



Métodos de pastoreo

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

Manejo de Pastoreo
2024

- **Un buen manejo de pastoreo tiene por objetivos:**
 - Utilizar una alta proporción del forraje producido
 - Lograr el máximo consumo de nutrientes por animal

- Un adecuado método de pastoreo debe generar un compromiso entre el consumo individual y la eficiencia de utilización de la pradera



Carga animal

- **Carga Animal**
- Número de animales que se alimentan en una hectárea

- **Carga animal instantánea (Densidad de pastoreo)**
- Número de animales que pastorea en un momento determinado una superficie
- Número de animales/superficie diaria

- **Carga animal instantánea (Densidad de pastoreo)**

- **Carga animal anual**
- Número total de animales en la superficie disponible para pastoreo durante un año en un predio

- **Carga animal anual**
- Número total animales/Superficie total

- **Unidad Animal**

- **Unidad Animal**

- Bovino adulto de 500 kg de peso vivo con una capacidad de consumo de pradera de un 2,5% de su peso vivo al día

Nivel de Producción

Equivalencia unidad animal

Vacas secas preñadas

0,75

Producción igual o menor a 14 litros/día

1,00

Producción de 15 a 20 litros/día

1,20

Producción de 21 a 26 litros/día

1,40

- La gestión eficiente en un sistema pastoril se centra en realizar un adecuado mejoramiento de las pasturas, incrementa la eficiencia de utilización del pasto y aumentar la eficiencia de conversión del alimento en producción animal factores todos ligados a la carga animal



- En los sistemas pastoriles templados el incremento de la carga animal mejora el crecimiento y calidad del forraje al mantener residuos bajos de biomasa post pastoreo



- El aumento de la carga animal reduce la producción por animal, pero incrementa la producción por unidad de superficie



- La investigación ha postulado que el incremento en la carga animal permite sistemas mas rentables dado la mayor producción por hectárea y la utilización eficiente del forraje pero se ha observado que el aumento de la carga animal requiere la incorporación de suplementos importados, aumento en las dosis de fertilización e incremento de uso de mano de obra calificada, todos elementos que reducen las ganancias



- Es evidente que con buenos precios de los productos animales las cargas altas permiten siempre una mayor rentabilidad dado que se independiza del precio de los insumos



- El elemento diferenciador entre los países respecto al aumento de la carga animal son las limitaciones ambientales al uso de fertilizantes, en especial nitrógeno



- Para aumentar la producción de forraje necesariamente hay que aumentar las dosis de aplicación de nitrógeno, pero por presión de la sociedad en forma rápida y regulada institucionalmente los países están reduciendo las dosis de aplicación de nitrógeno para evitar la contaminación de los cursos de agua



- Esto determina que en la actualidad existe una relación directa entre el aumento de la carga animal y la lixiviación de nitrógeno



- La carga animal y la rentabilidad de los sistemas ganaderos dependen de las regulaciones ambientales y la disponibilidad y precios de los insumos, en especial suplementos y fertilizantes nitrogenados



- **Eficiencia de utilización:**
Proporción de la producción anual neta de una pradera, que es consumida por los animales en pastoreo o, eventualmente, cosechada en forma mecánica



- **Consumo aparente**: Diferencia que existe entre la disponibilidad pre pastoreo y el residuo post pastoreo



- Consumo aparente acumulado:

- Cantidad de pradera que es consumida anualmente por los animales y corresponde a la suma de los consumos aparentes de cada pastoreo



Proporción de utilización por pastoreo (%)

| | |
|------------------|----------|
| Consumo aparente | 1.200 kg |
|------------------|----------|

| | |
|--------------------------------|----------|
| Disponibilidad de pre-pastoreo | 2.600 kg |
|--------------------------------|----------|

| | |
|---------------------------|-----|
| Proporción de utilización | 46% |
|---------------------------|-----|

- **Oferta diaria de pradera**

- Corresponde a la cantidad de forraje disponible (kg MS) por animal al inicio de un pastoreo
- Disponibilidad de pre pastoreo/Densidad de pastoreo
- $2.600 \text{ kg MS/ha}/50 \text{ animales} = 52 \text{ kg MS/animal/día}$



Residuo post pastoreo
kg MS/ha

Oferta diaria de pradera
kg MS/animal/día

Disponibilidad de ingreso o pre
pastoreo
kg MS/ha

- **Presión de pastoreo**

- Es un concepto análogo a la oferta diaria de pradera, pero que se expresa en forma inversa
- Número de animales por una cantidad de forraje disponible, expresado en toneladas de MS/ha
- Densidad de pastoreo/Disponibilidad de pre pastoreo

- **Eficiencia de utilización**

- EU: $(\text{Consumo aparente acumulado} / \text{Disponibilidad inicial} + \text{suma de consumos entre pastoreos}) * 100$

Variables del pastoreo calculadas durante un año en una pradera permanente

| Pastoreos | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Disponibilidad pre pastoreo | kg MS/ha | 2.000 | 2.200 | 2.800 | 3.200 | 2.100 | 1.800 | 1.500 |
| Residuo | kg MS/ha | 1.200 | 1.000 | 1.400 | 1.600 | 1.000 | 800 | 700 |
| Consumo aparente | kg MS/ha | 800 | 1.200 | 1.400 | 1.600 | 1.100 | 1.000 | 800 |
| Proporción de Uso/pastoreo | % | 40 | 55 | 50 | 50 | 52 | 56 | 53 |
| Crecimiento entre pastoreo | kg MS/ha | 600 | 1.000 | 1.800 | 1.800 | 500 | 800 | 700 |
| Crecimiento entre pastoreo acumulado | kg MS/ha | 600 | 1.600 | 3.400 | 5.200 | 5.700 | 6.500 | 7.200 |
| Perido de descanso | Días | 21 | 20 | 32 | 38 | 22 | 21 | 15 |
| Tasa de crecimiento | kg MS/ha/día | 29 | 50 | 56 | 47 | 23 | 38 | 47 |

| Pastoreos | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Disponibilidad pre pastoreo | kg MS/ha | 2.000 | 2.200 | 2.800 | 3.200 | 2.100 | 1.800 | 1.500 |
| Residuo | kg MS/ha | 1.200 | 1.000 | 1.400 | 1.600 | 1.000 | 800 | 700 |
| Consumo aparente | kg MS/ha | 800 | 1.200 | 1.400 | 1.600 | 1.100 | 1.000 | 800 |
| Proporción de Uso/pastoreo | % | 40 | 55 | 50 | 50 | 52 | 56 | 53 |
| Crecimiento entre pastoreo | kg MS/ha | 600 | 1.000 | 1.800 | 1.800 | 500 | 800 | 700 |
| Crecimiento entre pastoreo acumulado | kg MS/ha | 600 | 1.600 | 3.400 | 5.200 | 5.700 | 6.500 | 7.200 |
| Perido de descanso | Días | 21 | 20 | 32 | 38 | 22 | 21 | 15 |
| Tasa de crecimiento | kg MS/ha/día | 29 | 50 | 56 | 47 | 23 | 38 | 47 |

Calculo de tasa de crecimiento diaria

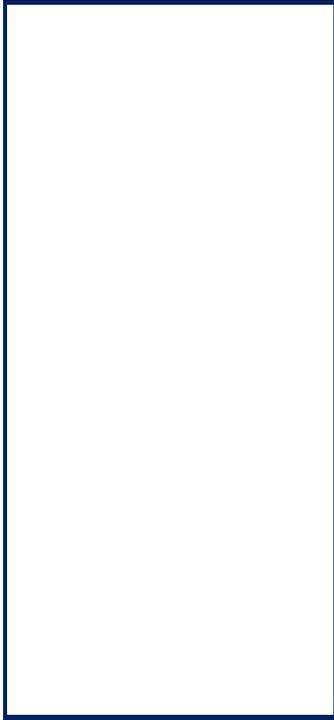
$$1000/20 = 50 \text{ kg MS/ha/día}$$

| Pastoreos | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Disponibilidad pre pastoreo | kg MS/ha | 2.000 | 2.200 | 2.800 | 3.200 | 2.100 | 1.800 | 1.500 |
| Residuo | kg MS/ha | 1.200 | 1.000 | 1.400 | 1.600 | 1.000 | 800 | 700 |
| Consumo aparente | kg MS/ha | 800 | 1.200 | 1.400 | 1.600 | 1.100 | 1.000 | 800 |
| Proporción de Uso/pastoreo | % | 40 | 55 | 50 | 50 | 52 | 56 | 53 |
| Crecimiento entre pastoreo | kg MS/ha | 600 | 1.000 | 1.800 | 1.800 | 500 | 800 | 700 |
| Crecimiento entre pastoreo acumulado | kg MS/ha | 600 | 1.600 | 3.400 | 5.200 | 5.700 | 6.500 | 7.200 |
| Perido de descanso | Días | 21 | 20 | 32 | 38 | 22 | 21 | 15 |
| Tasa de crecimiento | kg MS/ha/día | 29 | 50 | 56 | 47 | 23 | 38 | 47 |

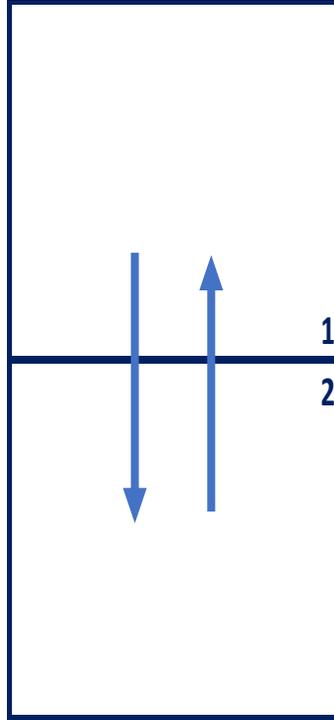
Calculo de eficiencia de utilización

$$(7.200 / (7.200 + 2.000)) * 100 = 72,2 \%$$

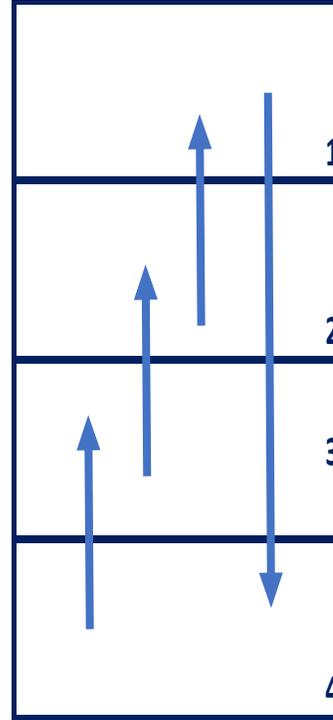
Métodos de Pastoreo



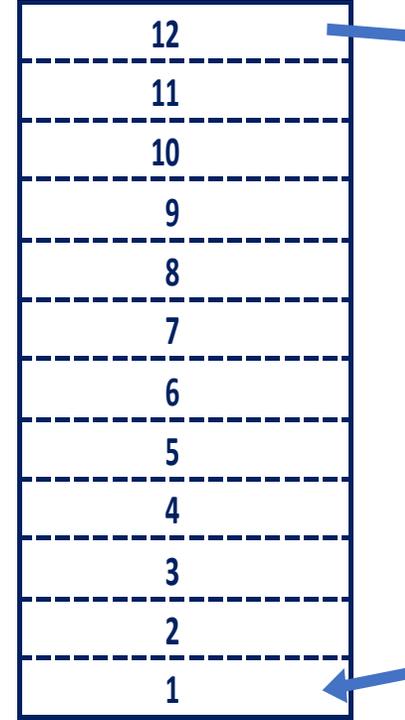
Pastoreo continuo



Pastoreo alternado



Pastoreo rotativo



Pastoreo en franjas

Sistemas de pastoreo



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



| 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 | 3,80 | 1,06 | 6,71 | 2,04 |

Cálculo de capacidad de carga en sistema de pastoreo continuo

- 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



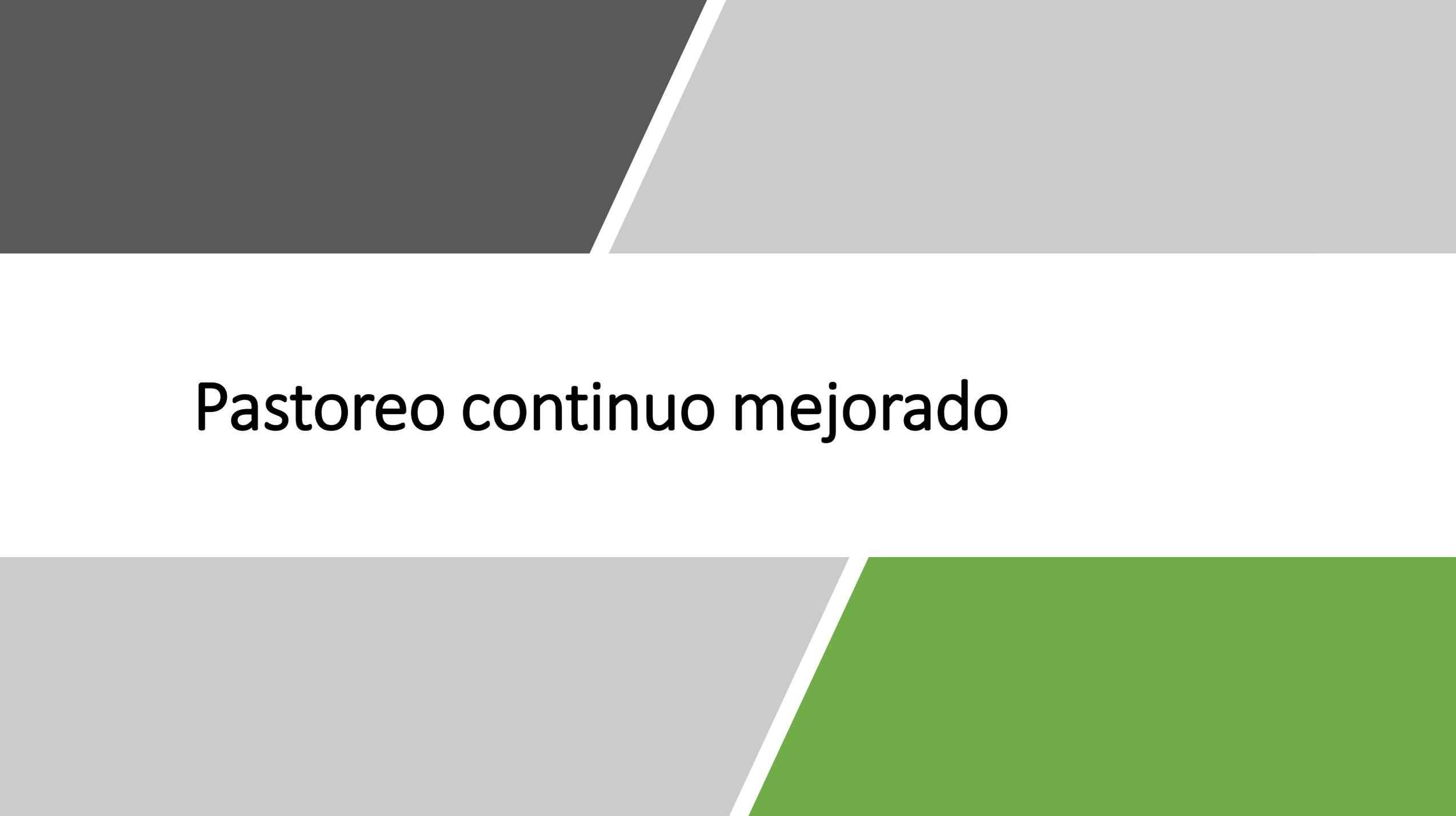
- La variabilidad de la pradera, siempre genera sectores sobre pastoreados y otros rechazados, produciendo los típicos manchones distribuidos irregularmente en el potrero



- 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



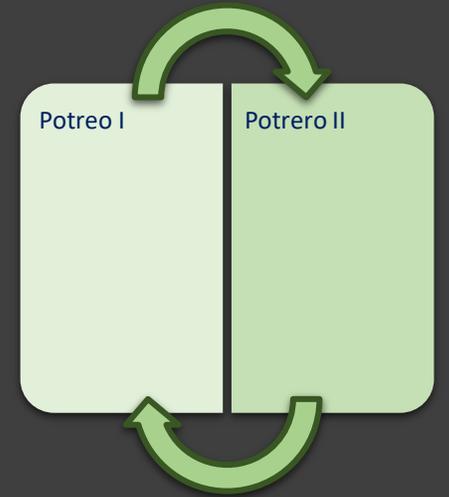
- $A > \text{disponibilidad} < \text{superficie}$
- $A < \text{disponibilidad} > \text{superficie}$

- Superficie excedentaria se destina a conservación de forraje

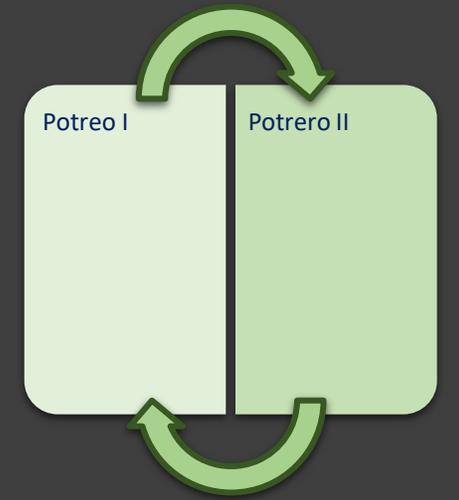




Pastoreo Alterno



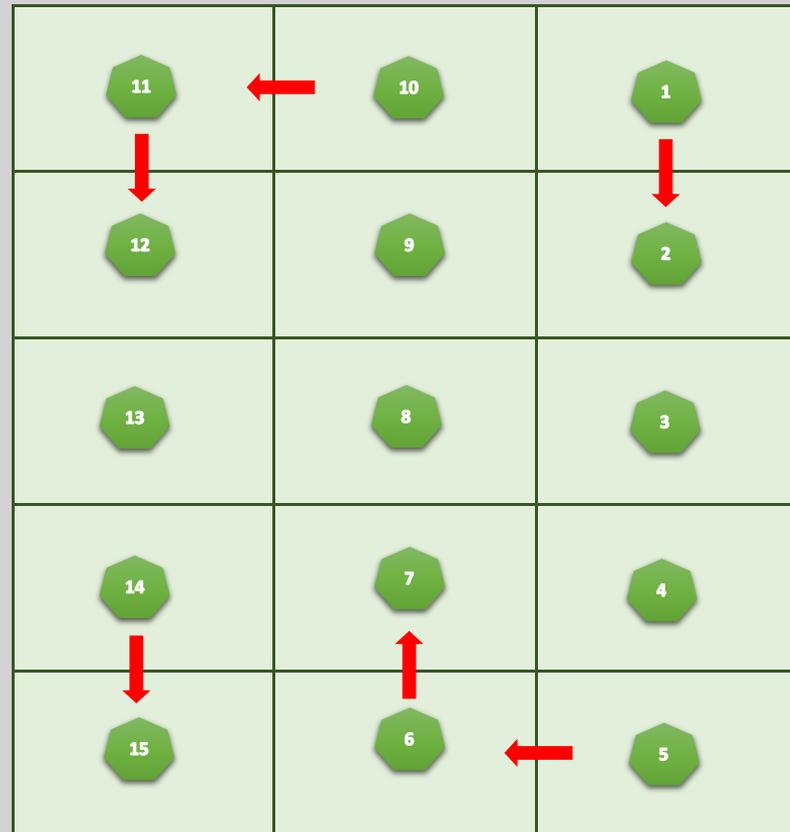
Consiste en un sistema rotativo con dos divisiones, donde los animales se mueven de un lugar a otro cada cierto tiempo



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



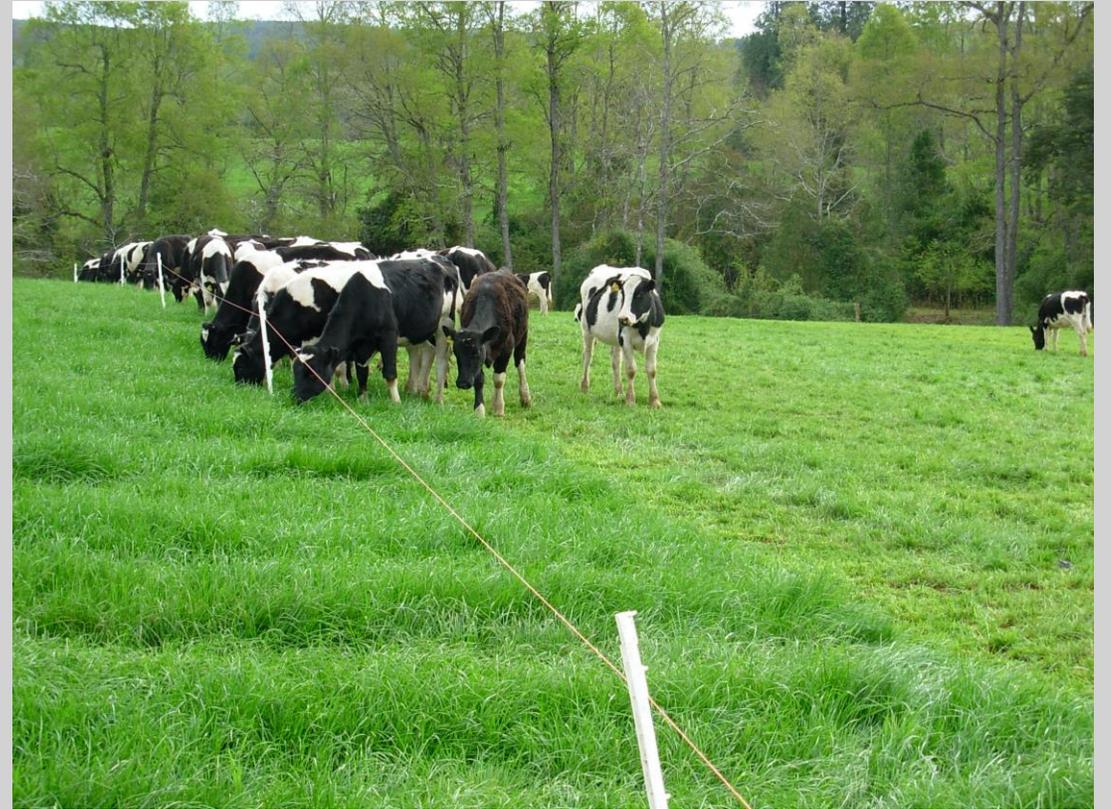
- Períodos prolongados de utilización conducen al consumo del rebrote y perjudican la producción y persistencia de la pradera



- 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 |
| Peso animal | 300 |
| Consumo base peso vivo | 2,3 |
| Consumo/cabeza/día | 6,9 |
| Disponibilidad kg MS/ha | 2.400 |
| Residuo kg MS/ha | 1.400 |
| Consumo aparente kg MS/ha | 1.000 |
| Densidad de pastoreo cab/ha/día | 145 |
| Superficie Pastoreo/día | 6.900 |
| Ancho de la franja (m) | 80 |
| Largo de la franja (m) | 86 |

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

$$2.400 - 1.400$$

$$1000 / 6,9$$

$$100 * 10.000 / 145$$

$$6.900 / 80$$

| 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 (m²) | 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



- 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





Métodos de pastoreo

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

Manejo de Pastoreo
2024