

The top corners of the slide feature decorative geometric shapes. The top-left corner has two overlapping squares, one light blue and one medium blue. The top-right corner has a large light blue triangle and a smaller medium blue square overlapping its bottom-left corner.

Utilización de forrajes en Pastoreo

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

Cátedra de Praderas y Pasturas
2025

The bottom-right corner of the slide features decorative geometric shapes, including a light blue triangle and a medium blue square overlapping its bottom-left corner.



El pastoreo es un **proceso dinámico** en el que la pradera y el animal interactúan afectándose mutuamente

Defoliación, pisoteo y deyecciones animales
alteran algunas propiedades de la pradera,
afectando su producción y calidad

Los cambios en la pradera modifican la disponibilidad de forraje y el comportamiento alimenticio de los animales que pastorean, afectando:

- ✓ Consumo de nutrientes
 - ✓ Productividad del sistema
-

Pastoreo y Rumia

La rutina diaria de los animales en pastoreo alterna períodos de pastoreo, rumia y reposo

Estos incluyen además:

- ✓ Ingestión de agua
 - ✓ Aseo
 - ✓ Acicalamiento
 - ✓ Interacciones sociales
-

En condiciones normales, el animal ocupa su tiempo en:

- ✓ 2/3 Pastoreo y rumia
 - ✓ 1/3 Otras actividades
-



La rutina de pastoreo tiende a seguir un patrón
definido en función de las características de:

- ✓ Clima
 - ✓ Pradera
 - ✓ Manejo del rebaño
-

En el caso de vacas lecheras, realizan 4 a 6 ciclos
de pastoreo diario, en 7 a 10 horas

En el proceso de pastoreo las vacas:

- ✓ Visitan 3 a 4 veces el bebedero
 - ✓ Caminan 3 o mas kilómetros
-

Los bovinos son animales de hábito crepuscular,
tienen dos grandes períodos de pastoreo intenso

- ✓ Cercano al alba
 - ✓ Crepúsculo
-

Realizan uno a tres ciclos de pastoreo de menor duración e intensidad, fundamentalmente hacia el final de la mañana, y uno (a veces dos) de corta duración en torno a la medianoche

En vacas lecheras manejadas en pastoreo rotativo:

- ✓ La primera comida intensiva de la mañana es después de la ordeña
 - ✓ El pastoreo más intenso y prolongado ocurre después de la segunda ordeña, al atardecer, próximo al crepúsculo
-



La hora de comida tiene relación con la estación del año

En primavera y veranos frescos, alrededor del 85% del pastoreo se realiza durante las horas de luz

En clima caluroso, el pastoreo se inicia temprano en la mañana, se inhibe a las horas de calor y recomienza al atardecer, prolongándose hasta avanzada la noche

Rumia

Un período de rumia consiste en una sucesión de ciclos regulares de masticación por 45 a 50 segundos de un bolo del contenido retículo-ruminal

Este proceso es interrumpido por cortos períodos de 4 a 7 segundos de inactividad masticatoria, para el tragado del mismo y la aspiración por el esófago hacia la boca del bolo siguiente (regurgitación)

Durante la masticación efectuada por la rumia, alrededor del 70 a 85% de las partículas grandes son trituradas, facilitando su digestión en el retículo-rumen y su posterior abandono del mismo

- ✓ La rumia se inicia 5 a 15 minutos después del pastoreo
 - ✓ Tiene una duración de entre 35 y 45 minutos
 - ✓ Ocupa 6 a 9 horas diarias
 - ✓ Se realiza en 8 a 12 períodos repartidos a lo largo de la jornada
 - ✓ Se desarrolla mayoritariamente en la noche y con los animales echados
-

Colecta y selección de forraje

Búsqueda, selección y cosecha de forraje
constituye una actividad prioritaria para los
rumiantes a pastoreo

- ✓ Los bovinos tienen labios gruesos, rígidos y poco móviles, por lo que intervienen poco en la aprehensión del pasto
 - ✓ En reemplazo el animal utiliza la lengua como órgano prensil
-

Pastoreo selectivo

- ✓ Los bovinos en pastoreo muestran preferencias definidas por determinados elementos de la pradera, discriminando entre plantas y entre partes u órganos de una misma planta
-

- ✓ La dieta seleccionada por el animal en pastoreo normalmente contiene una proporción más alta de los elementos preferidos y es de mejor calidad que aquella proveniente de una muestra global de la pradera
-

- ✓ Los animales utilizan los sentidos de la vista, el olfato, el gusto y el tacto a nivel de labios y hocico para distinguir y discriminar entre la vegetación
-

- ✓ Los bovinos son poco hábiles para seleccionar su forraje, debido a las limitaciones morfológicas del hocico (ancho de la arcada incisiva y rigidez de los labios) y a la técnica de aprehensión del forraje con la lengua
-

Factores que afectan el consumo

- ✓ Comportamiento ingestivo
 - ✓ Efectos de la estructura de la pradera
 - ✓ Variación de la frecuencia de bocado
 - ✓ Oferta de pradera
 - ✓ Características nutricionales de la pradera
 - ✓ Características de los animales
-

- ✓ La pradera pastoreada en estado tierno y plena de hojas es un alimento de buena calidad, altamente digestible y consumible para los animales
-

- ✓ En la estación de pastoreo, es esperable que el consumo diario de pradera, base materia seca, no supere el 2,5% del peso vivo en el caso de vacas lecheras y el 2,3% de su peso en animales de carne
-

Oferta de praderas

- ✓ La cantidad de pradera ofrecida por animal tiene un efecto determinante sobre el consumo de forraje
-

- ✓ Ofertas diarias de MS equivalentes al 5% a 6 % del peso vivo, permiten conciliar un consumo de MS suficiente con una eficiencia de pastoreo adecuada
-

Características nutricionales de la pradera

Contenido de materia seca (MS)

- ✓ El alto contenido de agua de las praderas en estado vegetativo es uno de los principales factores que restringe el consumo diario de MS en pastoreo
 - ✓ Limita la cantidad de MS recogida en cada bocado, por efecto de dilución, siendo una de las causas del menor consumo que se obtiene con animales en pastoreo
-

Estado de madurez y contenido de fibra del forraje

- ✓ En praderas en fase reproductiva y forrajes maduros, el contenido de fibra pasa a ser la limitante nutricional más importante del consumo
-

Estado de madurez y contenido de fibra del forraje

- ✓ El incremento en el contenido de fibra y el descenso de su digestibilidad, aumenta el tiempo de retención de la fracción fibrosa en el rumen, afectando el consumo a través del llenado ruminal
-

Rangos de consumo

Consumo diario	kg MS/Vaca/día	12 - 18
Tiempo de pastoreo	horas/día	7 - 10
Tiempo de rumia	horas/día	6 - 9
Veocidad de consumo	kg MS/hora	1,0 - 2,4
Peso de bocados	g MS	0,3 - 1,2
Frecuencia de bocados	N°/minuto	40 - 60
N° Total bocados/día	miles	20 - 35

Efecto del pisoteo

Además de la defoliación de la pradera, el proceso de pastoreo incluye otros aspectos:

- ✓ Pisoteo
- ✓ Deposición de excretas animales
- ✓ Dispersión de semillas

Éstos alteran el suelo, la pradera y el comportamiento de los animales que la consumen

El pisoteo puede tener efectos adversos sobre el suelo y la vegetación dependiendo de la interacción de varios factores:

- ✓ Carga animal
 - ✓ Clima
 - ✓ Tipo de suelo
 - ✓ Topografía
 - ✓ Características de la pradera
-

- ✓ El daño principal causado por un pisoteo intenso y prolongado es la compactación superficial del suelo
 - ✓ Reduce la porosidad dificultando la infiltración de agua, la circulación de aire y el crecimiento de las raíces
-

En suelos con pendientes pronunciadas, la compactación favorece el escurrimiento superficial durante los períodos de lluvia, lo que causa erosión

Contenido de humedad del suelo

La presión de las pezuñas en suelo húmedo puede provocar daño físico directo a las plantas, destruyendo macollos, puntos de crecimiento e incluso las raíces expuestas

Carga animal

Altas cargas animales en suelos con abundante humedad, reducirán la población de plantas de la pradera y la producción posterior de forraje por un tiempo variable

Carga animal

- ✓ La capacidad de recuperación de la pradera depende de la magnitud del daño causado, tipo de suelo y características de la vegetación
 - ✓ Altas densidades de pastoreo en forma permanente producen una compactación creciente del horizonte superficial del suelo
-

Características de la pradera

- ✓ Praderas densas, con sistemas radicales vigorosos, pueden absorber más energía del pisoteo y amortiguar en parte la presión ejercida sobre el suelo
 - ✓ Praderas nuevas, establecidas en suelos recientemente cultivados, están mucho más expuestas al posible daño por pisoteo animal mientras no se afirme el suelo
-

Reducción efecto pisoteo

- ✓ Evitar el pisoteo severo de praderas recién sembradas
 - ✓ Mejorar o implementar el drenaje de los potreros deficientes
 - ✓ Reducir la densidad de pastoreo
 - ✓ Disminuir el número de horas de pastoreo en los períodos de riesgo o en potreros susceptibles
-

Efecto de las excretas

Las excretas, fecas y orina, devuelven gran proporción de los nutrientes ingeridos y aportan materia orgánica al suelo

- ✓ Las bostas, generan áreas de rechazo que los animales evitan comer en torno a ellas y producen un pastoreo des uniforme
 - ✓ Las manchas de orina son mucho menos rechazadas y desaparecen con rapidez
-

- ✓ Las bostas cubren las plantas que quedan debajo de ellas, impidiendo el paso de la luz por varias semanas, e incluso meses, sobre todo en el período de primavera y verano
 - ✓ Las plantas cubiertas mueren dejando espacios que serán colonizados por otras, que cambiará progresivamente la composición botánica de la pradera
-



Área de influencia de bosteo

Número de vacas	100
Defecaciones/día	12
Area/bosta m ²	0,07
% bosteo en potrero	80
Días pastoreo/año	8
Superficie bosteo	538
Área influencia m²	3.226
% Influencia	32

Producción de orina

- ✓ Una vaca en pastoreo orina 10 veces al día, siendo bastante más regular que el número de defecaciones
 - ✓ En promedio, el volumen de orina eliminado por vez es cercano a 2 litros por vaca y es esparcido sobre un área mayor de pradera que las fecas, de aproximadamente 0,3 - 0,4 m²
 - ✓ Como existe cierto grado de difusión lateral, el área influenciada por la orina puede aumentar al doble del área cubierta
-

Reciclaje y pérdida de nutrientes

- ✓ El animal utiliza y retiene sólo una pequeña proporción de los nutrientes ingeridos en el forraje para sus procesos metabólicos y productivos
 - ✓ En el caso de vacas lecheras, entre un 70 a 80% del nitrógeno, 60 a 80% del fósforo y 80 a 90% del potasio ingeridos es excretado en las fecas y en la orina
-



Reducción efecto de las bostas

Esparcir las bostas por medios mecánicos inmediatamente después del pastoreo para:

- ✓ Homogeneizar su distribución
 - ✓ Diluir sus efectos
 - ✓ Acelerar su descomposición
 - ✓ Controlar huevos de parásitos
-

Aumentar la densidad de pastoreo en potreros y épocas sin riesgo de daño por pisoteo, para:

- ✓ Reducir las áreas de pradera rechazada
 - ✓ Mejorar la distribución de las bostas en el potrero
 - ✓ Contribuir a su destrucción física mediante el pisoteo por los animales
-

Realizar cortes de homogeneización en potreros con abundante
residuo vegetal producto de pastoreos muy disparejos

Métodos de pastoreo



Disponibilidad

Residuo

Disponibilidad de forraje:

Corresponde a todo el material verde que efectivamente puede consumir el animal y que no perjudica la recuperación del nuevo crecimiento

Residuo:

La proporción no consumida y no extraída por la maquinaria se denomina residuo



Residuo post pastoreo
kg MS/ha

Oferta diaria de pradera
kg MS/animal/día

Disponibilidad de ingreso o pre
pastoreo
kg MS/ha

Pastoreo continuo

Los animales permanecen en forma permanente sobre la pradera,
por un número determinado de semanas e incluso por toda la
temporada

El intervalo entre defoliaciones en un pastoreo continuo puede variar desde 5 días hasta 4 semanas, dependiendo de la carga animal

El objetivo del pastoreo continuo es mantener una carga animal que permita equiparar el consumo de forraje con el crecimiento de la pradera

Cálculo de capacidad de carga en sistema de pastoreo continuo

Parámetro	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Tasa Crecimiento kg MS/ha/día	35	8	75	25
Días	91	91	91	91
kg MS/Estación	3.185	728	6.825	2.275
Eficiencia de utilización	75	85	72	75
kg MS consumo/Estación	2.389	619	4.914	1.706
Peso animal	300	280	350	400
Consumo base peso vivo	2,3	2,3	2,3	2,3
Consumo/cabeza/día	6,9	6,4	8,1	9,2
Consumo/animal/temporada	628	586	733	837
Animales/ha/temporada	3,8	1,06	6,71	2,04

El mayor beneficio teórico del pastoreo continuo es mantener a la pradera cercana a su índice de área foliar óptimo, debido a su frecuente defoliación

La variabilidad de la pradera, siempre genera sectores sobre
pastoreados y otros rechazados, produciendo los típicos manchones
distribuidos irregularmente en el potrero

Otros beneficios del pastoreo continuo es:

- ✓ Menor costo de cercos y cercados
 - ✓ Menor preocupación del personal
-

Pastoreo continuo mejorado

Los animales se mantienen en forma permanente sobre la pradera,
pero la superficie pastoreada puede cambiar entre períodos, según la
tasa de crecimiento diario

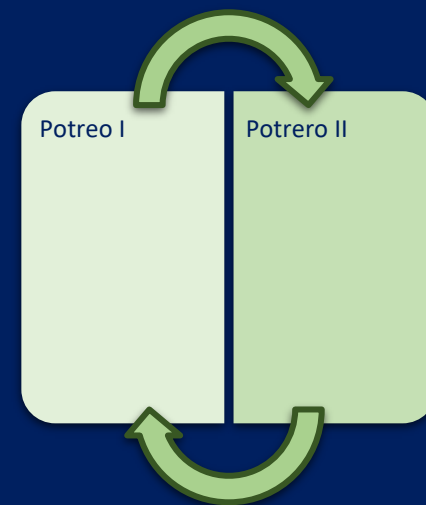
El manejo del pastoreo es regulado mediante el monitoreo continuo y frecuente de la disponibilidad de forraje

$A > \text{disponibilidad} < \text{superficie}$

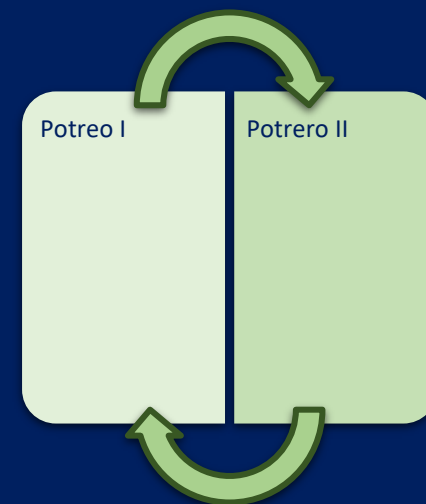
$A < \text{disponibilidad} > \text{superficie}$

Superficie excedentaria se destina a conservación de forraje

Pastoreo Alterno

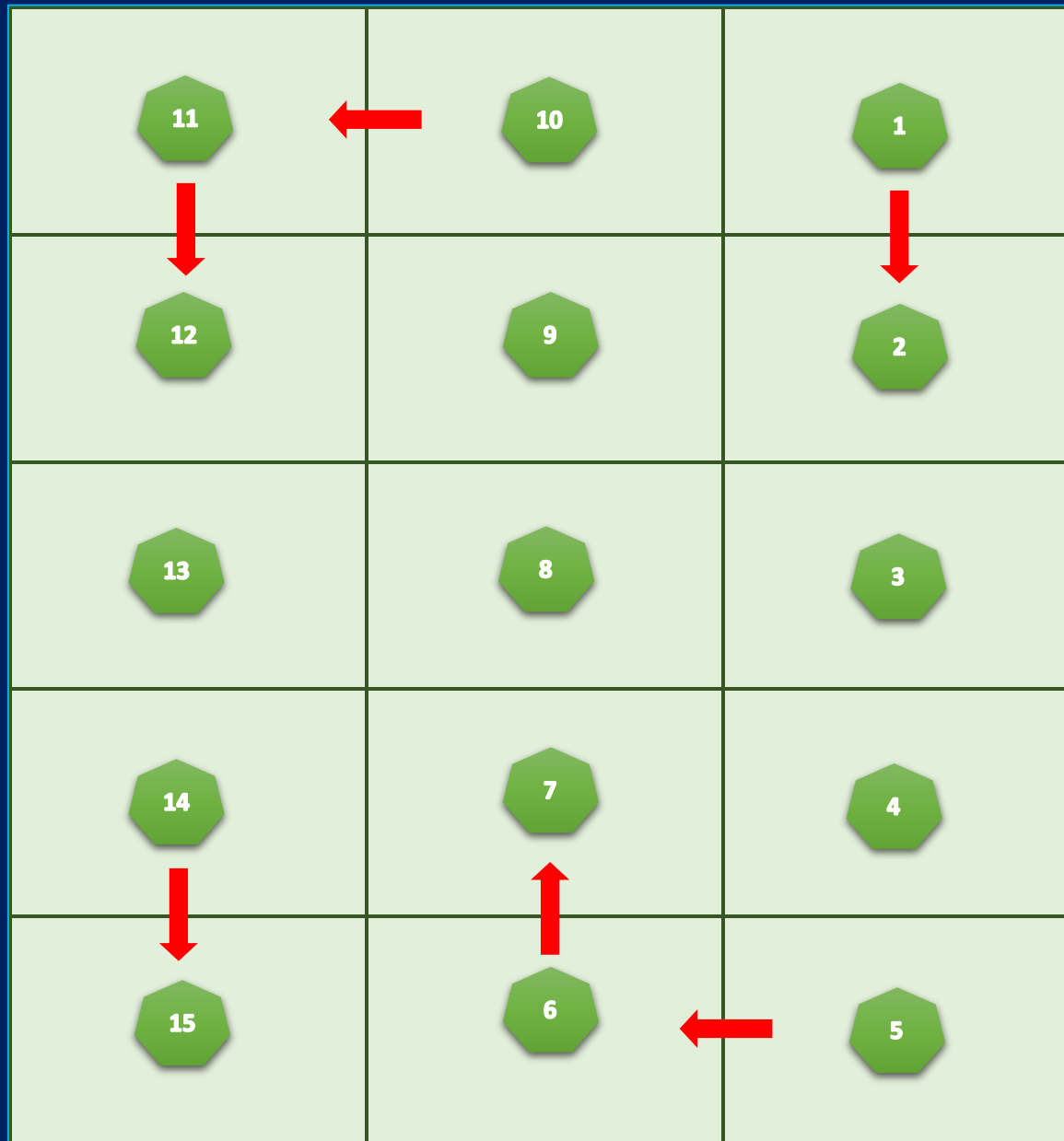


Consiste en un sistema rotativo con dos divisiones, donde los animales se mueven de un lugar a otro cada cierto tiempo



El tiempo de estadía
en cada potrero
dependen de la tasa
de crecimiento
diaria

Pastoreo Rotativo



El área total destinada a pastoreo es dividida en un número determinado de potreros con tamaño definido o variable



El número de potreros esta determinado por:

- ✓ Número de animales
 - ✓ Capacidad de consumo en pastoreo
 - ✓ Disponibilidad de forraje de la pradera
-



Los potreros son
pastoreados en forma
secuencial, con una
determinada frecuencia
e intensidad, que se
relacionan con los
criterios de inicio y de
término de cada
pastoreo



- ✓ El período de utilización de cada franja o potrero puede tener una duración de 24 horas o menos
- ✓ En sistemas intensivos puede alcanzar hasta un máximo de 2 días en primavera y 4 días en invierno



Períodos prolongados
de utilización conducen
al consumo del rebrote
y perjudican la
producción y
persistencia de la
pradera



El período de descanso
depende de las tasa de
crecimiento de la pradera

Primavera: 14 a 21 días
Invierno : 60 días



Finalizado el consumo
de la ultima división,
los animales retornan a
la que fue utilizada en
primer lugar



**Ventajas del Pastoreo
Rotativo**
Utilización mas
completa del forraje
pues hay menor
selección y pérdida por
pisoteo



Ventajas del Pastoreo Rotativo

Mejor mantención de la población y tapiz vegetal

Mayor facilidad para destinar sectores a conservación de forraje



Ventajas del Pastoreo Rotativo

Mejor distribución de
fecas y orinas que
permite mayor
uniformidad de
crecimiento



Ventajas del Pastoreo Rotativo

Mayor control de especies no deseadas

Menor incidencia de meteorismo

Menor gasto energético de cosecha



Desventajas del Pastoreo Rotativo

Mayor costo de cercos
y cercados

Mayor preocupación

Mayor control

Problemas de madurez
del forraje

Pastoreo en franja



Consiste en delimitar sectores dentro de un potrero, denominados franjas, para ser pastoreados durante un período



Las franjas se pastorean
en forma secuencial con
una frecuencia e
intensidad determinada



El número de franjas
se relaciona con la
frecuencia de pastoreo

Frecuencia de
pastoreo de 21 días
requiere el mismo
número de franjas

Las divisiones entre
una franja y otra son
móviles y deben ser
realizadas utilizando
un cerco eléctrico



**La superficie de cada
franja se define de
acuerdo a:**

Número de animales

Capacidad de
consumo en pastoreo

Disponibilidad de
forraje de la pradera

Definición de la franja de pastoreo

Consumo aparente = Disponibilidad de pre pastoreo - residuo

Consumo aparente

Disponibilidad de pre pastoreo – residuo

Densidad de Pastoreo

Consumo Aparente/Capacidad de consumo por animal

Número de animales

100

$$300 * (2,3 / 100)$$

Peso animal

300

Consumo base peso vivo

2,3

Consumo/cabeza/día

6,9

$$2.400 - 1.400$$

Disponibilidad kg MS/ha

2.400

$$1000 / 6,9$$

Residuo kg MS/ha

1.400

Consumo aparente kg MS/ha

1.000

$$100 * 10.000 / 145$$

Densidad de pastoreo cab/ha/día

145

Superficie Pastoreo/día

6.900

$$6.900 / 80$$

Ancho de la franja (m)

80

Largo de la franja (m)

86

Parámetro	Número de Animales			
	50	100	150	200
Peso animal	300	300	300	300
Consumo base peso vivo	2,3	2,3	2,3	2,3
Consumo/cabeza/día	6,9	6,9	6,9	6,9
Disponibilidad kg MS/ha	2.400	2.400	2.400	2.400
Residuo kg MS/ha	1.400	1.400	1.400	1.400
Consumo aparente kg MS/ha	1.000	1.000	1.000	1.000
Densidad de pastoreo cab/ha/día	145	145	145	145
Superficie Pastoreo/día (m ²)	3.450	6.900	10.350	13.800
Ancho de la franja (m)	80	80	80	80
Largo de la franja (m)	43	86	129	173

Pastoreo Preferencial



Es un pastoreo rotativo usando dos grupos de animales

Altos requerimientos: Vacas lecheras/Novillos

Bajos requerimientos: Vacas lecheras de menor producción/Novillos en la etapa de recría



Se aplica cuando se necesita disminuir el residuo, lo que no se puede lograr con animales más exigentes, sin afectar su nivel de producción



- ✓ Los animales que primero ingresan tiene la opción de seleccionar, consumir cantidad y calidad
 - ✓ Los animales que entran al repase, solo logran consumir las plantas de menor calidad rechazadas por el primer grupo
-

Pastoreo mixto

Pastoreo conjunto de dos especies de animales en un mismo potrero

Bovinos y ovinos

Bovinos y equinos

- ✓ Estas especies animales difieren en sus patrones y hábitos de pastoreo
 - ✓ Las diferencias son complementarias, por ello el pastoreo mixto resulta en una mayor producción animal por hectárea
-

- ✓ La mayor productividad es atribuida a la mayor eficiencia de utilización del forraje, debido a que otra especie animal consumen la fracción rechazada por los bovinos
-

Creep grazing

Pastoreo lateral



Método de pastoreo,
que en potrero
colindante solo
pueden ingresar las
crías y no las madres



El pastoreo lateral es utilizado en aquellos casos en que las crías están junto a sus madres y se alimentan de leche y forraje simultáneamente

Creep grazing

Pastoreo lateral

Es un método que se utiliza en terneros y corderos, antes
de su destete

Creep feeding



Otra forma de entregar
una mayor calidad de
alimento a las crías es el
uso del *creep feeding*



Creep feeding corresponde a la entrega de un alimento rico en proteína o energía a las crías en el potrero impidiendo el acceso de las madres

Planificación del pastoreo

- ✓ El tiempo de descanso que presentan los potreros el día de su utilización está definido por la velocidad de la rotación anterior
 - ✓ Para lograr el intervalo entre pastoreos deseado para un determinado período, la superficie pastoreada diariamente por el rebaño debe ser ajustada con la suficiente antelación
-

Rotación de pastoreo

1

Definir la superficie de pradera efectivamente disponible para pastoreo y el intervalo entre pastoreos deseado (número de días) para cada época del año, como una primera aproximación de manejo

2

**Determinar la superficie teórica a
pastorear diariamente con el rebaño
(en hectáreas) en las distintas épocas**

3

Conociendo la superficie a pastorear diariamente y el tamaño de los diferentes potreros, se puede programar anticipadamente el número de días de pastoreo o de franjas diarias para cada potrero

Observación de la condición de la pradera y control del pastoreo

1

Realizar una revisión frecuente de los potreros o franjas próximos a pastorear y de aquellos pastoreados recientemente, para verificar que el estado de la pradera antes y después del pastoreo sea el adecuado

2

De acuerdo al estado real de los potreros, (crecimiento, madurez, abundancia y tamaño de manchones), realizar los ajustes requeridos

3

**En caso de excedentes de forraje:
reducir la superficie total de pastoreo
descartando o saltando los potreros
excedidos, rezagándolos para
destinarlos a la conservación de forraje**

4

**En caso de déficit de forraje:
suplementar al ganado de acuerdo a
nivel productivo, incrementar la
fertilización (nitrogenada), adelantar la
venta de animales de desecho o
aumentar la superficie de pastoreo**

5

Ajustar los pastoreo a un numero de potreros igual a un múltiplo de 7 (7, 14 ó 28 potreros), permite una amplia gama de intervalos entre pastoreos, que se ajustan a los rangos recomendados para las distintas estaciones del año

6

Cuando hay daño por pisoteo severo se debe evitar el ingreso de animales a praderas recién sembradas, con suelo blando; mejorar el drenaje de los potreros deficientes, y reducir la densidad de pastoreo y el número de horas de pastoreo en los períodos de riesgo o en potreros susceptibles



El rechazo de los sectores bosteados, debe ser mejorado con el incremento de la densidad de pastoreo, paso de rastra de goma o segadora ara esparcir las bostas y homogenizar el rebrote de las pasturas

8

El suministro de pequeñas cantidades (1 a 2 kg diarios) de heno, paja u otro forraje tosco, permitirá corregir la falta de fibra efectiva durante los períodos en que la pradera es deficitaria y prevenir posibles problemas de acidosis en el ganado



Evitar el sobre pastoreo:

- ✓ Algunas plantas forrajeras no logran sobrevivir al sobre pastoreo permanente, dejando espacios que progresivamente serán ocupados por otras especies de menor valor forrajero
- ✓ El suelo descubierto pierde humedad más rápidamente y está más expuesto a la erosión (hídrica o eólica)

10

Efecto de heladas:

- ✓ Cuando las heladas son frecuentes y muy intensas, es recomendable que los animales permanezcan en el mismo potrero hasta que la escarcha se haya derretido
- ✓ Trasladar los animales a una nueva franja de pastoreo con la vegetación congelada, causará un daño y maltrato de la pradera que es irrecuperable en el corto plazo



Finalizado el pastoreo los
animales deben caminar
hacia la sala de ordeño

The top corners of the slide feature decorative geometric shapes. The top-left corner has two overlapping squares, one light blue and one medium blue. The top-right corner has a large light blue triangle and a smaller medium blue square overlapping its bottom-left corner.

Utilización de forrajes en Pastoreo

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

Cátedra de Praderas y Pasturas
2025

The bottom-right corner of the slide features decorative geometric shapes, including a light blue triangle and a medium blue square overlapping its bottom-left corner.