



Proceso de siembra de Pasturas

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
Universidad de Frontera

Praderas y Pasturas
2020

Contenido

- ✓ **Objetivos de la siembra de pasturas**
- ✓ **Habilitación de sitios de siembra**
- ✓ **Sistemas de siembra**
- ✓ **Aciertos y errores en la siembra**
- ✓ **Comentario final**

Objetivo de la siembra de pasturas

Establecimiento de pasturas

El principal objetivo es lograr la mayor producción y calidad de forraje para el consumo animal

Establecimiento de pasturas

Parámetro	Valor Objetivo (%)		Importancia
	Material Fresco	Ensilaje	
Digestibilidad de la materia Orgánica	82 - 86	76 - 80	Nutrientes disponibles para la absorción
Contenido de proteína	19 - 24	16 - 19	Influye en la formación de proteínas
Carbohidratos Solubles en Agua	6 - 15	6 - 14	Palatabilidad, Consumo, Utilización
FDN	44 - 52	42 - 50	Digestibilidad, disponibilidad de nutriente
Digestibilidad de la FDN	70 - 80	70 - 80	Disponibilidad de nutrientes, Consumo
Ceniza	7 - 11	7 - 11	Contaminación

Calidad bromatológica

La calidad sólo se logra con manejo de
pastoreo controlado o corte en el
momento preciso

Pastoreo controlado





Rezago para
elaboración de
forraje conservado

Habilitación de sitios de siembra

Proceso de siembra de Pasturas

La siembra de pasturas es un proceso que considera la ubicación de la semilla y el fertilizante en la dosis, profundidad y compactación adecuada para lograr la máxima emergencia de las plantas

Proceso de siembra de Pasturas

Los errores en este proceso generan pérdidas irreparables al sistema productivo y forman parte de las principales fallas en la productividad y persistencia de la pastura establecida



Regeneración de praderas

Proceso de siembra de Pasturas

El elevado costo económico y ecológico de establecer una pastura indican que este proceso debe ser realizado en forma ordenada y muy bien planificado

Proceso de siembra de Pasturas

Todo proceso de siembra debe considerar el sitio y el manejo previo del sector de siembra



Sitios de habilitación



Pradera o pastura degradada!



Potrero de sacrificio



Pre cultivo de cereales



Potrero con riego tecnificado

Habilitación del predio

Para el desarrollo de un sistema ganadero donde la eficiencia es la clave en el sitio de establecimiento de pastura se debe considerar la habilitación de accesos, caminos, bebederos y cercos

Accesos para
animales y rodados



Construcción de
caminos para animales





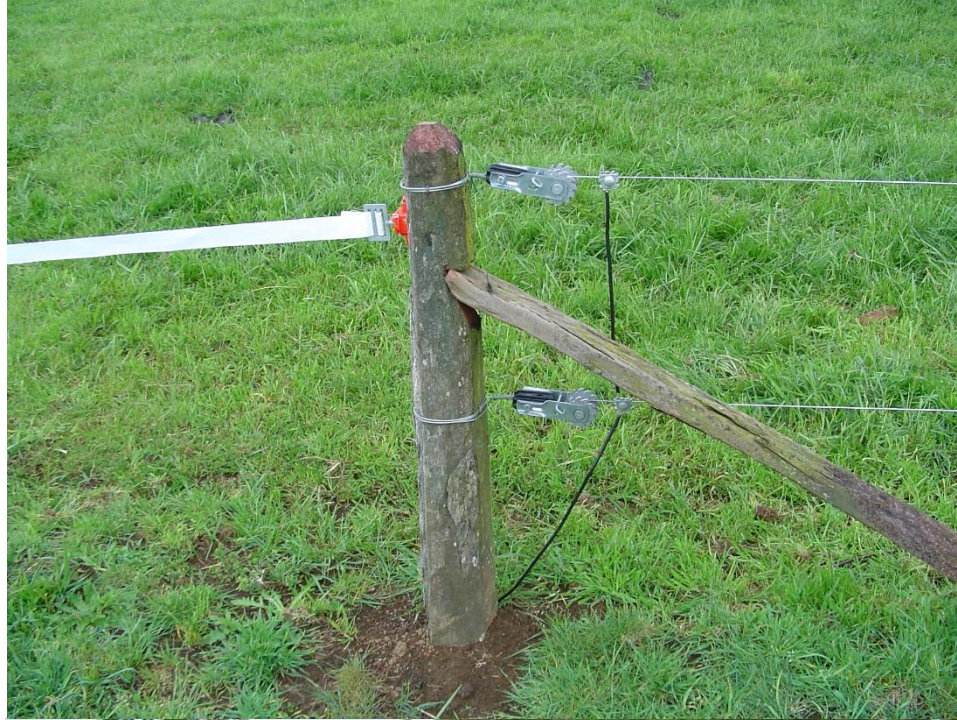
Accesos a lecherías y galpones de alimentación



Bebederos



Cercos y cercados



Puertas



Drenajes



Sistemas de riego

Habilitación de potreros

La habilitación de áreas de pastizales degradados donde existe dominancia de especies arbustivas y arbóreas de baja condición se realiza con maquinaria especializada de alta eficiencia

Trituradora de
residuos y de
vegetación en pie





Mulcher
triturador de
vegetación

La doble pasada
permite dejar el
suelo listo para el
paso de un
implemento de
nivelación menor



Arbustos y
pequeños árboles
son triturados e
incorporados al
suelo



La trituración de
arbustos y
pequeños árboles
se realiza con
lentitud para
lograr la perfecta
incorporación



Los excedentes se extraen con excavadoras y se acumulan para su lenta descomposición o entierro



Acumulación de
residuos de material
extraído de gran
envergadura



En áreas de exceso de material vegetal triturado se produce un mantillo que modifica el ambiente en el área de siembra



Sistemas de siembra

Sistemas de siembra

Siembra en línea o al voleo son las opciones habituales y sobre las cuales siempre hay cierta controversia

Siembra al Voleo

- ✓ Excelente distribución espacial de la semilla
- ✓ Mayor competencia con especies residentes

Siembra en línea

- ✓ Localización de fertilizantes
- ✓ Alta competencia homotípica

Definición del sistema de siembra

- ✓ Objetivo
- ✓ Época de siembra
- ✓ Nivel de fertilidad
- ✓ Recursos

Tipos de sembradoras

Existe una alta diversidad de maquinaria
para siembra de pasturas

Sembradora al voleo

La semilla se distribuye sobre el suelo en
forma homogénea



Sembradora al voleo manuales



Sembradora al voleo de Pecho



Sembradora al voleo con rodado



Sembradora al voleo



Sembradora al voleo

Sembradora al voleo



Sembradora en línea

- ✓ Incremento de la capacidad de trabajo
- ✓ Mejor distribución de las semillas
- ✓ Facilidad de regulación

Sembradoras en línea con sistema de entrega de semilla de esponja y distancia entre hilera de 12,5 cm



Sembradora en línea entrega de semilla con rodillos y distancia entre hielera 19 cm



Sembradora en línea, con distribución de semilla por rotor acanalado helicoidal y distancia entre hilera de 17 cm



Sembradora combinada compacta



Sistema de siembra

- ✓ Labranza Convencional
 - ✓ Mínima labor
 - ✓ Cero Labranza
 - ✓ Regeneración

Barbecho químico

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Nombre químico	Eq. Ácido (g/L)	Concentración	L/Ha
Roundup	Glifosato	Sal monoamónica de N-fosfonometil glicina	360	396 g/L	4
Rango 480 SL	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Panzer	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Glyruk	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Glifosato Dupont	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Atila	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Roundup Full II	Glifosato	Sal potásica de N-fosfonometil glicina	540	622 g/L	3
Rango Full	Glifosato	Sal potásica de N-fosfonometil glicina	540	622 g/L	3
Panzer Gold	Glifosato	Sal dimetilamina N-fosfonometil glicina	480	608 g/L	3
Touchdown IQ	Glifosato	Sal potásica de N-fosfonometil glicina	500	500 g/L	3

Siembra convencional

Preparación de suelos

Un suelo bien preparado es un suelo compactado y homogéneo



Paso de arado
subsolador sobre
rastraje de maíz



Paso de arado
subsolador sobre
rastrajo de pradera
degradada



Paso del cultivador
que incorpora los
residuos y nivela el
suelo para la siembra

El trabajo en profundidad (10 a 15 cm) incorpora la materia orgánica en descomposición y la distribuye en forma uniforme





Paso del rodillo compactador

La preparación termina con el paso del rodón compactador que permite el contacto de la semilla con las partículas del suelo



Cambridge Walze



Güttler Walze



El suelo compactado permite localizar la semilla entre 0,5 y 1 cm de profundidad

Temperatura de suelos

Efecto de la temperatura del suelo en el porcentaje de germinación de semillas de especies **gramíneas**, expresado en número de días que alcanzan las semillas viables un 75% de germinación

Especie	Temperatura (°C)				
	5	5 a 10	10	15	20
<i>Lolium perenne</i>	23	13	11	6	4
<i>Dactylis glomerata</i>	51	28	22	18	14
<i>Bromus unioloides</i>	40	26	22	12	8
<i>Festuca arundinacea</i>	65	29	12	9	8

Temperatura de suelos

Efecto de la temperatura del suelo en el porcentaje de germinación de semillas de especies leguminosas, expresado en número de días que alcanzan las semillas viables un 75% de germinación

Especie	Temperatura (°C)				
	5	5 a 10	10	15	20
<i>Trifolium repens</i>	8	8	4	3	2
<i>Medicago sativa</i>	10	6	4	3	2
<i>Trifolium pratense</i>	15	10	8	5	3
<i>Lotus sp</i>	-	-	18	10	6

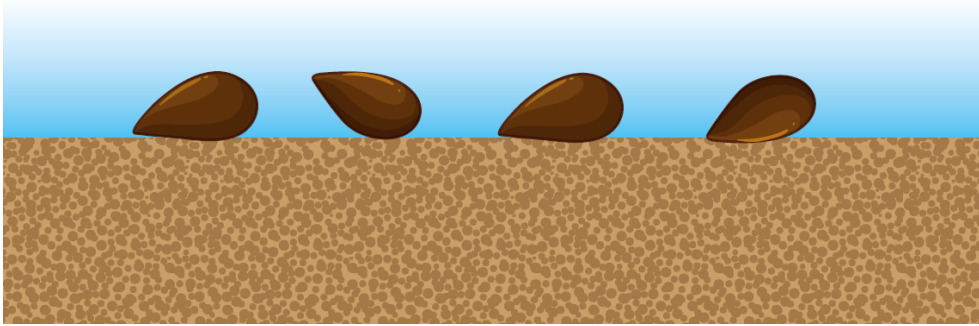
Profundidad de siembra

Efecto de la profundidad de siembra en el % de emergencia de plántulas

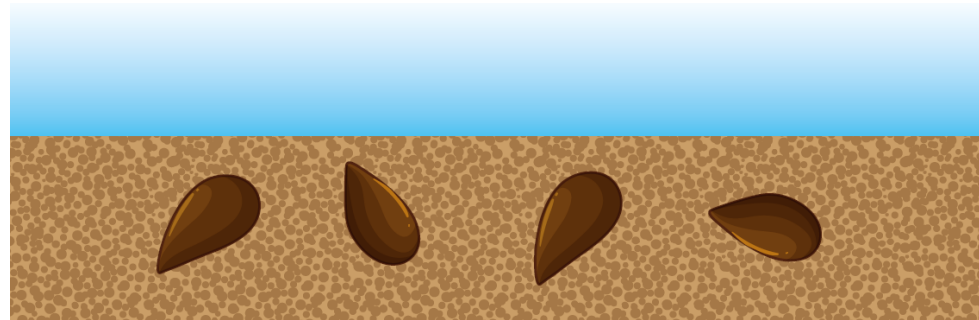
Profundidad (cm)	Ballica perenne	Pasto ovilla	Trébol Blanco	Trébol Subterráneo
0,6	81	33	94	79
1,3	81	25	91	96
2,5	76	19	83	96
3,8	65	7	72	96

Ubicación de la semilla

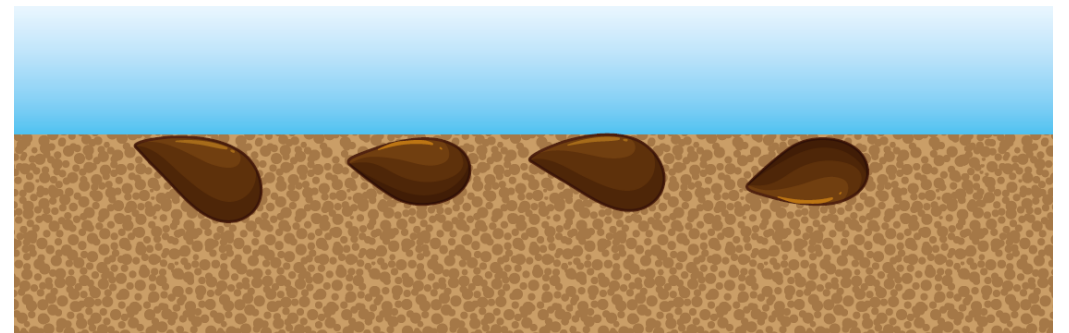
La ubicación de las semillas en el suelo depende de la compactación, tipo de siembra y regulación de la maquinaria



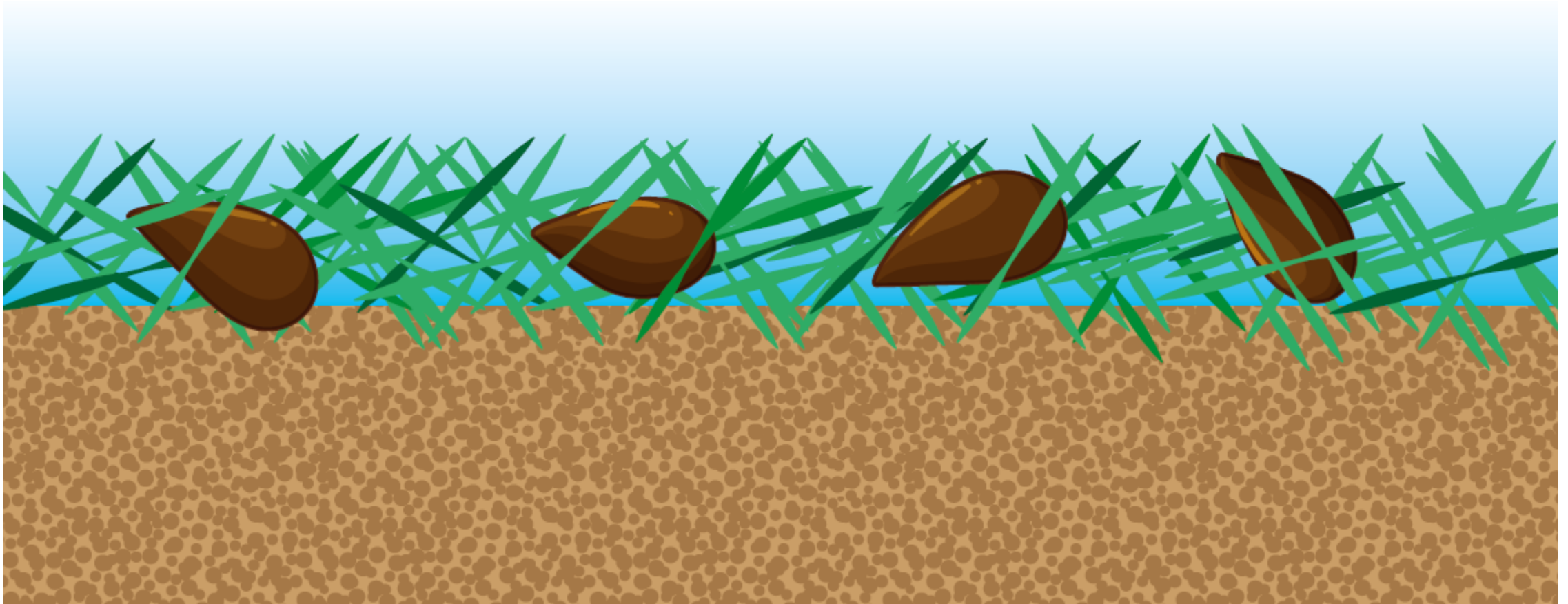
Al voleo la semilla queda sobre el suelo



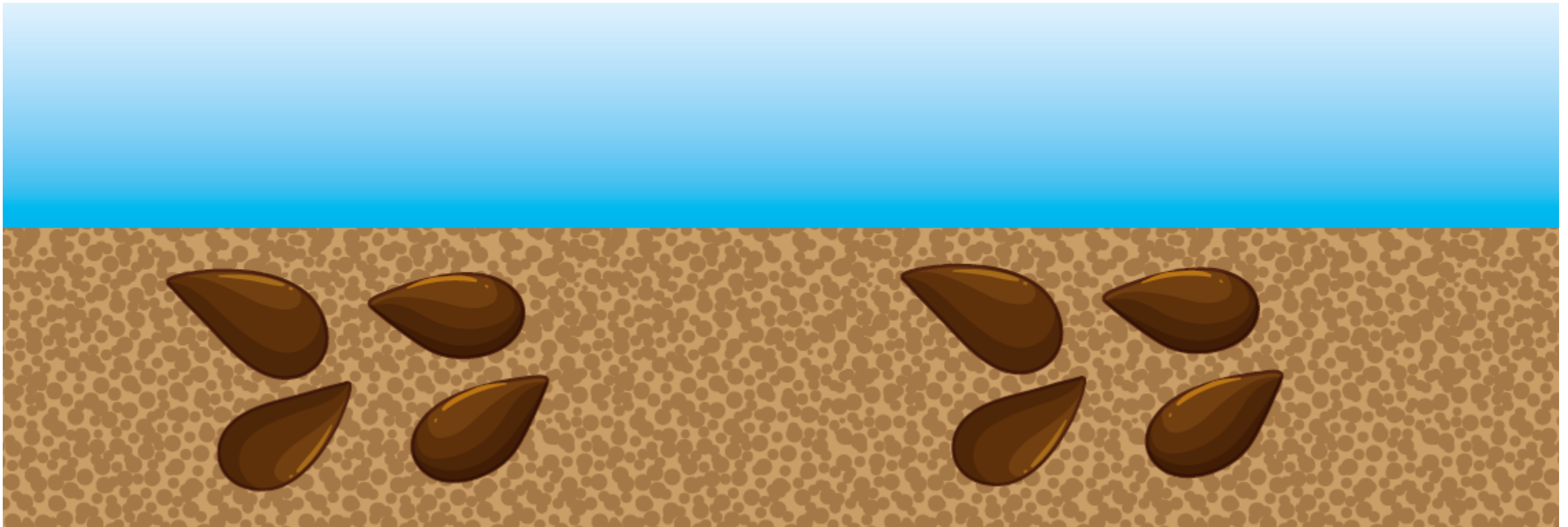
Algo debe presionar la semilla para que logre el intimo contacto con el suelo



Siembra al voleo con perfecta distribución y profundidad



Presencia de mantillo en la superficie impide el contacto de la semilla con el suelo



Siembra en línea donde las semillas compiten por espacio y agua antes de emerger.

Siembra con
preparación de suelos



Siembra cero Labranza



Ubicación de la semilla

El control de la caída de la semilla y el fertilizante es algo que sólo se puede hacer observando el interior del cajón de la maquina sembrado



El cono que se ubica en la semilla demuestra la salida de la semilla desde la máquina esta ocurriendo en forma normal, sin obstáculos

Calidad de semilla

- ✓ Tamaño de semilla
- ✓ Pureza
- ✓ Germinación
- ✓ Vigor
- ✓ Cold Test

Calidad de semilla

Relación entre el Porcentaje de Germinación y el Porcentaje de Emergencia de Plántulas en el Campo

Lote de semilla	% Germinación	% Emergencia
1	98	84
2	93	82
3	80	46
4	71	40
5	56	31

Tamaño de semilla

Número de Semillas Contenidas en 1 g de diferentes especies Gramíneas

Especie	N° Semillas
<i>Lolium perenne 2n</i>	450-550
<i>Lolium perenne 4n</i>	350-400
<i>Lolium multiflorum 2n</i>	450-550
<i>Lolium multiflorum 4n</i>	350-400
<i>Festuca arundinacea</i>	400-500
<i>Dactylis glomerata</i>	800-1.000
<i>Phleum pratense</i>	2.000-2.500
<i>Phalaris aquatica</i>	700-900
Trigo	25-27
Avena	28-30
Cebada	22-25
Triticale	25-27



Dosis de semilla

700 semillas/metro cuadrado

Dosis de semilla

semillas/m ²	700	700
m ² hectárea	10.000	10.000
Total semillas/ha	7.000.000	7.000.000
% Pureza	98	98
Total semillas/ha	7.142.857	7.142.857
% Germinación	96	80
Total semillas/ha	7.440.476	8.928.571
% Emergencia	80	80
Total semillas/ha	9.300.595	11.160.714
N° Semillas/kilo	320.000	320.000
kg/ha	29	35

Dosis de semilla

Especie	Ploidía	N° Semillas/kg	Pureza (%)	Germinación (%)	N° Semillas/kg	Emergencia (%)	PI/kg	PI/m ²	PI/ha	kg/ha
Ballica anual	2n	320.000	98	85	266.560	80	213.248	700	7.000.000	33
Ballica anual	4n	240.000	98	85	199.920	80	159.936	700	7.000.000	44
Ballica bianual	2n	340.000	98	85	283.220	80	226.576	700	7.000.000	31
Ballica bianual	4n	260.000	98	85	216.580	80	173.264	700	7.000.000	40
Ballica Híbrida	2n	420.000	98	85	349.860	80	279.888	700	7.000.000	25
Ballica Híbrida	4n	360.000	98	85	299.880	80	239.904	700	7.000.000	29
Ballica perenne	2n	460.000	98	85	383.180	75	287.385	700	7.000.000	24
Ballica perenne	4n	340.000	98	85	283.220	75	212.415	700	7.000.000	33



Preparación de suelos
deficiente



Semilla y fertilizante
quedan descubiertos
sobre el suelo

04.23.2007 14:31

Dosis de semilla

semillas/m ²	700	700
m ² hectárea	10.000	10.000
Total semillas/ha	7.000.000	7.000.000
% Pureza	98	98
Total semillas/ha	7.142.857	7.142.857
% Germinación	96	80
Total semillas/ha	7.440.476	8.928.571
% Emergencia	50	50
Total semillas/ha	14.880.952	17.857.143
N° Semillas/kilo	320.000	320.000
kg/ha	47	56

Emergencia de plantas

En áreas despejadas las plántulas emergen
en forma uniforme





En siembra cero
labranza las plántulas
emergen con dificultad



En suelos con pendiente
no es fácil lograr una
siembra perfecta

Emergencia de plantas

La presencia de especies entre hilera puede transformarse en un problema en el desarrollo inicial de la pastura



La competencia heterotípica es habitual en el establecimiento de una pastura



La presencia de gramíneas en la entre hilera demuestran un mal barbecho químico

14 16:11

El vigor de las plantas
permite superar la
competencia de
especies residentes o
acompañantes



26 13:18

Siembra cero labranza

Siembra Cero Labranza

La primera labor es la aplicación del
barbecho químico

Aplicación de
barbecho químico
para establecimiento
de una pastura



Siembra Cero Labranza

El fuego **no es la alternativa adecuada** para reducir los residuos. Sacar los residuos y utilizarlos en producción animales es la opción

La quema de los
rastros mineraliza la
materia orgánica
aportando nitrógeno,
fósforo y potasio, pero
en el mediano plazo
reduce la proporción de
la MO en el suelo



La quema debe estar prohibida, genera muerte de la vida del suelo, daño al ambiente, contaminación y miseria



Siembra Cero Labranza

La emergencia de las plantas no es homogénea y los residuos se transforman en un obstáculo

Emergencia de plantas
sobre rastrojo de
cereales quemado con
fuego



La emergencia es des
uniforme producto de
los obstáculos que
encuentra la máquina a
su paso por la paja no
quemada



En áreas con exceso de residuos las plántulas emergen con dificultad y en forma mas lenta



En áreas sin residuos
la emergencia es
homogénea



Siembra Cero Labranza

La siembra cero labranza sobre pastizal degradado debe considerar un barbecho químico realizado en dos etapas

Temperatura ambiente, dirección y velocidad del viento son elementos que se deben considerar en la aplicación del barbecho químico



Cero labranza con
adecuado barbecho
químico





Cero labranza
evidente falla en la
aplicación del
barbecho químico

14 16:11

Cero labranza hecha
con máquina
regeneradora de
praderas





Surco de siembra en
cero labranza

Emergencia de
plantas



Tres años post
siembra cero
labranza



Regeneración de pastizales

Regeneración de pastizales

El objetivo de este sistema es elevar la producción de la pradera a través de un cambio en la composición botánica



Máquina regenerado
de praderas

Ventajas de la Regeneración

- ✓ Menor costo que siembra directa
- ✓ Factible en suelos no aptos para labranza convencional
- ✓ Rápida respuesta productiva y utilización
- ✓ Menor alteración de la estructura y de la actividad biológica en el suelo
- ✓ Mantiene una producción de forraje más estable en el tiempo

Ventajas de la Regeneración

- ✓ Mayor disponibilidad de nutrientes al no invertir el suelo
- ✓ Disminuye problemas de erosión
- ✓ Disminuye problemas de descalce

Desventajas de la Regeneración

- ✓ Resultados variables y menos exitosos
- ✓ Accesibilidad a maquinaria

Sistemas de Regeneración

- ✓ Al voleo
- ✓ A través del animal (tracto digestivo)
 - ✓ Con maquinaria especializada
 - ✓ En el potrero de sacrificio

Regeneración al Voleo

Consiste en esparcir la semilla y el fertilizante sobre el tapiz vegetal existente en un pastizal

Regeneración al Voleo

- ✓ En forma manual
- ✓ Tolvas para fertilización
 - ✓ Ciclón frontal
- ✓ Avión o helicóptero

Regeneración al Voleo

- ✓ Bajo costo
- ✓ No requiere maquinaria especializada
- ✓ Debe existir íntimo contacto entre la semilla y el suelo
 - ✓ Útil en praderas de baja densidad de plantas

Aplicación manual
de la semilla al voleo
sobre una pastura



Regeneración al Voleo

Habitualmente los procesos de regeneración de praderas presentan al segundo año una buena expresión de las especies incorporadas

La aplicación manual
es siempre tiene un
alto grado de
heterogeneidad



Regeneración al Voleo

Porcentaje de *Trifolium pratense* y producción de forraje de una pradera permanente regenerada con tres métodos (Osorno)

Métodos	Producción (Ton MS/ha)		% Trébol	
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
Testigo	7,9	9,9	0,4	0,0
Voleo + pisoteo	8,2	12,3	26,4	36,1
Vía tracto digestivo	10,7	13,0	40,3	38,4
Voleo + pisoteo + estiércol	9,3	13,4	24,5	42,7

Regeneración al Voleo

Rendimiento de forraje en Suelos Rojos y Ñadis (ton MS/ha)

Tipo de Pradera	Rojo Arcilloso		Ñadi	
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
Pradera naturalizada (PN)	2,6	2,4	5,8	6,2
PN fertilizada	3,3	4,5	7,1	8,5
Pradera regenerada al voleo	3,5	4,0	7,6	9,6
Pradera sembrada	2,9	4,6	4,8	7,5

Fuente: Goic, 1969

Regeneración Máquina Especializada

Incorporación localizada de la semilla y el fertilizante
Requiere maquinaria especializada (alto costo)
Aplicable a situaciones de topografía plana a levemente
ondulada

Regeneración Máquina Especializada

- ✓ La semilla queda cubierta (menores pérdidas)
 - ✓ Germinación más homogénea
 - ✓ Se puede disminuir la dosis de semilla
 - ✓ Mayor eficiencia de uso del fertilizante

Tipos de maquinas regeneradoras

- ✓ Cincel
- ✓ Zapata
- ✓ Disco (Disco liso o Corrugado)
- ✓ Disco rotativo (Toma fuerza del Tractor)
- ✓ Triple disco

Máquina regeneradora con disco rotativo que realiza una micro preparación de suelos en el surco de siembra



La turbulencia
generar una nube de
polvo fino que cubre
la semilla y el disco
compacta el surco



Regeneración de pastizales

Producción (ton ms/ha), de cuatro alternativas de mejoramiento de una pradera naturalizada en el secano interior Pidima - IX Región

Alternativas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Promedio	Incremento (%)
Pradera Naturalizada	0.40 b	0.35	0.69 b	0.69 b	0.53	100
Pradera Fertilizada	0.75 b	0.73	1.29 ab	1.70 a	1.12	211
Pradera Regenerada	1.41 ab	0.42	1.52 a	2.01 a	1.34	252
<i>Trifolium subterraneum</i>	2.07 a	0.40	1.44 a	1.57 a	1.37	258
<i>T. subterraneum + F. arundinacea</i>	1.94 a	0.66	1.94 a	2.04 a	1.65	311

Fuente: Demanet & Contreras, 1992

Regeneración Boca Anal

Los animales consumen las semillas y las diseminan en pastizales degradados

Los animales pueden consumir las semillas de las plantas en forma directa



Cabezuela globosa
de trébol rosado que
en su interior esta la
legumbre con las
semillas



En las bostas de los animales germinan las semillas y emergen las plántulas produciendo la regeneración del pastizal



Regeneración Boca Anal

Recuperación de semillas de leguminosas y gramíneas en relación al contenido total de semillas consumidas por ovinos

<i>Especie forrajera</i>	<i>Semillas viables recuperadas (%)</i>
<i>Trifolium pratense</i>	10,01
<i>Trifolium repens</i>	1,16
<i>Trifolium subterraneum</i>	5,89
<i>Festuca arundinacea</i>	0,58
<i>Lolium perenne</i>	0,78
<i>Lolium multiflorum</i>	1,72

Aciertos y errores en la siembra

Aciertos y Errores

En el proceso de establecimiento de pasturas pueden existir buenas y malas decisiones

Aciertos

Una buena decisión es siempre considerar la aplicación de enmienda con dolomita por su mayor poder neutralizante y su gran aporte de magnesio que reduce las ocurrencias de hipomagnesemia en el ganado

Aplicación de
dolomita previo a la
siembra de una
pastura





Aun en los excesos
emergen las plantas
en los suelos ácidos
de origen volcánico

007 14:04

Errores

Una mala decisión es no considerar la extracción de aguas a través de drenajes antes de establecer la pastura

La opción de ingreso de maquinaria y animales no es posible bajo estas condiciones de anegamiento y sobre saturación de agua del suelo





La extracción posterior del agua es un proceso complejo

Donde las pérdidas
de nutrientes y suelo
es elevada



Previo a la siembra se deben realizar las obras que permitan la evacuación de los excesos de agua



Comentario final

Comentario final

La siembra de pasturas es un proceso en que los errores producen pérdidas irreparables a los sistemas de producción ganaderos que se traducen en una reducción de la producción y calidad del forraje ofrecido a los animales



Proceso de siembra de Pasturas

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
Universidad de Frontera

Praderas y Pasturas
2020