

Planificación forrajera - ganadera sobre lotes de pasturas y verdeos

Una propuesta para recuperar las lógicas de los pastores

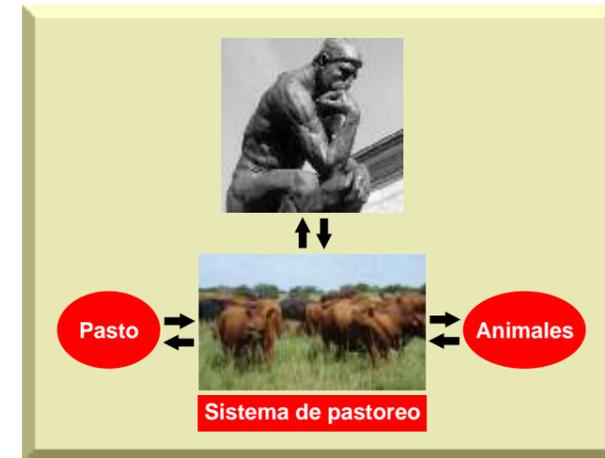
Ing. Agr. Santiago Balda
INTA EEA Cuenca del Salado



Planificación forrajera – ganadera sobre lotes de pasturas y verdeos

Una propuesta para recuperar las lógicas de los pastores

Para hacer la planificación forrajera – ganadera sobre lotes de pasturas y verdeos es necesario saber del manejo del pasto, optimizar el pastoreo de los animales y de la elección del sistema de pastoreo a utilizar.



Pastor

“Es quien cuida del pasto y de los animales”

Es la figura central, es quien toma las decisiones diarias de manejo.

En el oficio del **buen pastor** la mirada está siempre puesta en asegurar la perduración y producción del pasto para que los animales siempre estén bien comidos. Comprender que las acciones de uno sobre el **manejo del sistema forrajero** tiene repercusiones directas sobre el estado, composición, productividad y longevidad de la pastura; ésto a su vez incide sobre la hacienda, por lo tanto está en nosotros realizar un uso correcto y de la **manera mas eficiente posible de los recursos**.

Para manejar de manera mas eficiente los recursos forrajeros contamos con la herramienta de la planificación. La planificación nos permite “hacer las cosas bien”, nos otorga los tiempos y el orden para aplicar las buenas prácticas de manejo. Para realizarla de manera correcta es necesario capacitarse.

El trabajo se basa en la familia de las gramíneas para explicar los conceptos de funcionamiento de las plantas mas usadas en la zona, aunque los mismos también pueden ser utilizados para las leguminosas.

Conceptos

- * **Materia seca (MS):**
Es el pasto verde al que se le saca el agua.
Es lo que nutre a los animales.
- * **Planta anual:**
Su ciclo de vida culmina en 1 año (verdeos).
- * **Planta perenne:**
Su ciclo de vida perdura mas de 1 año (pasturas).
- * **Remanente de hoja:**
Es la fracción (parte) de hoja que no fue comida y permanece en la planta cumpliendo con su función biológica.
- * Utilizaremos la palabra “ Pasto” como sinónimo del forraje que aporta un verdeo o una pastura.

Material didáctico de apoyo para Cursos de capacitación de productores y trabajadores rurales.

SUMARIO

1 - Manejo del pasto

- 1.1 - Conociendo brevemente el funcionamiento (fisiología) de los pastos.
- 1.2 - Intervención del hombre: Aplicando los fundamentos.
- 1.3 - Medición del pasto.

2 - Los animales, optimización del pastoreo

- 2.1 - Característica del consumo animal.
- 2.2 - Eficiencia de aprovechamiento del pasto.
- 2.3 - Horas de pastoreo diario.

3 - Elección del sistema de pastoreo

- 3.1 - Pastoreo rotativo.
- 3.2 - Cálculos de la planificación para el pastoreo correcto.

4 - Anexo

- 4.1 - Leguminosas.

1 - Manejo del pasto

1.1 - Conociendo el funcionamiento (fisiología) de los pastos

Conocer el funcionamiento de las especies forrajeras es fundamental para comprender su manejo.

- Gramíneas - Ciclo de vida de la planta
- Estructura /partes de la planta
- Función de las partes
- Importancia de la formación de macollos = plantas hijas
- La formación de hojas, que elementos la afectan
- La muerte de las hojas, que elementos la provocan
- Balance de energía / azúcares

1.1.1 - Gramíneas / ciclo de vida de la planta

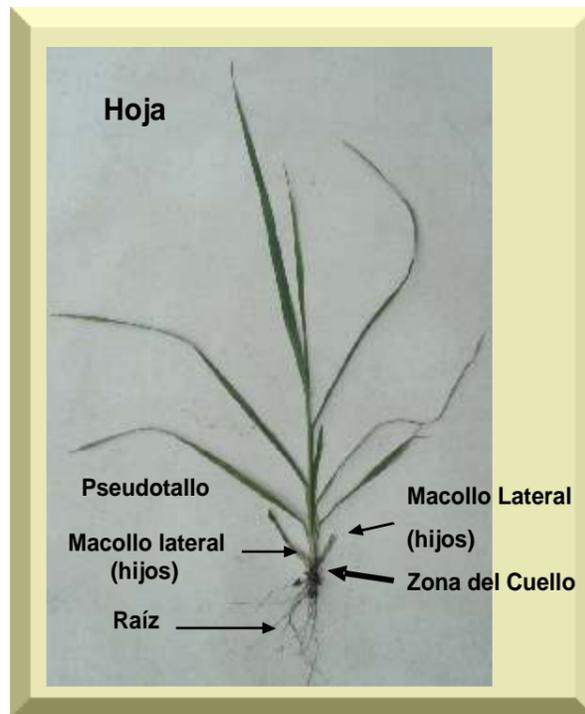
Producen forraje y granos. Dentro de esta familia encontramos a la avena, trigo, cebada, festuca, agropiro, raigrás, pasto ovillo, etc..

El ciclo de vida de la planta pasa por una etapa vegetativa (producción de hojas y macollos) y una reproductiva (formación de panojas y espigas que producen granos) culminando con la muerte de la misma.

El manejo que realiza el hombre puede modificar el ciclo natural.



1.1.2 . Estructura / partes de la planta



La estructura de la planta madre en estado vegetativo esta constituida por las raíces, hojas y pseudotallo. La zona del cuello es la zona donde se unen las raíces con el pseudotallo. Desde la zona del cuello se forman los macollos (hijos) que una vez independizados conformaran nuevas plantas (secundarias, terciarias, etc.)

1.1.3 - Función de las partes

Hojas :

Funcionan como pantallas solares, transformando la radiación solar en azúcares (energía), sustancias que nutren a las plantas.

Pseudo tallos, tercio inferior de hojas:

Transportan nutrientes, almacenan reservas de energía, y alojan a las estructuras para la formación de futuras hojas.

Raíces:

Almacenan reservas de energía; trasladan agua, nutrientes y sales.



Zona del cuello
Acumulan reservas y alojan a las futuras estructuras de crecimiento para formar macollos.

1.1.4 - Importancia de la formación de Macollos

Después de la tercer hoja formada en la planta madre, se van a empezar a formar los macollos = "hijos". Estos macollos con el pasar del ciclo, si tienen los recursos necesarios, se independizan y forman una nueva planta.

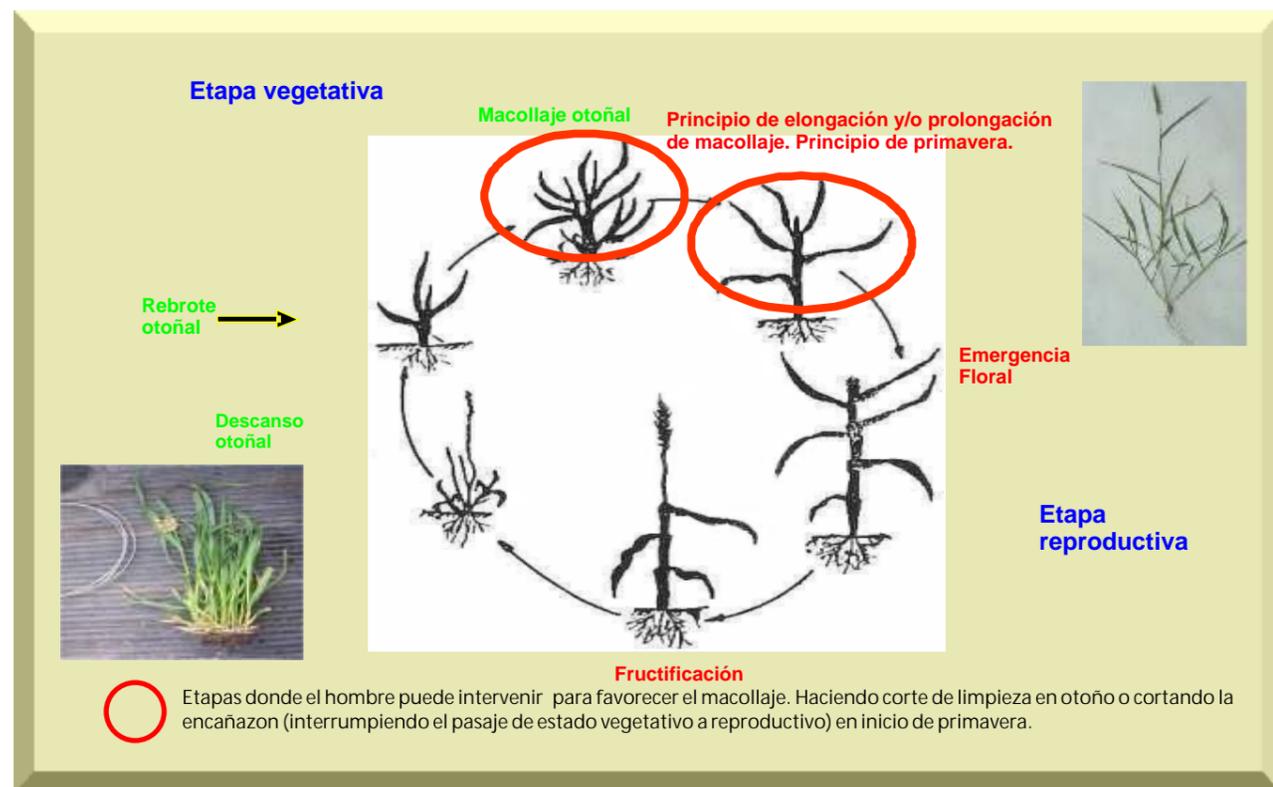
El ciclo de vida de cada planta dura aproximadamente un año por lo que es indispensable en los cultivos perennes que todos los años se formen nuevos macollos permitiendo que sobreviva la pastura y asegurando la longevidad de la misma, a partir de ellos.

El número y peso de los macollos varía según la cantidad de luz y nutrientes que recibe el cuello de la planta. Por lo tanto, modificando la cantidad de luz que llega a la base de la planta se inhibe o estimula el macollaje.

Cuanto mayor número de macollos existan mayor cobertura del suelo se logrará.

En este cuadro se puede observar que a menor altura de corte, hay mayor producción de macollos por metro cuadrado.

Especie	Altura de corte	Macollos
	cm	por M2
Raigrás	3,5	45.000
(Bircham and Hodgson , 1983)	6,5	25.000
	9	15.000
Festuca	3,4	3.800
(Cordero, 1996)	6,5	3.400
	19,1	2.700



1.1.5 - La formación de hojas, que elementos la afectan

La formación de hojas esta regulada por la acumulación de temperaturas que realiza la planta.

Por otro lado existen especies genéticamente más eficientes que otras para formar hojas; los verdes, con menos temperatura acumulada las forman más rápido que una pastura perenne. Es por eso que los primeros suelen ser más usados para cubrir baches forrajeros en épocas invernales.

El cuadro nos indica que un raigrás forma una hoja cada vez que acumula 100 grados centígrados (°C) de temperatura, en cambio una festuca tradicional va a necesitar el doble (200 °C) y un agropiro tres veces y media (350 °C) más.

Especie	Acumulación de grados °C para formar 1 hoja
Raigrás	100
Festuca	200
Agropiro	350

Adaptado de Labreux, 1996, Lemaire, Agnusdei 2000 Agnusdei et al 2010, Avila et al 2009, Harkes, en preparación.

Es por eso que en épocas más frías la planta tardará más días en formar nuevas hojas que en épocas más cálidas; por lo tanto, la aparición de hojas va a ser distinta según la época del año, en consecuencia el manejo del pastoreo variará a lo largo del año.

El cuadro nos indica cuantos días tarda en aparecer una nueva hoja según la época del año.

Especie	Invierno	Primavera
Raigrás	18	12
Festuca	26	17
Agropiro	44	23

Adaptado de: Labreux, 1998; Agnusdei, Mazanti y Colabelli, 1997

1.1.6 - La muerte de las hojas, qué elementos la provocan

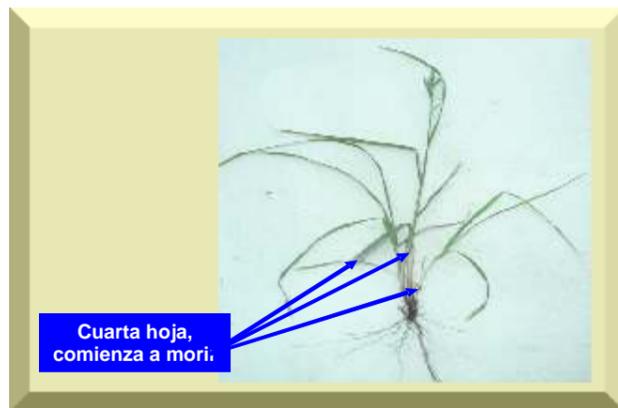
Al igual que en la formación de hojas, la muerte de éstas está afectada por la temperatura y su genética. Después de la aparición de la cuarta hoja, la primera hoja formada comienza a morir.

Importante es saber que la hoja que empieza a morir pierde calidad nutricional.

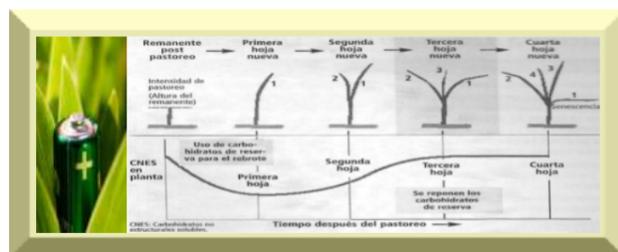
El cuadro nos indica que una hoja de raigrás muere más rápido (con menos °C acumulados comienza a morir) que una hoja de festuca, y ésta que una de agropiro, en consecuencia el manejo es distinto entre cultivos.

Especie	Vida media de hojas Grados °C sobre 4 °C de base
Raigrás	300
Festuca	500
Agropiro	700

Adaptado de: Labreux, 1996, Lemaire, Agnusdei 2000 Agnusdei et al 2010, Avila et al 2009, Harkes, en preparación.



1.1.7 - Balance de energía



Adaptado de Boletín Barenbrug

La planta naturalmente mantiene un balance energético que le permite cumplir con su ciclo biológico. Cualquier daño que sufre, por ejemplo la extracción de hojas (pastoreo), altera dicho balance y la planta buscará reestablecerlo.

Las plantas afectadas movilizan reservas internas de energía para recomponer las estructuras perdidas y estimular la formación de nuevas estructuras, hojas y macollos.

Según la intensidad del corte que sufran remobilizan reservas, primero desde remanentes de hoja, después desde los pseudotallos, y por último desde el cuello y las raíces.

La energía de reserva de la planta baja hasta que las hojas formadas empiezan a formar las nuevas reservas. A mayor daño recibido mayor tiempo de recuperación.

Alrededor de la tercer hoja reestablecida se recompone el balance de energía de la planta y quedando en condiciones de afrontar una nueva extracción.

Por lo tanto es fundamental la recomposición del balance energético para que la planta pueda reiniciar la recuperación de hojas y macollos después de un pastoreo.

1.2 - Intervención del hombre Aplicando los fundamentos

La intervención del hombre y su acción tiene sus consecuencias.

Se debe realizar pastoreos que contemplen los conceptos del funcionamiento de la planta, explicados en los puntos anteriores.

Para cuidar dicho funcionamiento se debe usar los "pilares de manejo para la decisión", estos pilares conceptuales son **la altura de corte, los**

tiempos entre cortes, y el tiempo de permanencia dentro de la parcela de pastoreo.

Estos pilares actúan directamente incidiendo sobre el macollaje, el tiempo de recuperación foliar y el balance energético de la planta.

Si estos pilares son usados correctamente se logra manejar de la manera más eficiente el forraje, obteniendo una mayor producción y estabilidad del sistema en el tiempo. Si por el contrario no se respeta su funcionamiento se obtendrá un efecto negativo inmediato.

Por lo tanto el pastor cuida la pastura si respeta:

- La altura de corte o intensidad de pastoreo
- Períodos entre dos pastoreos o frecuencia de pastoreo
- Tiempo de permanencia dentro de la parcela

1.2.1 - Altura de corte o intensidad de pastoreo

La altura de corte o intensidad de pastoreo es la cantidad de pasto que queda en la planta como remanente después del pastoreo, **hasta donde fue comida la planta.**

La cantidad de pasto que queda de remanente puede ser usado como indicador del manejo, ya que **incide directamente sobre el tiempo de recuperación de hojas y el número de macollos.**

La altura de corte define el resultado:

- Intensidad correcta = **Altura de corte correcta, pastoreo correcto.**
- Intensidad Incorrecta = **Exceso de material remanente, sub-pastoreo. Escaso material remanente, sobre-pastoreo.**

1.2.1.1 - Altura de corte correcta

Hojas: Al pastorear de manera correcta (parte superior de la planta) quedan remanentes de hoja, éstas aumentan su capacidad productiva de energía, compensan a las hojas comidas (se hacen más eficientes).



Altura de corte o pastoreo

Pseudotallos: Se extraen la mitad de ellos, no afecta a estructuras productivas. Se alargan las hojas nuevas.

Zona del cuello: ingresa más luz, se forman nuevas hojas y nuevos macollos. Por tener buen balance de energía éstos se instalarán como plantas individuales

Raíces: se mantienen las reservas de energía y el crecimiento, continúa el traslado de agua y sales.

Consecuencia: La velocidad de recuperación foliar y capacidad de macollaje es óptima. Lotes con el tapiz vegetal completo por gran cantidad de macollos "alfombra", gran cantidad de hojas "verdes", sin suelo desnudo y sin presencia de malezas.

Recomendaciones: Pastorear la zona superior de la planta dejando de remanente el 40- 50 % de las hojas ubicadas en la zona inferior. Manejarse con remanentes de hojas.

1.2.1.2 - Exceso de material remanente o sub-pastoreo

Altura de corte o pastoreo



Hojas: Queda excesiva cantidad de hojas remanentes; muriendo las de la base por sombreo. Culminando el ciclo de vida de la planta, la energía que éstas formen, será destinados a la formación de semillas.

Pseudotallos: No se cortan las estructuras superiores, la planta en primavera pasa de la etapa **vegetativa a la reproductiva.** Se alargan los tallos, "encañazón".

Zona del cuello: las reservas de energía están destinadas a la formación de tallos y semillas

La formación de nuevos **macollos es nula o muy baja** por baja luminosidad y pocos nutrientes disponibles para esa finalidad.

Solo pocos macollos sobreviven, se forman "matas".

Raíces: las reservas energéticas se movilizan hacia estructuras reproductivas, **mueren las raíces.**

Consecuencia: La productividad por hectárea es baja, se acorta la longevidad de la pastura por escasa cantidad de plantas. **Planta encañada, planta que muere.** Lotes "enmatados" con visualización de suelo desnudo o aparición de gran cantidad de malezas.



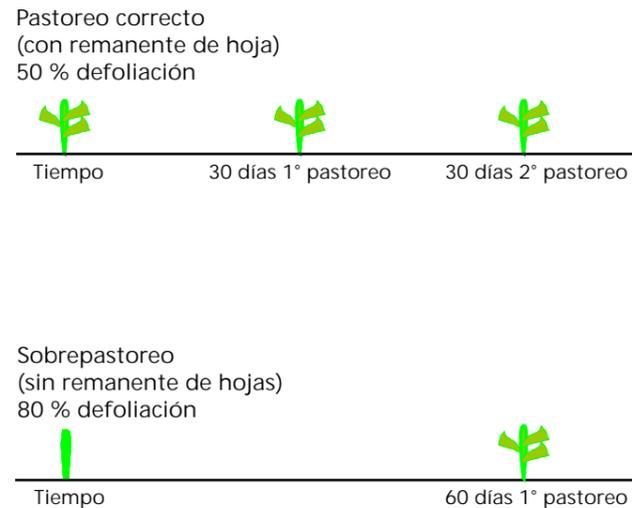
1.2.1.3 - Escaso material remanente o sobre-pastoreo

Hojas: fueron comidas.
Pseudotallos: fueron comidas.
Zona del cuello: las reservas de energía están destinadas a recomponer estructuras, éstas bajan mucho por no contar con las hojas remanentes que fijen energía. Los **macollos formados no sobrevivirán por falta de energía** que les permita la instalación definitiva.
Raíces: las reservas de energía bajan para ayudar a recomponer estructuras productivas, **se afecta el traslado de agua y sales. Hay muerte de raíces, llegando a valores del 20 % de su existencia inicial (si había 100 raíces por m2 van a quedar 20 por m2).**
Consecuencias: Se alarga el período de recomposición de hojas. Lotes que producen menos. Lotes "pelados", con gran superficie de suelo descubierto sin remanentes de hojas, lotes enmalezados.



Altura de corte o pastoreo

El sobre-pastoreo, por su gran agresividad en la extracción de forraje retrasa el tiempo de recuperación de hojas. Con un manejo incorrecto voy a pastorear el lote, en el mismo tiempo, 2 veces menos, afectando la productividad.



En este cuadro se puede observar en un Raigrás que a medida que baja la altura de pastoreo disminuye la producción por ha al año.



El sobre-pastoreo es más perjudicial en invierno y verano por estar las plantas sometidas a estrés, ocasionando mayor muerte de plantas.

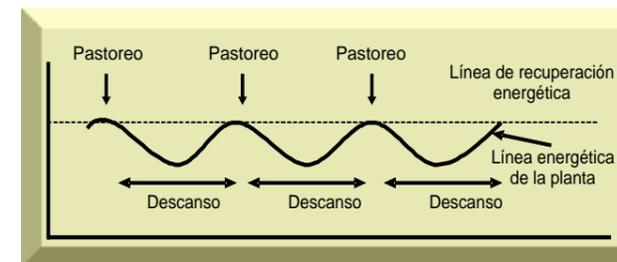
1.2.2 - Períodos entre dos pastoreos o frecuencia de pastoreo

El período entre pastoreos o frecuencia de pastoreo, es el tiempo que transcurre entre dos pastoreos para una misma parcela y es fundamental para asegurar la longevidad de la pastura. Hay que permitir descansar a las plantas después de un pastoreo para que se recuperen energéticamente; varía según la época del año, influido por la temperatura y el tipo de especie forrajera. Con distintos tiempos de descanso entre pastoreos se obtienen distintos resultados, con características particulares cada uno:

- Frecuencia correcta = **Respetar la recuperación energética de la planta**
- Frecuencia Incorrecta = **No se deja recuperar energéticamente a la planta**

1.2.2.1 - Frecuencia correcta de Pastoreo

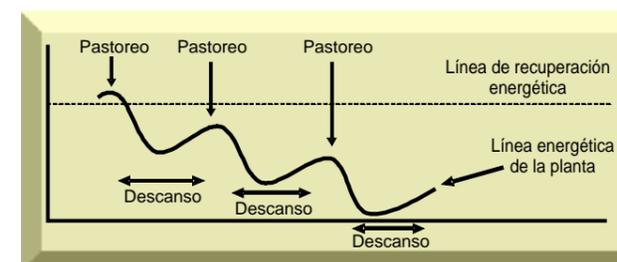
La característica es que se respeta el período de descanso entre pastoreos. Después de un pastoreo se deja recuperar la planta energéticamente hasta una nueva extracción. El momento para poder entrar nuevamente se encuentra **después de la tercer hoja formada o reestablecida.**



Consecuencia: Mayor longevidad de la planta, permitiendo expresar toda su productividad, mayor capacidad de macollaje, y formación de hojas.

1.2.2.2 - Frecuencia incorrecta de pastoreo

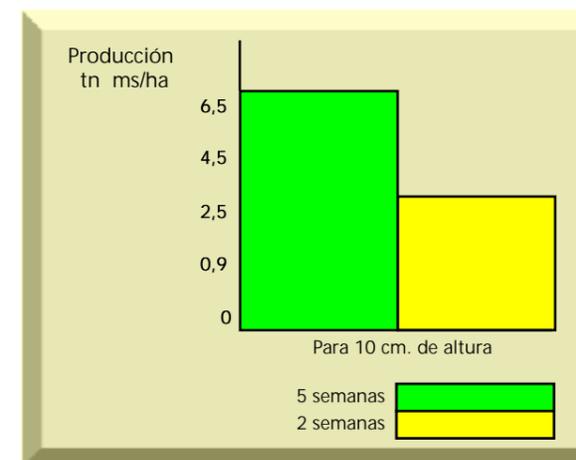
La característica es que no se respetan los períodos de descanso entre pastoreo. No se deja recuperar energéticamente a la planta, no se alcanza el equilibrio natural.



Consecuencia: Menor longevidad y productividad de la planta. Con este manejo muchas plantas mueren a medida que pasa el tiempo por agotar las reservas.

Al igual que la batería de un auto si le doy arranque y no dejo recuperar su carga, ésta se agota.

En el gráfico se observa como influye el no respetar la frecuencia de pastoreo en la productividad anual de una pastura de Raigrás.



En el cuadro se puede ver la producción en Tn. de materia seca de pastura de Festuca sp + Trébol blanco sp + Lotus sp. con distintas frecuencias de pastoreo.

Manejo	Primavera Verano	Otoño Invierno	Total
Frecuencia correcta	6,4 100%	4,4 100%	10,8 100%
Frecuencia incorrecta	4,5 70%	1,9 43%	6,4 59%

Formoso - INIA

Cuando por necesidad se aumente la frecuencia entre pastoreos es muy importante controlar que queden remanentes de hojas, sobre todo en invierno y verano.

En el cuadro se presenta de manera orientativa las frecuencias recomendadas en días entre pastoreos para las distintas especies de gramíneas.

Especie	Primavera Verano	Otoño (12°C)	Invierno (8°C)
Raigrás Festuca (Nuevas variedades) Pasto ovillo Cebadilla	25-35	40-50	60-90
Festuca (Tradicional)	35-40	45-60	70-90
Agropiro	40-50	60-70	90-100

Adaptado Bol. Téc. N° 147 (1998) EEA Inta Balcarce

1.2.3 - Período de permanencia de los animales dentro de la parcela de pastoreo

Cada vez que se efectúa un pastoreo las plantas reinician el proceso de reestablecer estructuras productivas formando hojas y macollos.

Si la permanencia de los animales dentro de la parcela supera los 7 días, estos comenzarán a consumir rebrotes, afectando el nivel de reservas y como consecuencia agotando a la planta. Se recomienda no superar los 7 días de pastoreo.

1.2.4 - Recomendaciones de manejo para el pastor

Trabajar siempre con remanentes de hojas, hay cultivos que voy a poder comer a menor altura y otros a mayor. Entrar a pastorear con volúmenes superiores a 1500 kg. ms/ha para garantizar presencia de hojas y no mayores de 2.500 kg/ ha para que no haya material muerto y no aumente el sombreado en la zona basal.

Respetar las frecuencias de pastoreo según la especie y la época del año, manejando los períodos de descanso, para favorecer la recuperación de reservas energéticas. Si se aumenta la frecuencia respetar atentamente el remanente de hojas.

Los meses de verano e invierno es cuando mas hay que respetar la intensidad y frecuencia de pastoreo. En los veranos calurosos el sobre-pastoreo provoca daños que

le toma varios meses a la planta recuperarse. En invierno las bajas temperaturas demoran la velocidad de recomposición de hojas.
Respetar la permanencia dentro del lote pastoreado no superando los 7 días para no comer rebrotes.
En otoño y/o principio de primavera realizar pastoreos intensos de limpieza en los cultivos perennes para favorecer el macollaje y cortar encañazón.
En los cultivos anuales es necesario favorecer la semillazón al final del ciclo para garantizar la resiembra pensando en promocionar el siguiente ciclo de cultivo.

El manejo óptimo de la defoliación resulta, entonces, del compromiso entre la necesidad de retener área foliar para fotosintetizar y la necesidad de remover el tejido foliar antes de que una alta proporción senezca (Parsons 1988). Es muy importante observar para poder comprender que esta sucediendo, aplicar el sentido común buscando implementar sistemas de manejo simples pero eficientes (haciendo las cosas bien) y aunque no hay recetas fijas tratar de usar, en la medida de lo posible, los "pilares de manejo". Observar que según las condiciones climáticas y las características de los lotes donde se encuentra el cultivo, el manejo varía en el año y año a año.



1.3 - Medición del pasto

La disponibilidad forrajera es la cantidad de pasto, medida en kilos de materia seca (MS), que existe al momento de entrar los animales a la parcela de pastoreo "cuánta MS tengo".
Para saber cuanto pasto tenemos (disponibilidad), hay que medirlo realizando corte y pesada.

El contenido de MS varía a lo largo del año en las plantas. En otoño se encuentra mucha menor cantidad de MS - aproximadamente 17 %- que en primavera - aproximadamente 27%-; por lo tanto se debe realizar mediciones frecuentes para saber de la manera más precisa posible cuanta MS disponemos.

1.3.1 - ¿Cómo realizar la medición del pasto por el método del corte?

Se arrojan aros de alambre en lugares que sean representativos de la parcela , no cortar ni en el mejor ni en el peor lugar. Cada aro cubre una superficie de ¼ m2.

1) Arrojar 4 veces el aro caminando en zig-zag, tratando de cubrir la mayor parte de la superficie. Los cuatros aros cubren 1 metro cuadrado.

2) Cortar el pasto que quedó dentro de cada aro a la altura de corte respetando el remanente de hoja y colocarlo en una bolsa de nylon.

3) Pesar todo el pasto recolectado (peso verde).



4) Llevar el pasto verde cortado a kilogramo de materia seca por m2 o ha. para lo cual:

A - Una submuestra de 100 gramos del pasto verde cortado se seca en estufa u hornos micro-hondas. Terminado el secado (cuando la muestra queda en peso constante) se pesa nuevamente y se calcula el porcentaje de MS.

En el ejemplo siguiente de los 100 grs iniciales de pasto verde pesados quedan luego de ser secados 22 grs. Haciendo el cálculo me determina el 22 % de MS



B - El pasto verde cortado en el metro cuadrado, se multiplica por el porcentaje de Materia Seca .

Ejemplo: supongamos que el corte realizado en 1 metro cuadrado peso 0,800 kg de pasto verde. A este valor se lo multiplica por el % de materia seca que se calculó después de secada la submuestra (22 % = 0,22). En un metro cuadrado tengo 0,176 kg. de MS.

$$0.800 \text{ kg. /m}^2 \times 0,22 = 0,176 \text{ kg. de MS por m}^2.$$

$$\text{Si quiero llevar este valor a kilos de Materia seca por hectárea lo multiplico por } 10.000 = 0,176 \text{ kg. de MS por m}^2 \times 10.000 \text{ m}^2 / \text{ha.} = 1.760 \text{ kg. de MS por ha}$$

1.3.2 - El método de un solo aro

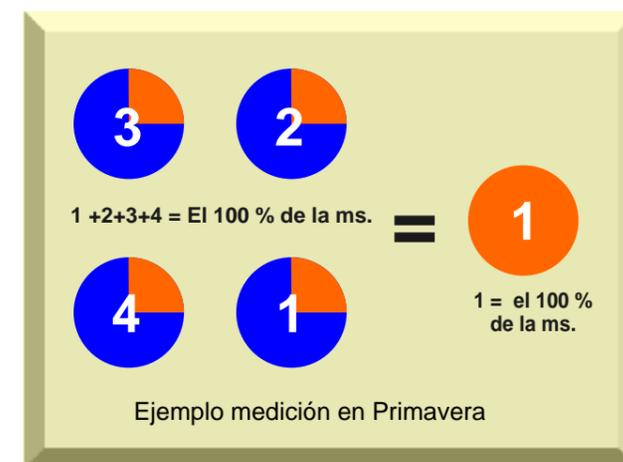
La medición de la disponibilidad MS se la puede llegar a estimar de una manera mas sencilla que utilizando el método de corte y secado visto anteriormente; aunque no es tan preciso, anima al pastor a no abandonar la técnica de medición.

Arrojando un solo aro, cortando y pesando el forraje que hay dentro de él se estima que es la MS por m2.

Se asume simplíficadamente que las pasturas y verdeos en otoño tienen 16 % Ms. y en primavera alcanza valores de 25 % MS (variación de MS de las plantas en las distintas estaciones del año).

- Si es para mediciones de otoño el aro debe tener 46 cm. de diámetro (es el 16 % de un m2) ; con un alambre de 1,45 mts. de largo armar el aro.
- Si es para mediciones de primavera el aro debe tener 56 cm. de diámetro (es el 25 % de un m2); con un alambre de 1,76mts. de largo armar el aro.

Es un método que indirectamente estima la cantidad de MS que hay en la sumatoria de los 4 aros (1 mt. cuadrado) "Agrupo la MS de los 4 aros en 1 solo"



2 - Los animales, optimización del pastoreo



El objetivo que se debe perseguir es lograr la mayor producción o ganancia de peso posible de los animales, siempre respetando el buen manejo del pasto que garantice la estabilidad del sistema: "comer de la mejor manera posible el pasto" o dicho de otra forma, optimizar el pastoreo, para ellos consideramos:

Característica del consumo animal.
Eficiencia de aprovechamiento del pasto.
Horas de pastoreo diario.

2.1 - Característica del consumo animal

Los animales buscan y seleccionan el alimento de mayor valor nutritivo y palatabilidad.
El tamaño de los bocados (la cantidad de pasto que levanta en cada bocado) es fundamental para garantizar el consumo que necesita el animal por día y esta totalmente afectado por la cantidad de Materia seca que se le ofrece. La cantidad de MS óptima

disponible para el pastoreo de los animales ronda los 2000 – 2500 kg. Ms. / ha.

Demanda de pasto de los animales o ración: es la cantidad de kilos de pasto que necesita un animal para cubrir sus necesidades diarias de alimentación.

Los mismos se expresan en kilos de MS, lo que nutre al animal es la MS.

Como se observa en el cuadro estos kilos de pasto necesarios rondan entre 2,6 % al 3% del peso vivo del animal. Es decir un ternero de 200 Kg va a necesitar por día 6 Kg. de materia seca para cubrir sus necesidades alimenticias.

Categoría	Ración - Kg. Ms.	% Peso vivo
Ternero 200 kg	6	3%
Novillo 300 kg	8	2,7%
Novillo 400 kg	11	2,7%
Vaca de cría de 420 kg	11 en lactancia	2,6%
	8,5 con preñez chica	2%

3% = 3 kg de MS cada 100 kg de animal

Se puede tomar 3% del Peso vivo de manera simplificada para todas las categorías, excepto la vaca seca que requiere menos alimento (2%).

2.2 - Eficiencia de aprovechamiento del pasto

Cuánto pasto se come y cuánto engordan los animales. La eficiencia de aprovechamiento del pasto esta afectada por la hora del día que es pastoreada la parcela y por la permanencia de los animales dentro de la misma.

2.2.1 - Hora del día que es pastoreada la parcela

En el cuadro se observa como varía el consumo de MS y la ganancia media de novillos (GMD) durante el otoño a causa de pastorear a diferentes horas del día, por la mañana o por de la tarde una parcela. También como varían la disponibilidad de MS, el contenido de MS, los carbohidratos solubles (CHS) y la proteína bruta (PB), en el mismo período del día.

	Mañana	Tarde
Disponibilidad Inicial (kgMS/ha)	2666	2963
Consumo de forraje (kgMS/ha)	554	1308
MS (%)	20.5	25.2
CHS (%)	21.1	28.1
PB (%)	16.7	17.3
GMD (kg/animal/día)	1.13	1.66

Adaptado de G. Acosta, V. Mirco, J. Brnich, A. Acosta, y A. Ayala Torales. 2005

Las mayores ganancias medias diarias de peso animal se registran en parcelas que fueron pastoreadas por la tarde, esto estaría provocado por un mayor consumo de materia seca, al estar mas sazónada la planta, y a un mejor balance de la energía - proteína.

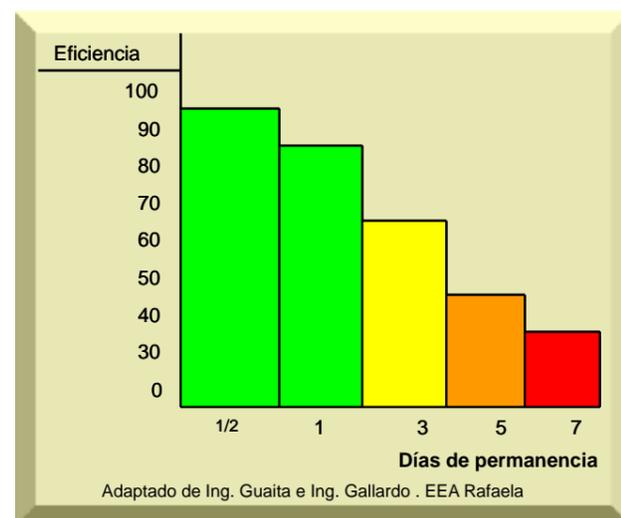
2.2.2 - Permanencia de los animales dentro de la misma



A medida que pasan los días de permanencia en la parcela la eficiencia de cosecha del pasto se reduce.

Cuanto mas breve sea la permanencia dentro de la parcela mas eficiente es el sistema, ubicándose el optimo con parcelas de pastoreo de 1/2 día o de cambio diario.

El gráfico nos muestra que de 100 kg. de MS iniciales disponibles en la parcela, si es pastoreada durante tres días solo se aprovechan 60 kg., el resto se pierde, está pisoteado o está con orin y bosta, y es rechazado por los animales.



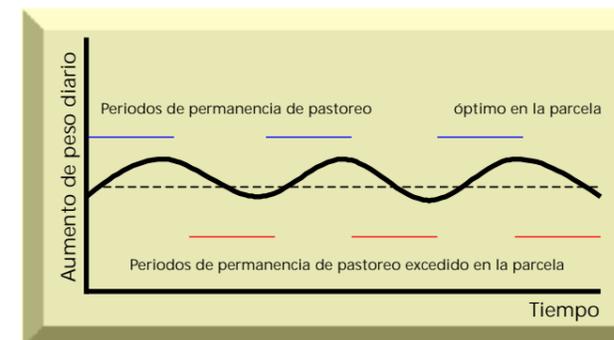
El periodo de permanencia de los animales dentro de la parcela de pastoreo no debe ser superior a 7 días en sistemas de cría y de 4 días en sistemas de invernada; esto se debe a que las categorías mas exigentes como los novillos demandan mayor calidad del forraje.

El siguiente cuadro muestra como bajan las ganancias de peso diario de los animales y el porcentaje de uso forrajero al aumentar los días de permanencia dentro de la parcela de pastoreo.

Días de permanencia	1	4	7	14
Ganancia de peso vivo grs. /día	810	550	220	200
% Utilización del forraje	80	70	50	50

E. Fernández 1999

Si el periodo de permanencia dentro de la parcela se extiende más de lo recomendado, el forraje pierde calidad nutritiva y los animales entrarán en un ciclo de ganancia y pérdida de peso comúnmente llamado "efecto serrucho", lo cual reducirá la eficiencia del sistema alargando el ciclo de engorde (se produce menos kilos de carne por Ha.).



2.3 - Horas de pastoreo diario

Las horas de pastoreo diario deberían variar a lo largo del año dependiendo la categoría y la estación con el fin de hacer mas eficiente el uso del pasto y asegurar la alimentación del animal.

Si la disponibilidad inicial de pasto es mayor a 2 tn /MS/ha, los animales son capaces de consumir entre 1,5 a 1,9 kg MS por hora, en otoño y primavera respectivamente.

Un ternero de 200 kg, necesita 6 kg. MS por día, con 4 horas en otoño y con 3,15 horas en primavera va a cubrir sus necesidades nutricionales.

Un novillo de 400 kg. necesita 12 kg. MS por día, con 8 horas en otoño y con 6,3 horas en primavera va a cubrir sus necesidades nutricionales.

Esta información es útil para ser aplicada en invierno como criterio de pastoreo, donde los animales pueden ingresar a la parcela al mediodía, esperando que se levante la helada para no dañar a la pastura, sin perder potencial de engorde.



3 - Elección del sistema de pastoreo

El sistema de pastoreo es la herramienta que permite interactuar el manejo del pasto con la optimización del pastoreo por parte de los animales, si el sistema elegido es el correcto siempre se podrá cuidar el recurso forrajero a largo plazo sin afectar el objetivo de producción de los animales.

Permite solucionar el conflicto entre el manejo del pasto y la cosecha que realiza el ganado.

El sistema de pastoreo correcto se apoya en los "pilares de manejo para la toma de decisión.

Esta herramienta una vez aplicada permite tomar decisiones de ajuste de manera anticipada.

Todas las cuentas de disponibilidad de pasto y de demandas de los animales se realizan en kilogramos de MS, esto permite hacer la comparación, facilitando el análisis de la situación.

El sistema elegido será el que permita tener mayor flexibilidad y facilidad de aplicación siempre que se respeten los cuidados para el manejo del pasto y la hacienda.

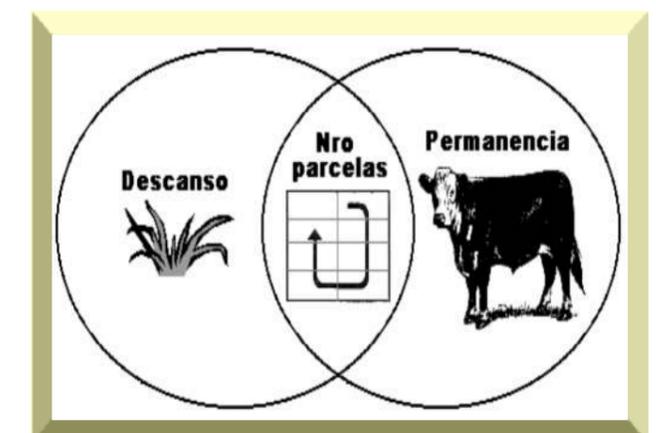
Si bien se pueden encontrar varios sistemas de pastoreo por ejemplo el de ajuste de carga, se cree que el más apropiado para implementar es el sistema de pastoreo rotativo.

3.1 - Pastoreo rotativo

Este sistema se basa en el manejo de parcelas pastoreadas siguiendo un esquema de rotación, este esquema se flexibiliza cuando las parcelas pastoreadas no siguen un orden de rotación fijo sino que se pastorean en base a la disponibilidad forrajera de la parcela y también modificándose la permanencia en base a la altura de corte.

El sistema permite regular la frecuencia de uso y el tiempo de permanencia de los animales dentro de la pastura, quedando a criterio del pastor el manejo de la altura del pasto al ingreso y controlando el remanente de hoja.

Mayor número de parcelas en pastoreo favorecen a la pastura, asegurando el descanso y a la producción del animal, por la correcta disponibilidad de forraje.



Reinoso Ortiz y Soto Silva, 2006

3.1.1 - Cuantas parcelas armar

El esquema mostrado es orientador, la cantidad de parcelas a instalar depende de la especie forrajera, época del año, días de permanencia en la parcela, zona; no olvidando la facilidad o posibilidad de manejo. A mayor cantidad de parcelas mayor flexibilidad en el manejo.

Utilizar la fórmula: Días de descanso / Días de permanencia + 1 = número de parcelas. En el cuadro se puede observar que, utilizando una permanencia de 7 días, el número de parcelas necesarias se modifica según época del año, según el tipo de gramínea y debido a los distintos períodos de descansos que requieren las plantas para recuperar su balance de energía.

	Invierno	Primavera
Agropiro	Días de descanso - 90	Días de descanso - 40
Nº Parcelas	14	7
Festuca	Días de descanso - 70	Días de descanso - 35
Nº Parcelas	11	6
Raigrás	Días de descanso - 60	Días de descanso - 25
Nº Parcelas	10	5

Si la cantidad de parcelas armadas es menor a la correcta se aumenta el período de permanencia y/o disminuye el período de descanso. El sistema es afectado.



NO
Sobre pastorear



SI
Trabajar con remanente de hoja.
Aplicar los pilares de manejo.

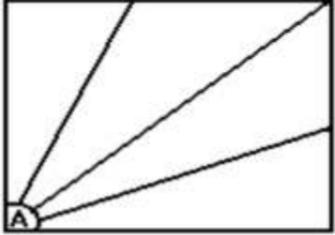


3.1.2 - Forma y tamaño de las parcelas

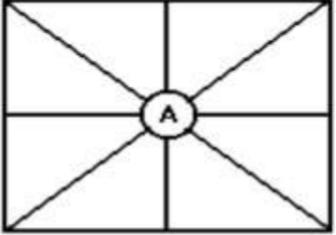
Las parcelas de forma rectangulares (su largo no mayor a 4 a 5 veces el tamaño del ancho o frente) son más eficientes para su uso. Aquellas parcelas en forma triangular o rectángulos

estrechos suelen presentar sectores con sobrepastoreo y otros con sub-pastoreo. Las calles donde transitan los animales deben ser anchas, ayudando a la construcción correcta de las parcelas y al suministro de agua y sombra.

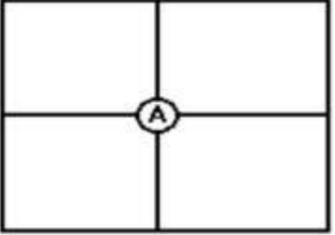
Formas de parcelas correctas e incorrectas (adaptado de Voisin 1963).



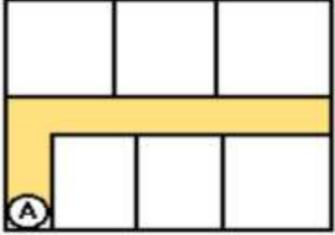
Incorrecto



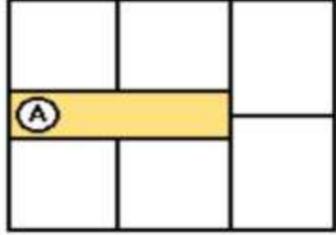
Incorrecto



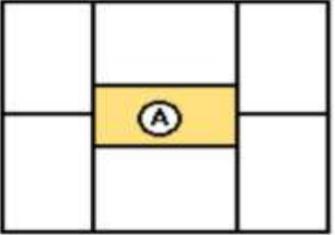
Correcto



Correcto



Correcto



Correcto

Nota: La letra "A" representa la aguada. Las tres últimas figuras muestran la forma correcta de realizar un corredor de acceso al agua.

3.2 - Cálculos para la planificación del pastoreo

Para asegurarnos que estamos haciendo las cosas bien, mas allá de utilizar los pilares para el manejo del pasto y de la hacienda, debemos realizar las cuentas. Todos los cálculos realizados deben ser chequeados y corroborados en la rutina del trabajo diario.

La pregunta que se debe hacer el pastor es: ¿Cuántos animales entran en el lote y se pueden alimentar correctamente sin afectar la longevidad y productividad del verdeo o pastura?.

Con la siguiente fórmula podemos realizar el cálculo:

Donde:
 Disponibilidad surge por la medición de MS de la parcela.
 Tamaño de parcela es la Superficie del lote / Número de parcelas.
 Número de parcelas = Días de descanso / Días de permanencia + 1 (según época y especie).
 Demanda es el 3% del peso del animal.
 Desperdicio por medición o estimación de la disponibilidad menos lo pisoteado y bosteadado
 Permanencia cuanto tiempo permanecen los animales dentro de la parcela.

$$\text{Cuántos animales} = \frac{(\text{Disponibilidad}) \times (\text{Tamaño de parcela})}{(\text{Demanda} + \text{desperdicio}) \times (\text{Permanencia dentro parcela})} =$$

¿Cuántos terneros entran en este potrero y cuántas parcelas tengo que hacer en primavera ?

Un pastoreo rotativo con terneros de 200 kg, en 20 ha de una pradera de Festuca en primavera que presenta una disponibilidad inicial de 2200 kg. MS/Ha. Con un descanso mínimo de 35 días (por tabla punto 3.1.1). Permanencia dentro de la parcela = 7 (por recomendación punto 1.2.3).
 Nro. parcelas = $35 / 7 + 1 = 6$
 Tamaño parcela = $20 / 6 = 3,33$ ha por parcela
 Demanda : $200 \times 3 \% = 6$ kg MS por ternero por día.
 Desperdicio: Por 7 días de permanencia suponemos 50% punto 2.2.1

$$\text{Animales en el potrero} = \frac{(\text{disponibilidad}) \times (\text{tamaño de parcela})}{(\text{demanda} + \text{desperdicio}) \times (\text{permanencia})} = \frac{(2200) \times 3,33 \text{ ha}}{(6 \text{ MS} + 3 \text{ MS}) \times 7 \text{ días}} = 115 \text{ terneros}$$

El desperdicio de 3 kg. MS / ha corresponde a un aprovechamiento del 50 % (se comió 6 kg. también se desperdició 3 kg.)

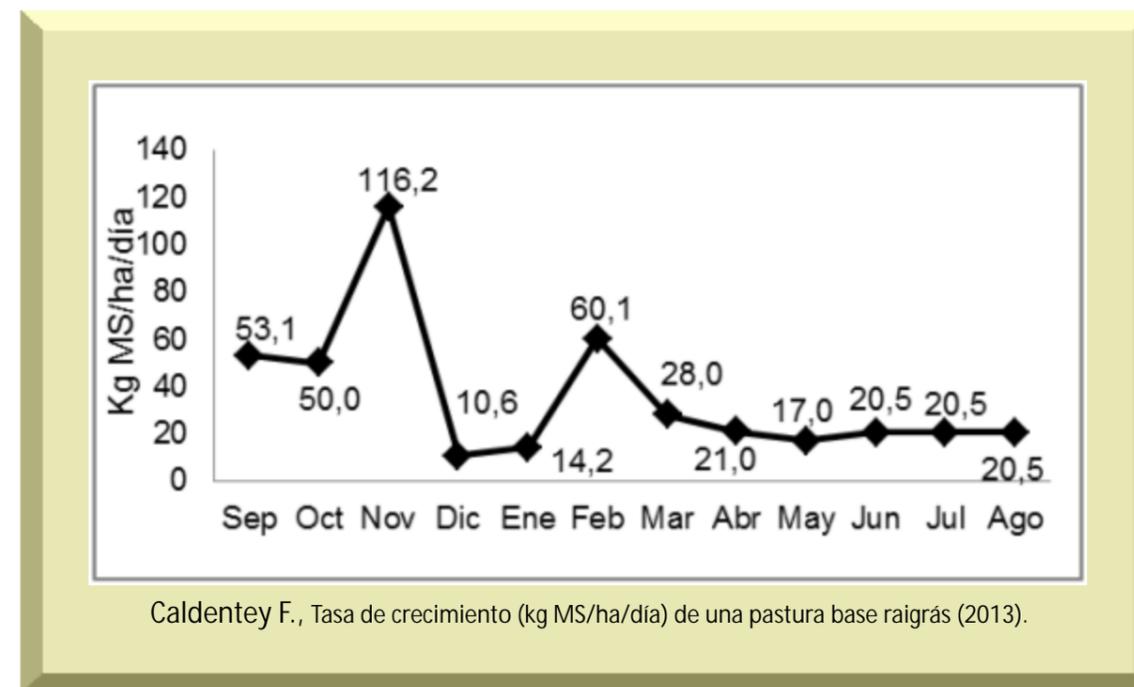
¿Cuántos terneros entran en este potrero y cuántas parcelas tengo que hacer en invierno?

Un pastoreo rotativo con terneros de 200 kg, en 20 ha de una pradera de Festuca en invierno que presenta una disponibilidad inicial de 2200 kg. MS/Ha. Con un descanso mínimo de 70 días (por tabla). Permanencia dentro de la parcela = 7 (por recomendación)
 Nro. parcelas = $70 / 7 + 1 = 11$
 Tamaño parcela = $20 / 11 = 1,81$ Ha por parcela
 Demanda : $200 \times 3 \% = 6$ kg MS por ternero por día.
 Desperdicio: Por 7 días de permanencia suponemos 50 %

$$\text{Animales en el potrero} = \frac{(\text{disponibilidad}) \times (\text{tamaño de parcela})}{(\text{Demanda} + \text{desperdicio}) \times (\text{permanencia})} = \frac{(2200) \times 1,81 \text{ ha}}{(6 \text{ MS} + 3 \text{ MS}) \times 7 \text{ días}} = 63 \text{ terneros}$$

Como se puede apreciar la cantidad de animales que puede contener el mismo potrero varía si es invierno o primavera, por lo tanto hay que modificar el número de animales a lo largo del año. El ajuste de carga es poco utilizado, manejando una carga superior a la adecuada, usar una menor frecuencia entre pastoreos pero cuidando el remanente de hojas, o bien disponer de algún otro recurso forrajero para no sobre-pastorear las pasturas y verdeos. Si la carga es la menor a la que puede recibir la pastura, se tendrá que realizar cortes o confección de reservas para permitir el macollaje o que la pastura no se encañe.

Para hacer los cálculos mas precisos debiéramos incluir dentro de la formula de la planificación del pastoreo el crecimiento de pasto que se produce en las estaciones de otoño y primavera. También habría que hacer ajustes respecto a la demanda de los animales, ya que ésta es mayor a medida que tienen mas peso.



¿Cuántos terneros entran en este potrero si se incorpora el crecimiento estacional de pasto ?

Un pastoreo rotativo con terneros de 200 kg, en 20 ha de una pradera de Festuca en primavera que presenta una disponibilidad inicial de 2200 kg. MS/Ha. Con un descanso mínimo de 35 días (por tabla). El crecimiento diario de pasto medido es de 80 kg. MS x ha x día. Permanencia dentro de la parcela = 7 (por recomendación)
 Nro. parcelas = $35 / 7 + 1 = 6$
 Tamaño parcela = $20 / 6 = 3,33$ ha por parcela
 Demanda : $200 \times 3 \% = 6$ kg Ms por ternero por día.
 Desperdicio: Por 7 días de permanencia suponemos 50 %
 Crecimiento: Crecimiento diario x permanencia: $80 \text{ kg. MS} \times 7 \text{ días} = 560 \text{ kg. MS}$

$$\text{Animales en el potrero} = \frac{(\text{disponibilidad} + \text{crecimiento}) \times (\text{tamaño de parcela})}{(\text{demanda} + \text{desperdicio}) \times (\text{permanencia})} = \frac{(2200 + 560) \times 3,33 \text{ ha}}{(6 \text{ MS} + 3 \text{ MS}) \times 7 \text{ días}} = 144 \text{ terneros}$$

Debido a que la incorporación del crecimiento puede generar algún tipo de dificultad se recomienda primero aprender a utilizar el cálculo sin el crecimiento y una vez logrado esto si incorporarlo.

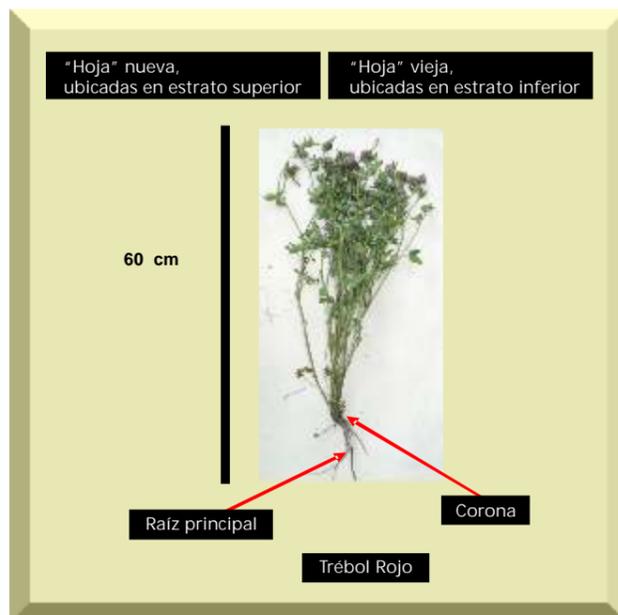
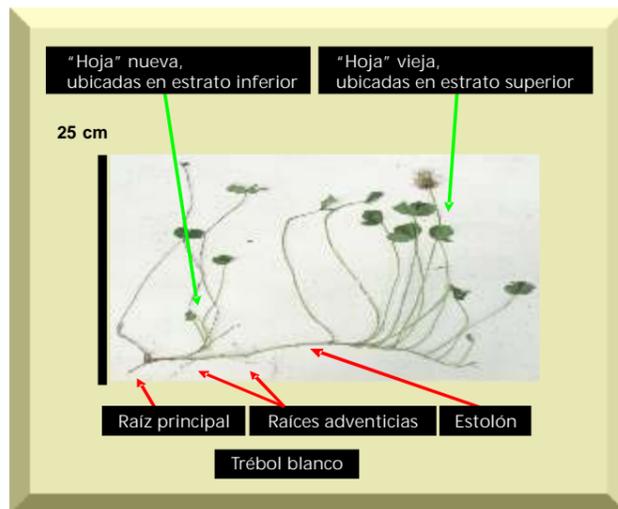
4 - Anexo

4.1 - Leguminosas

Las especies de leguminosas tienen comportamientos productivos y estrategias de recuperación-acumulación de reservas de energía similares a los que se han descrito para las gramíneas.

Las "hojas" son las fábricas de la energía, los tallos cumplen función de transporte y sostén, las coronas y estolones acumulan energía y alojan estructuras de crecimiento para el rebrote y las raíces acumulan reservas energéticas, transportan agua y minerales.

En los lotes de la zona predomina el Lotus Tenuis, Trébol Rojo y Trébol Blanco. Estos dos últimos por su estructura y tolerancia al pastoreo se los puede ubicar en dos grupos distintos de manejo.



Al igual que en las gramíneas el manejo varía según época del año, condicionado por la temperatura, afectando la aparición de hoja y recuperación de balance energético.

El tiempo en que debemos volver a pastorear la misma parcela (frecuencia de pastoreo) varía a lo largo del año.

Las diferencias entre estos dos grupos es el lugar donde almacenan la reservas de energía (Trébol Blanco en estolones pegados al piso y Trébol Rojo en coronas) y donde se ubican las hojas nuevas (las Trébol Blanco mas cerca del suelo y Trébol Rojo despegadas del suelo), estos dos aspectos condicionan la altura y la frecuencia de pastoreo que toleran.

Trébol Blanco tolera pastoreos intensos y mas frecuentes que un Trébol Rojo que necesita descanso entre pastoreos

El Lotus Tenuis puede ubicarse por su tolerancia al pastoreo (frecuencia e intensidad) entre las dos especies descriptas anteriormente.

Frecuencias y tolerancias de intensidad orientadoras de pastoreo.

Especie	Primavera Verano	Otoño (12 °C)	Invierno (8 °C)
Trébol Blanco	25 - 35	40 - 50	60 - 90
Lotus Tenuis	35 - 40	45 - 60	70 - 90
Trébol Rojo, Alfalfa	40 - 50	60 - 70	90 - 100

Adaptado Bol. Téc. N° 147 (1998) EEA Inta Balcarce

Bibliografía citada y/o consultada

- . Balance forrajero- Equipo Proyecto fertilizar- INTA Pergamino. 2005 .
- . Cálculo y manejo en pastoreo controlado. II) Pastoreo rotativo y en franjas III) Pastoreo por horas. Determinación de la disponibilidad y crecimiento de la pastura Reinoso Ortiz, V. ; Soto Silva, C. 2006.
- . Caracterización de una pastura base raigrass cultivada en suelos ganaderos de la Cuenca del Salado Caldentey, F. J., Ressa, M. A. y Borrajo, C. I. 2014
- . Crecimiento estacional de forraje de pasturas y pastizales naturales para el sudeste bonaerense- Agnusdei M.G., Colabelli M. R. y Fernández Grecco 2001 Boletín Técnico N° 152. EEA Balcarce. INTA.
- . Efecto de la asignación forrajera sobre la utilización de heno y pastura durante otoño invierno en vacas con cría - Burges, J.C. y Romera, A. 2000
- . Eficiencia de cosecha del forraje y producciones potenciales de carne- Tristán de Villalobos. 2002. 4° Encuentro Productores de Terneros de la Cuenca del Salado.
- . El pasto bajo los dientes de los animales; consideraciones sobre la explotación racional de pradera - Meunier J. 1973
- . El proceso de crecimiento y desarrollo de GRAMÍNEAS forrajeras como base para el manejo de la defoliación - Colabelli, M. , Agnusdei, M. , Mazzanti, A. y Labreveux, M. Boletín Técnico N° 148. INTA
- . Estimación de la disponibilidad de pasto Hector H. Fernandez . EEA Balcarce. INTA 2004
- . Fundamentos para el pastoreo de pastizales y pasturas cultivadas de la Pampa Húmeda Bonaerense. Agnusdei M.G., Colabelli M. R., Mazzanti A. y Labreveux M. Boletín Técnico N° 147. EEA Balcarce, INTA. 1998
- . Manejo de pasturas Jorge Carrillo. INTA 2003
- . Métodos de aprovechamiento de pasturas. Carlos Alejandro Giordani. 1973. Revista CREA N° 8
- . Morfología del desarrollo y crecimiento de pasturas Liliana G. Hidalgo - 2009
- . Producción animal en pastoreo: definiciones que clarifican significados y facilitan la comprensión y utilización de términos usados comunmente Pablo Gregorini, Lorena Agnelli y Carlos Masino. 2007
- . Relación entre el consumo de materia seca y la altura del forraje en vacas de cría - Donzelli, V. INTA EEA Cuenca del Salado. 2013
- . Restricción del tiempo de pastoreo de verdes en invernada de novillos - Maresca, S., Ezcurdia, P., Bracco, M. y Faverin, C. 2013
- . Selectividad y eficiencia de cosecha en pasturas polifíticas del sudoeste de Buenos Aires Rodríguez, A.M., Jacobo, E.J., Beliera, D. y Pacín, F. Fac. Agron., UBA, Bs.As. 2008
- . Utilización de praderas y manejo de pastoreo con vacas lecheras - Julián Parga M. D.E.A. INIA-Remehue, Seria Actas N° 24
- . Utilización de la alfalfa en las unidades intensivas de producción de leche de la EEA Rafaela. Guaita, M.S.; M. Gallardo. 1997
- . Variación en la respuesta productiva de novillos asociada a los momentos de asignación diaria de un verdeo invernal durante el otoño G. Acosta, V. Mirco, J. Brnich, A. Acosta, y A. Ayala Torales - 2007