



## Frecuencia e intensidad de pastoreo

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

Manejo de Pastoreo  
2024



- En producción animal existen dos conceptos que se deben considerar para poder determinar los programas y estrategias productivas de un sistema ganadero:

- Producción de materia seca
- Consumo de materia seca

- Los pastizales ofrecen a los animales en pastoreo una disponibilidad de forraje que no puede ser consumida en un 100%

- Parte del forraje en pie que esta disponible para el consumo de los animales es rechazado en forma voluntaria



- Los animales consumen parte del forraje disponible y el residual se compone de áreas bosteadas, orinadas, pisoteadas y el residuo necesario para la recuperación post pastoreo





- Los pastizales posee un volumen de forraje que puede ser consumido por el ganado que se denomina **Disponibilidad** y otra denominada **Residuo** que se debe respetar para así lograr la recuperación post uso



**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

- Parte del residuo lo constituyen las estructuras de las plantas que darán origen al nuevo crecimiento (rebrote) y el resto ingresará al proceso de reciclaje natural del material orgánico en descomposición
- En el material residual se ubican las estructuras y las reservas energéticas de las plantas que generaran el nuevo crecimiento

- Las especies gramíneas habitualmente poseen sus reservas entre los 3 cm y 7 cm de altura, lo que significa que en un pastoreo normal los animales deben dejar en promedio dicho residuo



**Disponibilidad**

**Residuo**

El consumo bajo la altura permitida producirá retraso en la capacidad de recuperación de las plantas dado que deberá obtener sus reservas a partir de las raíces

- **Eficiencia de utilización**

- Asociado a los conceptos de disponibilidad y residuo se encuentra la **eficiencia de utilización**
- Conceptualmente la eficiencia de uso del forraje corresponde a la diferencia porcentual que existe entre el forraje disponible para los animales y lo realmente consumido por estos en un tiempo definido

- En sistemas de producción los valores de eficiencia de uso se ubican en un rango entre 40 y 80% cuya amplitud esta definida por la intensidad de uso de los recursos forrajeros y la especie animal
- En bovinos de leche y carne un valor adecuado de eficiencia de uso se ubica entre 70 y 75% y en ovinos entre 80 y 85%

- Evaluaciones realizadas durante mas de 60 años en Nueva Zelandia demostraron que la evolución en la producción de leche y solidos lácteos por hectárea estuvo determinada por el aumento en la eficiencia de uso de los recursos forrajeros en pastoreo
- En este estudio se resto importancia al incremento de la fertilización nitrogenada, mejora en el merito genético de las vacas, cambio en la proporción de especies de las pasturas, mejoramiento genético de los cultivares entre otros (Crush *et al.*, 2006; Woodfield, 1999)

Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche por hectárea en un sistema pastoril

kg MS/ha	60	70	75
8.000	4.800	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
12.000	7.200	8.400	9.000
14.000	8.400	9.800	10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	13.500

Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche en sistemas pastoriles

kg MS/ha	Eficiencia de utilización		
	60%	70%	75%
litros de leche/ha			
8.000	<b>4.800</b>	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
<b>El cambio en este sentido significa usar el conocimiento</b>			
14.000	8.400	9.800	10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	<b>13.500</b>

## Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche en sistemas pastoriles

kg MS/ha	Eficiencia de utilización		
	60%	70%	75%
	litros de leche/ha		
8.000	<b>4.800</b>	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
<b>El cambio en este sentido significa gestión de pastoreo</b>			
14.000	8.400	9.800	10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	<b>13.500</b>

## Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche en sistemas pastoriles

kg MS/ha	Eficiencia de utilización		
	60%	70%	75%
	litros de leche/ha		
8.000	<b>4.800</b>	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
12.000	<b>El cambio en este sentido significa incremento de la fertilización</b>		9.000
14.000			10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	<b>13.500</b>

## Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche en sistemas pastoriles

kg MS/ha	Eficiencia de utilización		
	60%	70%	75%
litros de leche/ha			
8.000	<b>4.800</b>	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
12.000	<b>El cambio en este sentido significa incremento del gasto de operación</b>		9.000
14.000			10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	<b>13.500</b>

# ¿Qué tipo de animal es mas eficiente?



- Avidéz de pastoreo



- **Consumo**

- El desafío de los sistemas pastoriles es lograr la máxima eficiencia de uso de los recursos forrajeros en pastoreo
- Aun teniendo pasturas de alta producción y calidad, las vacas de alta producción no alcanzan a satisfacer sus requerimientos solo utilizando las pasturas en pastoreo y donde la principal limitante es la energía

- Los suplementos pueden superar la brecha de nutrientes a costa de sustituir la ingesta de materia seca de las pasturas, pero su inclusión en las dietas es sensible a la disponibilidad y a la fluctuación continua de los precios
- En la zona templada los sistemas ganaderos basan su producción en el consumo de praderas y pasturas permanentes que presentan una alta variabilidad en la disponibilidad de materia seca y calidad nutricional

- Esta condición determina que si los animales utilizan a los pastizales en pastoreo como única fuente de nutrientes no logran cumplir con los requerimientos de los animales
- En vacas de alta producción los principales factores que limitan la producción de leche es la baja ingesta de materia seca, bajo consumo de energía y falta de sincronía entre los requerimientos de los animales y la liberación de nutrientes en el rumen

- En condiciones de pastoreo en la zona templada los cultivares de tipo diploide presentan, mayor acumulación de materia seca, menor nivel de digestibilidad, contenido similar de proteína y menor consumo que los cultivares de tipo tetraploide, cuando son sometidos a pastoreo con vacas lecheras

- Las vacas en lactancia pastorean más tiempo sobre los cultivares tetraploides y la intensidad de utilización es inferior en cultivares de tipo diploide



- Para estimular y aumentar el consumo de nutrientes a través del consumo de forraje en pastoreo y mejorar el suministro de nutrientes y la sincronía ruminal entre energía y proteína se pueden desarrollar dos sistemas
- El más simple y de menor costo es la estimulación y motivación de los animales al consumo de forraje es a través de la asignación diaria de forraje a los animales que se proporciona en forma controlada a través del uso de cercos eléctricos en la mañana y tarde
- Este método puede ser más estimulador si el cerco es movido a mitad de mañana y mitad de tarde

- Estudios realizados en la zona templada demostraron que el incremento del consumo de pastura tiene un efecto positivo en el pastizal y en la ingesta de materia seca de vacas lecheras, pero esto no incrementa la producción de leche y la eficiencia de la síntesis de proteínas microbianas (Schöbitz et al., 2013)
- Otro sistema de gestión alternativo que mejora el suministro de nutrientes de las vacas en pastoreo es la entrega de suplementos como forrajes y concentrados que permiten aumentar la ingesta de materia seca y energía

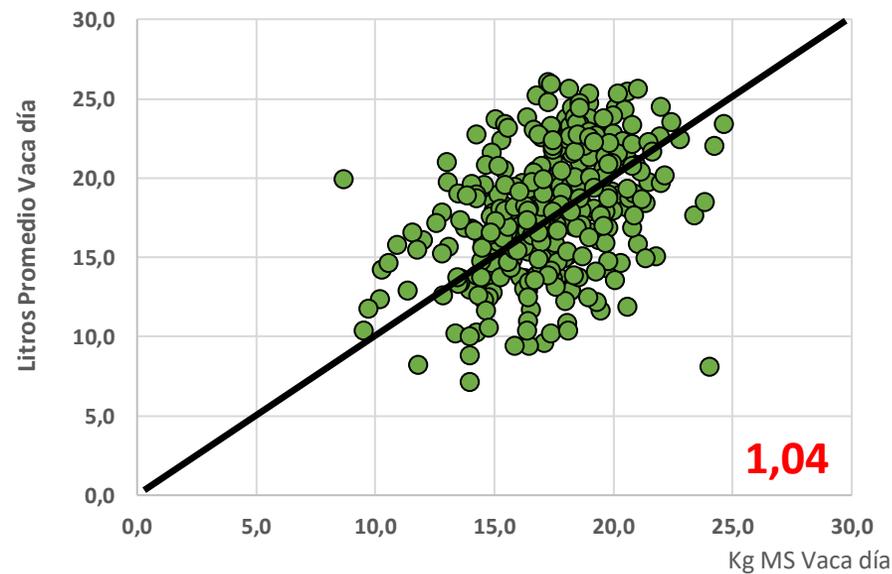
- La utilización de cereales de grano pequeño ricos en almidón modifica las concentraciones de propionato y ácidos grasos volátiles precursores de la glucosa que actúa en forma positiva en el metabolismo energético de las vacas y la energía proveniente de la digestión de los carbohidratos en el rumen conduce a la síntesis de proteínas microbianas contribuyendo a los requerimientos de este nutriente en el animal
- Esto es importante en vacas lechereas debido a que la eficiencia de producción de los animales en lactancia es óptima cuando se maximiza la síntesis de proteína microbiana en el rumen

- En periodos del año donde la disponibilidad de materia seca de los pastizales es reducida como por ejemplo el invierno, la ingesta de forraje por los animales es limitada no solo por la baja disponibilidad, sino que también por el tiempo de pastoreo
- En experimentos realizados con vacas lecheras en pastoreo rotativo de invierno se demostró que las vacas presentan una baja tasa de ingesta cuando las pasturas poseen baja disponibilidad y no logran compensar durante el día esta baja tasa con mayor tiempo de pastoreo que indica que la ingesta se puede reducir incluso cuando la disponibilidad de forraje no es restrictiva (Pérez-Prieto *et al.*, 2011)

- **Eficiencia de conversión**

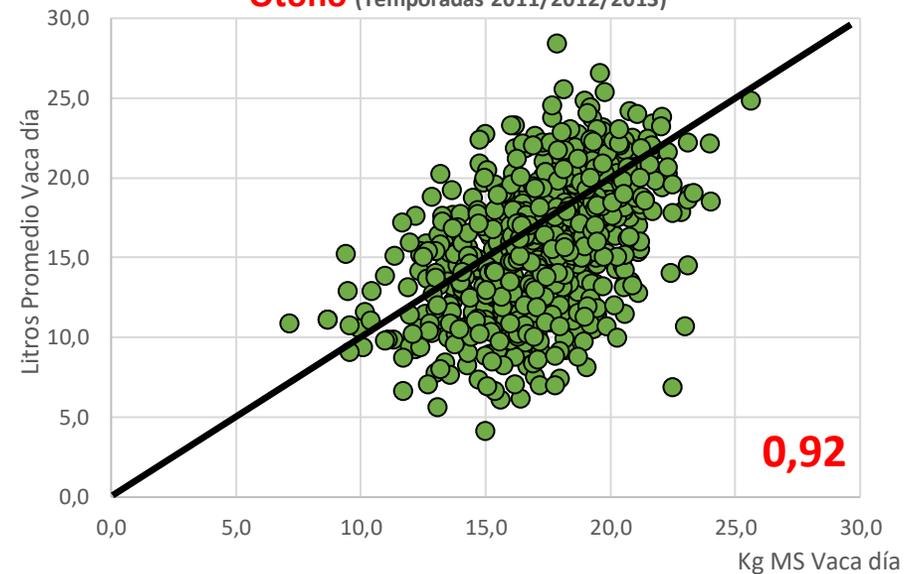
### Conversión de alimento a litros de leche.

**Verano** (Temporadas 2011/2012/2013)



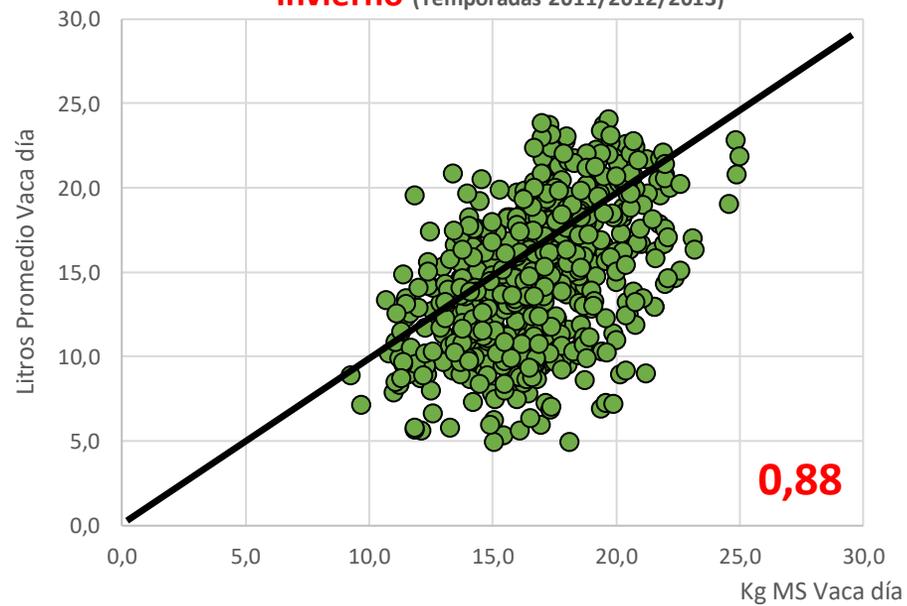
### Conversión de alimento a litros de leche.

**Otoño** (Temporadas 2011/2012/2013)



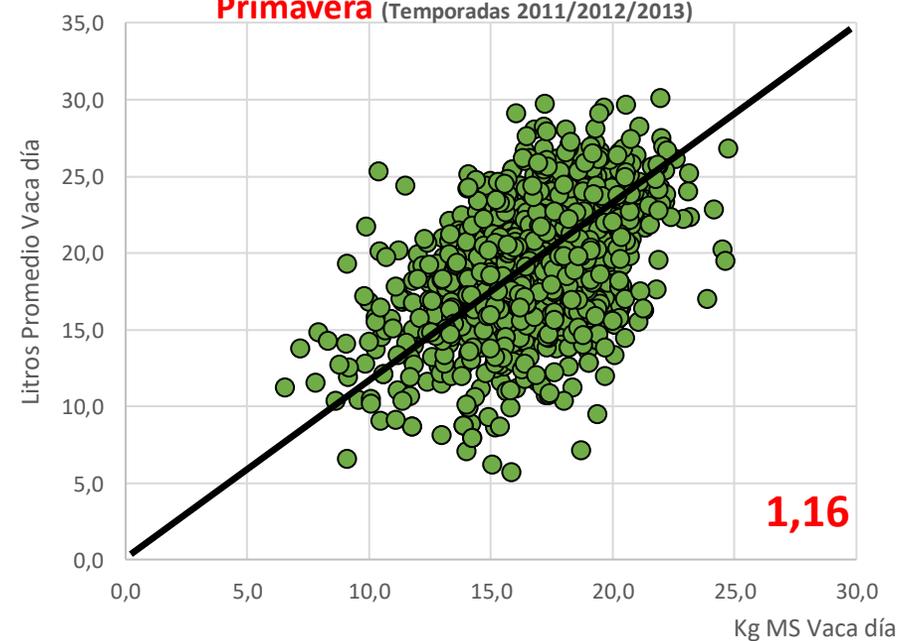
### Conversión de alimento a litros de leche.

**Invierno** (Temporadas 2011/2012/2013)



### Conversión de alimento a litros de leche.

**Primavera** (Temporadas 2011/2012/2013)



- **Hábitos de consumo**

- Mas del 80% de la ingesta total de materia seca de las vacas se consume en forma continua entre las 7 y 20 horas con dos momentos de máximo consumo que corresponde ambos después de la ordeña

- Las vacas que están en forma permanente en los pastizales no consumen forraje en la noche y las pasturas las utilizan como área de descanso mas que de alimentación



- **Restricción del consumo**

- La restricción del consumo de los pastizales a través del uso de cercos y cercados permite incrementar la eficiencia de uso del forraje
- Sistemas de movimiento del ganado a través de los pastizales generan un uso eficiente del forraje disponible y permiten controlar la altura de residuo post pastoreo



- En sistemas pastoriles intensivos se prefiere el uso de pastoreos rotativos
- Para lograr una adecuada eficiencia de uso del forraje disponible los pastoreadores deben programar el movimiento del ganado acorde a la disponibilidad de forraje, tasa de crecimiento, número y requerimientos del rebaño

- **Frecuencia de utilización:** Se define como el numero de días de rezagos entre pastoreos
- **Intensidad de uso:** Se define como el residuo que se deja post pastoreo medido en altura o disponibilidad de materia seca

- Frecuencia e intensidad de uso son dos conceptos que se deben considerar para lograr la máxima eficiencia de utilización posible en un sistema pastoril
- La frecuencia se relaciona con las tasa de crecimiento del forraje y la calidad del forraje que se requiere para el ganado
- La intensidad es un concepto que es controlado por el pastor al momento de manejar el pastizal

- Pastoreos frecuentes impiden la expresión de producción de los pastizales y reducen la persistencia (sobre pastoreo)
- Pastoreos infrecuentes permite el crecimiento y desarrollo de las plantas expresando su máximo potencial productivo

- Pastoreos intensos son aquellos donde los animales consumen hasta la línea de la recuperación de las plantas
- Bajo esa línea la intensidad se transforma en sobre pastoreo y la capacidad de recuperación de las pasturas se reduce



- Pastoreos laxos son aquellos que los animales son sacados del área de pastoreo antes que consuman la totalidad del forraje disponible



- Para lograr un equilibrio y permitir que los tiempos de rezago se encuentren en los intervalos apropiados para cada época del año el pastoreo debe ser **infrecuente - intenso**
- Aumentar o reducir las frecuencias e intensidades de pastoreo conducen a un desequilibrio que se traduce en pérdidas de persistencia y calidad

- **Pastoreo y persistencia**

- Existe evidencia que la frecuencia de pastoreo es un factor determinante en la persistencia de las pasturas
- El pastoreo frecuente asociado a uso intenso en un sistema rotativo causa la pérdida de persistencia de las especies nobles en las pasturas

- Sobre pastoreo: El pastoreo excesivo generalmente reduce la producción de forraje, altera la composición botánica y reduce el rendimiento de los pastizales
- Esta práctica afecta el valor nutricional del forraje en forma directa a través de la defoliación permanente o indirectamente a través del cambio en la composición botánica

- Estas modificaciones de calidad que habitualmente se generan en el corto plazo pueden extenderse en el tiempo producto de la degradación de los pastizales desde una composición botánica dominada por especie de buena condición a una dominación de especies de baja condición
- De esta forma el sobre pastoreo y la degradación de los pastizales no sólo afecta la multifuncionalidad del ecosistema, sino que también pone en peligro los objetivos de producción ganaderos

- Un problema frecuente en los predios ganaderos es la presencia de plagas como gusano blanco y cuncunillas negra
- Esto es un problema generado por el desequilibrio ecológico generado por la intensidad mal entendida de los sistemas de producción
- Una forma de aminorar este problema es el manejo de pastoreo de verano que debe ser intenso con el objetivo de permitir la deshidratación de los huevos asperjados en superficie por estos insectos



*Hylamorpha elegans* (Burmeister)



*Dalaca pallens* (Blanchard)

- **Franja diaria**



Para controlar la frecuencia e intensidad de uso en los sistemas pastoriles es necesario tener conocimiento del manejo de los cercos y cercados

- En los sistemas de alta intensidad los cercos móviles constituyen la base de la restricción del consumo y el manejo del residuo
- El cerco móvil de mayor utilización en el mundo intensivo es el cerco eléctrico. En los sistemas de montaña, altiplánicos e indígenas este cerco es reemplazado por una soga (sogueo) individual que controla el movimiento y consumo del ganado
- El uso del cerco eléctrico es una practica que se asocia a los métodos de medición indirecta con los cuales se logra programar el tamaño de las superficie de uso según el número y los requerimientos nutriciones de animales

- **Restricción de la Oferta**





- El cerco eléctrico está constituido por un número importante de partes donde la principal es el energizador

- Existen diversas marcas y tipos de energizador que se diferencian en los siguientes aspectos principales:
  - Conexión a electricidad normal, batería, pilas o tablero solar
  - Potencia energética de descarga que define los kilómetros de cable que soporta a un buen nivel de corriente (> 600 km)
  - Tipo de respuesta de reacción retardada que permite que los animales se retiren del cerco antes de que se libere el pulso de alto voltaje

- Para construir el cerco se debe considerar la distancia que se quiere cubrir y de ello dependerá el tipo de energizador
- Existen energizadores que pueden cubrir una superficie de 500 hectáreas
- Una pieza clave para el correcto funcionamiento del energizador es la barra de cobre de toma de tierra. Sin considerar el número y tipo de estas barras según el energizador no es posible lograr una adecuada descarga eléctrica

- Otro factor determinante es la ubicación del energizador en el predio
- Debe estar ubicado en un lugar protegido de la manipulación externa al predio
- El lugar escogido debe ser un área de fácil salida del cable principal de distribución de la corriente y donde la fuente de energía sea segura o tenga acceso a un generador
- El cable principal debe ir bajo tierra hasta el punto principal de distribución en el potrero

- Estacas, manillas, aisladores, interruptores, cable, tensores, protectores, entre otros elementos forman parte de las piezas que se deben considerar en la construcción eficiente de un cerco eléctrico
- Para tener seguridad de la eficiente de suso del cerco el pastor debe testear en forma regular la corriente utilizando un detector de falla direccional

# Cerco eléctrico



# Cerco eléctrico



- Para utilizar el sistema de franja diaria es necesario tener implementado el cerco eléctrico móvil con la suficiente energía en el cable ( $> 8$  kV)

- Ejemplo de cálculo de una franja diaria



- Tener la información obtenida por algún método de medición indirecta que indique disponibilidad y residuo
- Definir el plan de utilización según algún criterio de ingreso y salida de los animales al potrero
- Tener los requerimientos del rebaño

Número de animales	80
Peso vivo de los animales	480 kg
Consumo diario	2,5 PV
Requirimiento/animal	12 kg MS
<b>Requerimiento del rebaño</b>	<b>960 kg MS</b>

Paso I: Calcular el requerimiento de consumo diario del rebaño

✓ Paso II: Calcular la disponibilidad de forraje (\*)

---

Disponibilidad total	2.600 kg MS/ha
----------------------	----------------

---

Residuo estimado	1.200 kg MS/ha
------------------	----------------

---

Consumo estimado	1.400 kg MS/ha
------------------	----------------

---

Eficiencia de utilización	75%
---------------------------	-----

---

<b>Consumo real</b>	<b>1.050 kg MS/ha</b>
---------------------	-----------------------

---

(\*): Los valores se miden en el campo con un método indirecto



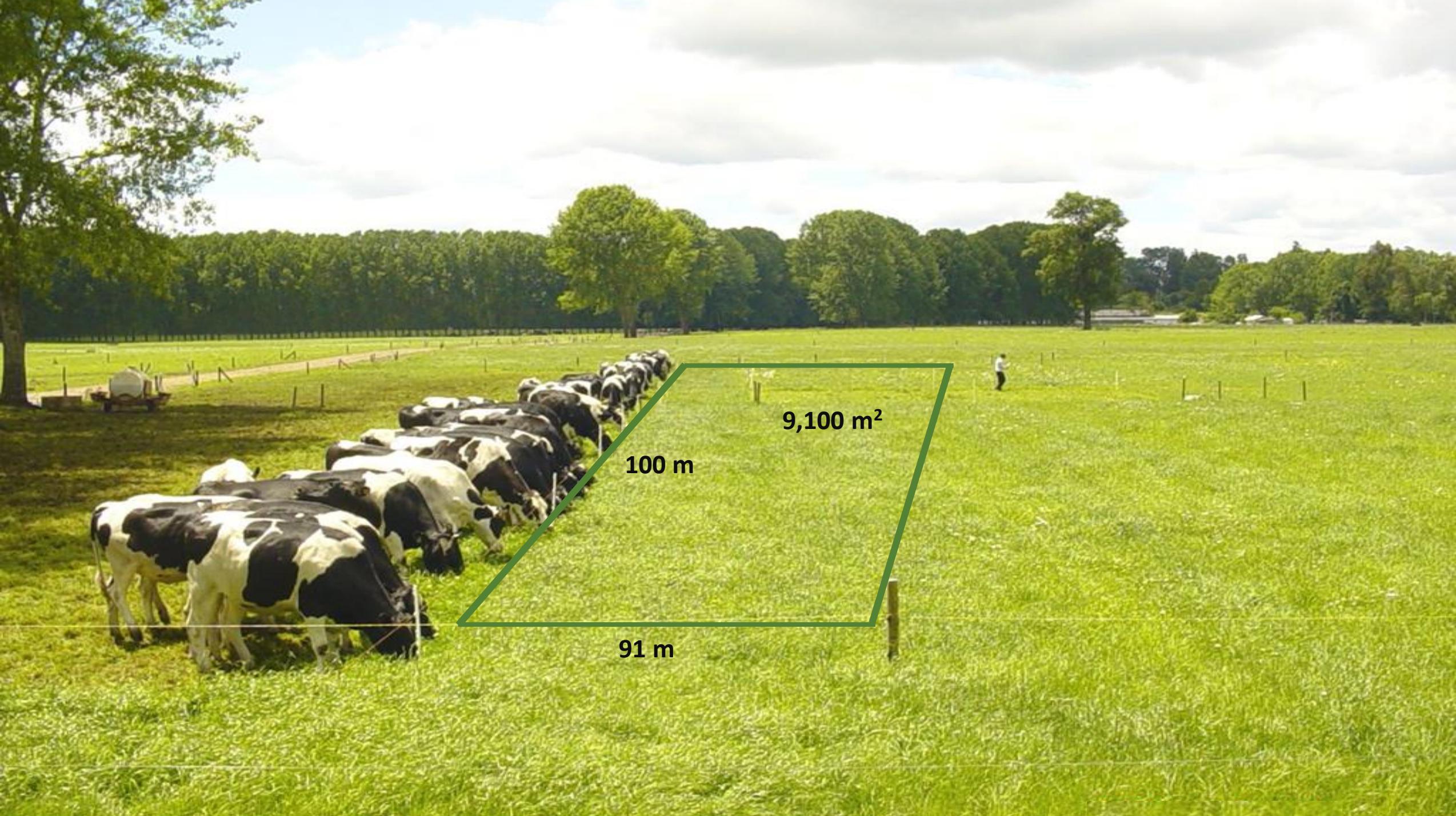
**Residuo**  
**1.200 kg MS/ha**

**Disponibilidad**  
**2.600 kg MS/ha**

**Residuo**  
**Disponibilidad**

Consumo estimado	1.050 kg MS/ha
Requerimiento del rebaño	960 kg MS
<b>Superficie</b>	<b>9.100 m<sup>2</sup></b>
Largo franja	100 m
Ancho franja	91 m

Paso III: Calcular el tamaño diario de la franja



9,100 m<sup>2</sup>

100 m

91 m

✓ Ejemplo de cálculo de frecuencia de uso (rotación)

---

- Para realizar este cálculo se debe conocer la tasa de crecimiento de la época o mes de pastoreo o tener información histórica de este parámetro
- Considerando que los animales están ingresando cuando el pastizal posee una disponibilidad de 2.600 kg MS/ha y dejan un residuo real de 1.200 kg MS/ha la pregunta es ¿Cuánto tiempo se requiere para alcanzar el mismo nivel de disponibilidad post pastoreo?

---

Consumo	1.400 kg MS/ha
---------	----------------

---

Tasa de crecimiento	29 kg MS/ha/día
---------------------	-----------------

---

Tiempo de rezago	48 días
------------------	---------

---

- **Consumo real de pasturas**

- ¿Cuándo se considera que un sistema ganadero es pastoril?
- En sistemas de producción de carne es muy fácil acertar en la respuesta puesto que en la mayoría de los sistemas el aporte de pradera es superior a 80%
- En producción de leche no es tan claro ya que los sistemas que se consideran pastoriles en la realidad son una mezcla difícil de definir ya que el aporte real de la pastura en pastoreo fluctúa entre 25 y 75%

- En sistemas ganaderos se produce un serio conflicto entre el forraje disponible para pastoreo y las reales necesidades de los animales
- Por otra parte cuando los precios de venta los productos que se obtienen de la ganadería se reducen el productor trata de compensar aumentando la carga animal situación que se traduce en un círculo defectuoso que finalmente aumenta el precio por unidad producida y reduce aun mas el margen

- Existe una relación directa entre la carga animal y la rentabilidad de los sistemas ganaderos
- A mayor carga animal mayor rentabilidad
- Sin embargo estos valores tiene un limite y solo se aplica a sistemas ganaderos pastoriles puros y no combinados con el uso de alimentos exógenos

- Los anterior determina dos aspectos importantes:
  - I.- Un sistema es pastoril cuando los animales consumen por lo menos el 60% de su alimentación a través del pastoreo de las pasturas
  - II.- Para que el sistema sea pastoril las vacas deben estar acostumbradas a tener avidez por el consumo del forraje

- En los sistemas de producción de leche de parto bi estacional o con partos todo el año la suplementación es un aspecto prioritario
- Esto provoca que las vacas sean suplementadas al momento de la ordeña (antes, después y durante) que reduce el apetito y la avidez de consumo de pasturas post ordeño
- Lo anterior genera en el rebaño un efecto negativo respecto al consumo del pastizal ya que las vacas salen al potrero a rumiar y descansar y no a consumir el forraje

- Esta rutina genera que los pastizales sean mal consumidos y la eficiencia de uso muchas veces se reduce a solo el 45 o 50%
- Además esto atenta con la calidad de las pasturas modificando la composición botánica y la persistencia

- En los sistemas pastoriles los animales deben ir a consumir al pastizal con avidez de manera de evitar las pérdidas que se generan por el caminar, bostear y descansar





## Frecuencia e intensidad de pastoreo

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

Manejo de Pastoreo  
2024