de sacrificio, a través del animal y con máquina.

2.1 Al voleo

Consiste en esparcir la semilla y el fertilizante a mano, con tolvas utilizadas para fertilizar, con ciclón frontal, desde avión o helicóptero, o cualquier otro sistema de similares características.

Se adapta a grandes extensiones y en praderas no muy densas ni competitivas, esto hace que sea un método poco apropiado para la zona sur. Se puede ayudar a incorporar la semilla con rastra de disco, de clavos o con el pisoteo de animales; esto es muy importante, principalmente en el caso de las gramíneas.

Se logra mayor éxito con semilla pequeña pues hay un mayor contacto con el suelo, aspecto de vital importancia en este método de regeneración, pues la semilla queda expuesta a condiciones ambientales desfavorables, ya sea temperaturas extremas o pérdidas excesivas de humedad de la superficie del suelo. Por este motivo, normalmente las dosis en este caso deben ser aumentadas por lo menos en un 50%. En el caso de las leguminosas, se puede lograr un mejor contacto con el suelo, aumentando el peso de la

semilla a través de peletización.

La regeneración al voleo presenta algunas ventajas, como por ejemplo sus menores costos y el hecho de que se puede llevar a cabo en terrenos poco accesibles y de pendientes pronunciadas.

2.2 En potrero de sacrificio

Una práctica común de algunos agricultores es dar suplementación a un grupo de animales en un potrero durante el invierno. Esto permite eliminar prácticamente la vegetación y elevar el nivel de fertilidad del suelo. Aprovechando esta situación, a fines de invierno se pueden incorporar especies, utilizando máquina regeneradora o en su defecto esparciendo la semilla al voleo, incorporándola con rastra de clavos y apisonando con un rodillo.

2.3 A través del animal

Este método consiste en dar semillas forrajeras a los animales junto con la alimentación suplementaria suministrada, para que ellas sean eliminadas en las fecas. Se adaptan a este sistema principalmente las leguminosas, pues no son dañadas al pasar por el tracto digestivo, además, también se está estudiando la posibilidad de utilizar este método con gramíneas. La germinación y establecimiento con este método puede ser exitosa debido a las buenas condiciones de fertilidad en que se encuentran y al efecto de "herbicida" que tiene la bosta al reducir la competencia con las plantas residentes, lo que hace que este método pueda aplicarse también en primavera.

La ventaja de este método es que puede ser empleado en sectores donde no se puede utilizar maquinaria.

2.4 Con maquinaria

Con este método,se persigue dejar el fertilizante y la semilla en

línea. Su utilización exige condiciones de topografía plana a levemente ondulada.

Las principales ventajas de este método son las siguientes :

- La semilla queda cubierta
- Hay menores pérdidas por desecación y depredadores
- Se obtiene una germinación más homogénea
- Se puede disminuir la dosis de semilla
- Mayor eficiencia en el uso del fertilizante

Existen diferentes tipos de máquinas regeneradoras, las que se detallan a continuación.

2.4.1 **Tipo cincel**

Utiliza un cultivador que deja un surco más ancho abajo que arriba, lo que minimiza pérdidas de humedad y la semilla queda cubierta con la pradera intacta. Por lo tanto, su uso es aconsejable en sectores con problemas de bajo contenido de humedad.

Los inconvenientes de esta máquina, se presentan en suelos arcillosos al cerrarse el surco, impidiendo la germinación.

2.4.2 **Tipo zapata**

Deposita la semilla y el fertilizante a distintas profundidades en un surco de aproximadamente 7 cm de ancho, quedando todo cubierto por una cadena que va en cada surco. Con esto se favorece la conservación de la humedad y se reduce la competencia.

En suelos con mal drenaje, se presenta el problema de acumulación de agua en los surcos. Por otra parte, cuando el microrelieve del suelo es acentuado, la profundidad de siembra es desuniforme.

Esta máquina es apropiada para condiciones de suelo de extrema adversidad, como suelos compactados, pedregosos, enmalezados, etc.

2.4.3 Tipo disco

El disco forma una ranura donde cae la semilla y el fertilizante. Los discos son independientes, lo que ayuda a controlar la profundidad de siembra. El surco queda muy abierto, por lo que hay pérdida de semilla por depredación de aves y excesiva deshidratación. Se podría evitar esto con una pasada de rastra liviana. Deposita la semilla de gramínea junto al fertilizante, lo que puede provocar daño a la germinación. En este caso debería evitarse el uso de fertilizantes amoniacales en dosis altas o tratar de regenerar en suelos con alto contenido de humedad. Otra característica de esta máquina es que tiene reducido requerimiento de tiro.

2.4.4 Tipo disco rotativo

Un pequeño disco rotativo va cultivando una franja angosta de tierra, donde va quedando la semilla y el fertilizante tapado por una adecuada cantidad de tierra, la que es compactada por un disco posterior. La semilla de gramínea es depositada junto a los fertilizantes.

2.4.5 Tipo disco triple

Es una modificación a la regeneradora de disco, posee un disco frontal que actúa como un cuchillo cortando la pradera, con dos discos posteriores que abren el suelo y permiten que la semilla y el fertilizante caigan a una profundidad correcta.

Un problema de esta máquina es que compacta mucho el fondo del surco, quedando la semilla poco cubierta. Por otro lado, los requerimientos de fuerza para la penetración son dos veces mayores para el disco triple que para el cincel o zapata.

3. FACTORES A CONSIDERAR EN UNA REGENERACION

3.1 Tipo de suelo y topografía

Al regenerar una pradera, hay que considerar algunos factores del suelo, como tener un adecuado drenaje y buena capacidad de retención de agua, ya que una rápida desecación del suelo después de las lluvias, limitaría el uso de la regeneración al voleo. Por otra parte, una topografía plana y un terreno parejo posibilitaría el uso de maquinaria. Cabe destacar además, que la regeneración es un método ventajoso en suelos erosionables.

3.2 Epoca de regeneración

Es uno de los aspectos más importantes en una regeneración. Los principales factores a considerar son la precipitación y temperatura ya que son los que más afectan la germinación y emergencia. Desde este punto de vista y considerando la menor agresividad de la pradera en otoño, a fines de verano sería la época óptima, después de las primeras lluvias que permitan una buena penetración de la máquina. Por otra parte, el enraizamiento es mayor en invierno que en primavera. Sin embargo, el problema de esta época son las heladas.

3.3 Selección de especies

Debe considerarse el medio ambiente y el manejo a la cual se va a someter la pradera. Una característica importante en las especies debe ser la agresividad, el alto poder germinativo de las semillas y la rápida germinación y establecimiento. Por este motivo, dentro de las gramíneas son deseables especies anuales o de rotación corta como las ballicas, también se han obtenido buenos resultados con ballicas perennes, no así con pasto ovillo y festuca. Dentro de las leguminosas, el trébol subterráneo y el trébol blanco, a pesar de que esta última especie no es agresiva. Sin embargo, el trébol rosado a pesar de tener una agresividad mayor que las dos especies anteriores, no ha tenido éxito en las regeneraciones, excepto en

las regeneraciones a través del animal.

3.4 Inoculación

Al igual que en la siembra de praderas, cuando en la regeneración se han seleccionado leguminosas, es necesario inocular éstas con la cepa específica de Rhizobium para asegurar una óptima nodulación y, por lo tanto, obtener un mejor establecimiento y desarrollo posterior de la planta. Además, el peletizado le da mayor peso a la semilla, lo que produce un mejor contacto con el suelo.

3.5 Dosis de semilla

Debe incrementarse al menos en un 50% en relación a una siembra, para compensar las pérdidas debido a las condiciones adversas que tiene la semilla para germinar y emerger.

3.6 Fertilidad del suelo y fertilización

Un antecedente básico es tener un análisis químico del suelo para conocer el nivel de fertilidad y realizar una adecuada fertilización. El nivel de fertilidad del suelo es un factor de suma importancia, pues si es bajo, es posible que se logre un buen establecimiento, pero no una buena persistencia de las especies introducidas, aunque se aplique una buena dosis de fertilizante al momento de regenerar. Idealmente, el fertilizante debe ir bajo la semilla, pues, al voleo provocaría una mayor competencia por parte de la pradera residente.

3.7 Profundidad de siembra

Determinar la profundidad de siembra es uno de los problemas que tiene la regeneración de praderas, esta debe ser bastante superficial y pareja. Como regla general puede decirse que debe ser el doble del diámetro mayor de la semilla. Hay que considerar además la textura del suelo , es así como en suelos arcillosos debe quedar la semilla a menor profundi-

dad que en los suelos arenosos, debido a la baja capacidad de retención de agua de estos últimos.

3.8 Velocidad de trabajo

Debe ser pareja y fluctuar entre 3 a 10 km/hora para tener un flujo de semilla homogéneo. Velocidades mayores dejan la semilla desparramada en el suelo y sin ser tapada o sobre terreno no preparado.

3.9 Manejo previo a la regeneración

Como primera medida al momento de regenerar, se debe tener la pradera con la menor altura posible, esto se puede lograr con un pastoreo intenso, en lo posible con ovinos, dejando un residuo menor a 3 cm. Otra manera de reducir la competencia es a través del uso de productos químicos que eliminan la vegetación. Por otra parte, la quema ejerce un control más marcado y duradero que el pastoreo sobre la competencia.

Las dos últimas técnicas se justifican bajo condiciones de vegetación muy densa, imposible de reducir por pastoreo.

3.10 Manejo posterior a la regeneración

El control de la vegetación después de la regeneración es vital para minimizar la competencia de la pradera residente, esto se puede lograr a través del pastoreo, teniendo la precaución de retirar los animales antes de la emergencia de las especies introducidas. El primer pastoreo posterior a la emergencia, debe efectuarse cuando las especies introducidas estén firmemente arraigadas, de manera que resistan el pastoreo sin ser arrancadas. Este talajeo se justifica siempre que la competencia de la pradera residente sea fuerte (5 a 7,5 cm de altura), debe realizarse con una alta presión de pastoreo para evitar la selectividad. Pastoreos de similares características deben realizarse durante el primer año.

4. COSTOS DE LA REGENERACION

Una de las principales ventajas que ofrece la regeneración de praderas es el menor costo que tiene en comparación con la siembra directa . Con el objeto de demostrar esta situación, el Cuadro 1 muestra un ejemplo donde se comparan costos entre una siembra y una regeneración. La fuente de precios utilizada corresponde al Ministerio de Agricultura (1987). En la realización del ejemplo, se consideró lo siguiente :

- Se calcula para una superficie de una hectárea.
- Los precios no incluyen IVA y son de Marzo de 1987.
- La maquinaria es propia e incluye combustible y operador. Con maquinaria arrendada,los costos se incrementan en un 50% aproximadamente.
- En la regeneración se incrementa la dosis de semilla, para compensar pérdidas debido a condiciones adversas de germinación y emergencia. El precio de la semilla de leguminosa incluye inoculación y peletización con $Ca\ Co_3$.
- No se fertiliza con nitrógeno para lograr un buen establecimiento y nodulación del trébol blanco.
- Para facilitar la comparación, se considera la siembra sobre pradera , situación que en la realidad no es recomendable en la mayoría de los casos.

Cuadro 1. Comparación entre costos de siembra y regeneración con máquina.

	SISTEMA DE ESTABLECIMIENTO					
	SIEMBRA			REGENERACION		
PREPARACION SUELOS	Labores N°	Valor unitario $	Total $	Labores N°	Valor unitario $	Total $
Rastra	2	1.495	2.990			
Aradura	1	2.798	2.798			
Rastra	2	1.495	2.990			
Rastra clavos	1	990	990			
Rodillo	1	950	950			
Siembra	1	2.648	2.648	1	2.800	2.800
Rodillo	1	950	950			
SUB-TOTAL			**14.316**			**2.800**
SEMILLAS	Dosis kg	Valor unitario $	Total $	Dosis kg	Valor unitario $	Total $
Ballica Nui	16	460	7.360	20	460	9.200
T. Blanco Pitau	2	860	1.720	2,5	860	2.150
SUB-TOTAL			**9.080**			**11.350**
FERTILIZACION						
Super. f. triple	320	40,5	12.960	320	40,5	12.960
Sulfato de K	80	54,0	4.320	80	54,0	4.320
SUB-TOTAL			**17.280**			**17.280**
TOTAL ($)			**40.676**			**31.430**

En el Cuadro 1 se puede observar que los costos de semillas son mayores para la regeneración en un 25%, siendo similares para fertilización entre ambos sistemas de establecimiento. Donde se producen grandes diferencias es en la preparación de suelos, la siembra en este caso supera en más de cinco veces a la regeneración. Finalmente, en el ejemplo se puede ver que el costo de la siembra es un 29,4% superior al de la regeneración.

5. CONCLUSIONES

Existen básicamente cuatro métodos de regeneración de praderas: al voleo, utilizando potreros de sacrificio, a través del animal y con máquina. En cada situación en particular, es posible aplicar al menos uno de estos métodos.

Como en la regeneración de praderas, el riesgo de fracaso es más alto que en los métodos convencionales de siembra, es necesario considerar una serie de factores, los principales son : época de regeneración , selección de especies, dosis de semilla, fertilidad del suelo y fertilización y manejo previo y posterior a la regeneración.

Una de las principales ventajas que ofrece la regeneración de praderas es el menor costo que tiene en comparación con la siembra directa , esto se debe, a que la regeneración de praderas no necesita labores de preparación de suelos.

6. LITERATURA CITADA

BALOCCHI,O. y CUEVAS, E. 1982. Regeneración de praderas. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. Valdivia. Serie C 9 : 9 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1987. Precios Agrícolas. Separata de Antecedentes Estadísticos. Próxima Década. Año 5 N° 54.