

Pastoreo rotacional adaptativo: una guía para su implementación



Trabajo realizado dentro del Proyecto Dehesas & Montados en la Península Ibérica.
El objetivo del proyecto es mejorar el estado ecológico y la rentabilidad de la dehesa a través de la implementación de diversas prácticas culturales.

Proyecto coordinado por la Asociación Trashumancia y Naturaleza, WWF España, ANP-WWF Portugal, con el apoyo de la Fundación MAVA.

Coordinado por:



Con la asistencia técnica:



Con el apoyo de:



INDICE

Introducción

Propósito de la guía: objetivos, público destinatario y cómo utilizarla.....pág. 4

¿Qué es el pastoreo rotacional adaptativo?.....pág. 4

¿Por qué implementar el pastoreo rotacional adaptativo?pág. 5

¿Quién y dónde se está implementando el pastoreo rotacional?.....pág. 8

Entendiendo el ambiente que manejamos

Procesos del ecosistema: ciclo del agua, nutrientes, producción y dinámica de la comunidad.....pág. 8

Importancia del arbolado.....pág. 10

Fisiología praterse y curva de crecimiento de las plantas.....pág. 11

Necesidades de los animales

Necesidades nutricionales.....pág. 12

Necesidades de agua.....pág. 12

Pastoreo

Pastoreo, sobrepastoreo e infrapastoreo.....pág. 13

Impacto animal sobre el terreno.....pág. 13

Hábitos de pastoreo según especies.....pág. 14

Planificación del pastoreo

Objetivos y base de recursos.....pág. 15

Periodos de planificación: plan abierto y cerrado.....pág. 15

Tiempos de recuperación.....pág. 15

Tiempos de pastoreo.....pág. 17

Relación entre el tiempo de pastoreo, número de lotes y cercas.....pág. 17

Estimando el forraje disponible: días animal hectárea (DAH)pág. 18

Cercados: número y superficie...pág. 19

Diseño de cercas y plan de la tierra.....pág. 19

Evaluación y seguimiento.....pág. 22

Implementación del plan de pastoreo

Estación de crecimiento.....pág. 23

Estación de no crecimiento.....pág. 28

Bibliografía y webgrafía

Anexo I: Planilla de planificación



Introducción

Propósito de la guía: objetivos, público destinatario y cómo utilizarla

Esta guía se enmarca dentro del Proyecto Dehesas & Montados en la Península Ibérica, liderado por la Asociación Trashumancia y Naturaleza, WWF España y ANP-WWF Portugal, con el apoyo de la Fundación MAVA y la asistencia técnica para la elaboración de la guía de ACTYVA S. Coop. y la Universidad de Extremadura.

El proyecto busca mejorar el estado ecológico y la rentabilidad de la dehesa a través de la implementación de diversas prácticas culturales como el pastoreo rotacional adaptativo.

El propósito de esta guía es acercar a los destinatarios finales- ganaderos, gestores y técnicos de la dehesa- los conocimientos necesarios para la implementación de la práctica de pastoreo rotacional adaptativo. El objetivo final es mejorar la gestión del pastoreo en las dehesas y contribuir a la restauración del suelo, los pastos, la biodiversidad y así como aumentar la rentabilidad de las explotaciones agrarias.

La guía está compuesta por seis capítulos. Un primer capítulo introductorio en donde se realizará una definición del pastoreo rotacional adaptativo, los beneficios de implementar la práctica y así como donde se está implementando.

El segundo, el tercero, el cuarto y el quinto capítulo recogen los fundamentos y conceptos claves relativos al funcionamiento de los ecosistemas agrosilvopastorales, las necesidades de los animales, el

pastoreo y su planificación respectivamente.

El último capítulo hace alusión a la secuencia de pasos que hay que dar para realizar una planificación del pastoreo de la estación de crecimiento y de la estación de no crecimiento.

Por otra parte, a lo largo de la guía se encontrarán cuadros resumen de color verde donde se plasmarán las ideas principales, así como cuadros grises donde se recogen estudios de caso de la Red de Fincas del proyecto Dehesas & Montados en la Península Ibérica que están implementando la práctica.

¿Qué es el pastoreo rotacional adaptativo?

Es una metodología de gestión del pastoreo que imita el movimiento de los grandes rebaños de ungulados silvestres, generando en los ecosistemas un aprovechamiento exhaustivo, un fuerte impacto en pasto y suelo, seguido de periodos suficientes de recuperación.



1. Pastoreo rotacional en finca Mundos Nuevos (Retamal de Llerena, Badajoz)

Los tiempos cortos de pastoreo, con tiempos adecuados de recuperación de los pastos van a evitar el sobrepastoreo de las plantas y con ello aumentar la productividad de los recursos pascícolas.

Debido a la gran complejidad de los sistemas agroganaderos es necesario un enfoque “integral u holístico” que tenga en cuenta la parte social, cultural, económica, y ambiental a la hora de tomar decisiones, de ahí la palabra “holístico” del todo o que considera algo como un todo.

El agrónomo francés André Voisin publicó en 1959 su libro “La productividad de los pastos” donde se establecen las bases teóricas para esta estrategia de pastoreo de altas cargas ganaderas y movimiento continuo.

Posteriormente en la década de los 70, el naturalista Allan Savory a partir de su propia experiencia y de la comprensión del sistema de la sabana africana, donde grandes rebaños de ungulados silvestres pastorean de modo masivo en continuo movimiento, recuperó las ideas de Voisin y estableció su propio modelo: el *Manejo Holístico*®, pasándose de un manejo rotacional hacia uno racional, es decir interpretando la situación cotidiana de pastos y animales para adaptar el pastoreo a los mismos.

Estas estrategias de pastoreo, basadas en un pastoreo intenso controlado, seguido de adecuados periodos de recuperación del pasto pueden recibir diferentes nombres como el *pastoreo holístico planificado*, el *pastoreo rotacional voisin (PRV)*, *pastoreo en céldas (cell grazing)*, *pastoreo adaptativo multiparcela (AMP)*...

¿Por qué implementar el pastoreo rotacional adaptativo?

Son muchos los beneficios de implementar el pastoreo rotacional adaptativo en los terrenos agroganadero, los cuales se exponen a continuación:

Beneficios económicos

Muchos de los ganaderos que comienzan a implementar la práctica buscan mejorar la rentabilidad de las explotaciones. La implementación del pastoreo rotacional adaptativo conlleva en un plazo aproximado de dos años una reducción de los costes de insumos externos, principalmente los derivados de la alimentación de los animales.

Asimismo, los productos tendrán un mayor valor añadido por lo que podrán suponer un mayor precio si se diferencian en el mercado.

Reducción de costes en alimentación en Mundos Nuevos (Retamal de Llerena, Badajoz)

Tras tres años de implementación de la práctica ha habido una reducción del 55 % de media en gastos derivados de la suplementación de las ovejas y un 33% en el pienso de los corderos. Suponiendo un ahorro de 20 euros/oveja y año.

El no laboreo o laboreo superficial ha supuesto un ahorro del 66% de los gastos de gasoil y un 80 % los gastos derivados del mantenimiento de maquinaria. Por otra parte, gracias al manejo ganadero que favorece una distribución uniforme de los excrementos y la elaboración del compost han eliminado los gastos en fertilizantes.

Por otra parte, comenzar a implementar la práctica no supone grandes inversiones. En cualquier caso,

dependerá de cada contexto de partida (nº de cercas, distribución de agua existente, tipo de ganado, mano de obra existente...). Los principales costes de implementación se derivan de las cercas y la red de distribución de agua.

A la hora de implementar el plan de la tierra, en dónde se diseñan las infraestructuras y red de distribución de agua, se recomienda conocer bien la productividad potencial del terreno y los tiempos de recuperación adecuados del mismo, con el fin de dimensionar correctamente el número y tamaño de las cercas.

Beneficios ambientales

Las zonas de pastos ocupan más de 1/3 de la superficie desprovista de hielo, desempeñando un papel clave como sumideros de CO₂, así como en la conservación de la biodiversidad y economías rurales.

El ejemplo más representativo en la Península Ibérica son las dehesas y montados, que con una superficie estimada de más de 3 millones de hectáreas es considerado el Sistema Agrario de Alto Valor Natural más extenso de Europa.

No obstante, muchos de estos valores ecológicos se ven amenazados debido a la intensificación y simplificación en el manejo en unos casos y abandono de las prácticas culturales pastoriles en otros.

Un manejo adecuado de los pastos conlleva numerosos beneficios ambientales: disminución de la erosión, aumento de la eficiencia del ciclo del agua maximizando la infiltración de la misma, aumento de la materia orgánica, secuestro de carbono y mejora del hábitat para la biodiversidad.

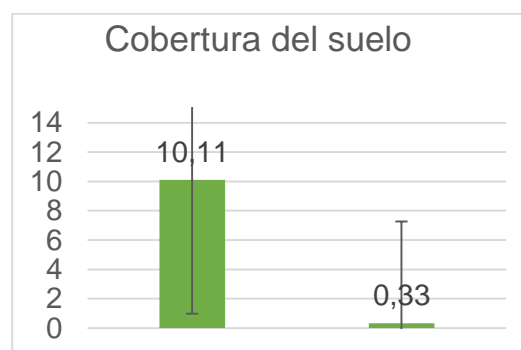


2. Finca bajo pastoreo rotacional adaptativo (Izquierda) y bajo pastoreo continuo (derecha) en África.. Savory Institute

Los resultados dentro de la Red de Fincas del proyecto Dehesas & Montados muestran que tras dos años de implementación del pastoreo rotacional se producen mejoras ambientales tales como:

Mejora en la salud del ecosistema

Los valores medios de las dehesas bajo pastoreo rotacional adaptativo reportaron un mejor funcionamiento del ciclo de nutrientes y ciclo del agua presentando mayor cobertura y menor compactación del suelo, mayores puntuaciones en fauna del suelo y grado de descomposición de las bostas.



3. Cobertura del suelo en fincas bajo pastoreo rotacional adaptativo (izda.) y las fincas control (drcha.).

Mejor calidad del suelo

Dentro de las dehesas bajo pastoreo rotacional encontramos una menor compactación del suelo, así como una tendencia a mejor fertilidad, disponibilidad de nutrientes, actividad y biodiversidad de microorganismos del suelo...

Mayor riqueza de especies

El número de especies vegetales también fue superior en las dehesas que implementaban pastoreo rotacional adaptativo frente a las que no.



4. Estimación de la biodiversidad de especies en las fincas de la Red de Fincas

Incremento de la productividad y calidad de los pastos

El pastoreo rotacional adaptativo puede mejorar a largo plazo la calidad y productividad de los pastos.

Al aumentar la densidad animal y al permanecer tiempos cortos en las cercas, el pastoreo se vuelve menos selectivo favoreciendo a las plantas más palatables para el ganado.

Asimismo, respetando los tiempos de recuperación de las plantas y favoreciendo su semillado periódicamente vamos a mejorar la calidad de la pradera.

Por otra parte, la productividad de los pastos aumenta tras la implementación del pastoreo rotacional, así como la reserva de pasto para el verano.



5. Reserva de pasto seco en finca Defesinhas (Elvas, Portugal)

Mayores reservas de pasto seco en Agrícola Bove (Elvas, Portugal)

Los resultados de la reserva de pasto seco en pie durante el periodo de no crecimiento (verano) fueron mayores tras la implementación del pastoreo rotacional adaptativo, variando ligeramente según el año climático:

- Año 2016-2017...70% de área con pasto en pie.
- Año 2017-2018...90% de área con pasto en pie.
- Año 2018-2019...70% de área con pasto en pie.

Antes de la planificación del pastoreo la situación era de una reserva apenas del 20% del área total.

Mejora de la salud y bienestar animal

El movimiento a pasto fresco de manera frecuente, así como respetar los periodos de recuperación de los pastos puede mejorar la salud de los animales.

Al disminuir los tiempos de pastoreo por debajo de los 7 días y respetar tiempos de recuperación del pasto de más de 30 días se espera cerrar el ciclo de las

parasitosis directas y disminuir la probabilidad de contagio de tuberculosis por aumento del movimiento animal.

Beneficios sociales: coordinación y optimización del tiempo

La planificación del pastoreo rotacional y tener un enfoque holístico en la gestión de las explotaciones agroganaderas nos va a permitir coordinar y organizar las diferentes actividades que ocurren en la finca: cría, destete, siembras, caza, podas, horarios y vacaciones del personal, ventas de productos...así como la mejora de la eficiencia de la mano de obra.

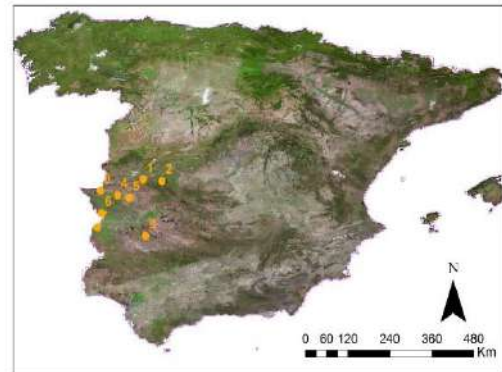
¿Quién y dónde se está implementado el pastoreo rotacional adaptativo?

El pastoreo rotacional u otros sistemas de pastoreo de altas cargas y de tiempo controlado que surgieron en el s. XX a partir de los trabajos de Voisin y Allan Savory se está implementando con éxito en diferentes ecosistemas y climas. Estados Unidos, Argentina, Nueva Zelanda, Australia, ...son algunos de ellos.

Dentro del Savory Institute, organización internacional que promueve la regeneración del suelo y los pastos a escala global a través del *Manejo Holístico*®, se han restaurado más de 9 millones de hectáreas de pastos gracias a la implementación del pastoreo planificado holístico, similar al pastoreo rotacional adaptativo.

En el contexto mediterráneo, dentro del proyecto Dehesas & Montados en la Península Ibérica se ha configurado una Red de Fincas en el suroeste de la misma que están implementando el pastoreo rotacional adaptativo en

distinto grado y de las cuales veremos estudios de caso a lo largo de esta guía.



6. Red de Fincas dentro del Proyecto Dehesas & Montados en la Península Ibérica.

Entendiendo el ambiente que manejamos

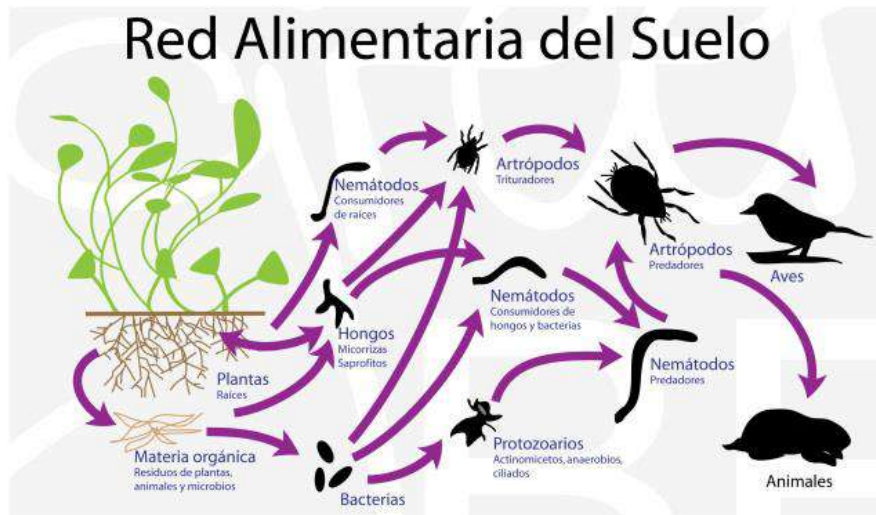
Procesos del ecosistema: ciclo del agua, nutrientes, producción y dinámica de la comunidad

A la hora de gestionar una explotación agroganadera con base territorial es importante conocer el funcionamiento del ecosistema con el fin de potenciar y/o restaurar los procesos ecológicos esenciales, lo cual repercutirá en la productividad y rentabilidad del sistema.



Ciclo del agua

El ciclo del agua representa el movimiento del agua, sobre y dentro de la tierra, la atmósfera, el terreno, los cuerpos de agua y el suelo. El agua es uno de los factores limitantes en las



7. Red alimentaria del suelo. <https://sites.google.com/site/arlanzonrio/home/red-trofica-del-suelo>

explotaciones agroganaderas en el contexto del clima mediterráneo. La gran variabilidad anual e interanual de las precipitaciones y las altas tasas de evapotranspiración durante el verano, hacen necesario realizar un manejo encaminado a aumentar la eficiencia del ciclo del agua, y así lograr uno de los objetivos primordiales de cualquier gestor: aumentar la productividad de los pastos y alargar el periodo de crecimiento vegetativo de las plantas.

Para ello, es necesario disminuir la evaporación del suelo y que el flujo de escorrentía sea lo más lento posible, minimizando el arrastre y pérdida de materia orgánica y suelo. Para que esto ocurra es necesario:

- Potenciar una cobertura del suelo elevada.
- Aumentar la materia orgánica del suelo.
- Potenciar un suelo permeable con una gran aireación.

Un suelo cubierto es la clave para crear y mantener un ciclo del agua eficiente, seguido de un aumento de la materia orgánica y aireación.

Ciclo de nutrientes

Como el agua, los minerales y otros nutrientes siguen un patrón cíclico de utilización y reutilización por diferentes organismos. Hay que tener en cuenta, que el ciclo de nutrientes no opera de manera independiente de los otros procesos, si no que están interrelacionados.

La descomposición de la materia orgánica es el proceso clave en el reciclado de nutrientes dentro del ecosistema. Los microorganismos descomponedores (bacterias y hongos) y otros organismos invertebrados (lombrices, escarabajos...) son claves en este proceso.

Por tanto, un ciclo de nutrientes eficiente implica una actividad biológica, vida en el suelo, con una aireación adecuada y energía para sustentar a una multitud de organismos que conforman la cadena alimentaria del suelo.

La clave para maximizar la eficiencia del ciclo de nutrientes, así como veíamos en el ciclo del agua, radica en las condiciones de la superficie del suelo. Un suelo desnudo, que carece de vegetación o esta es escasa y dispersa, presenta poca actividad biológica,

disminuyendo la descomposición de la materia orgánica y el reciclaje de nutrientes.

Asimismo, un suelo compacto y poco aireado se traduce en una disminución de la vida biológica del suelo, favoreciendo con ello la pérdida de nutrientes.

Un suelo cubierto y poroso, con raíces profundas, regulará la humedad y temperatura de la superficie del suelo, favoreciendo el reciclaje de nutrientes.

Dinámica de la comunidad

A la hora de gestionar un agroecosistema es preciso tener en cuenta la diversidad de especies que forman parte del mismo, interaccionando entre ellas y con el ambiente en el que habitan.

Hay que considerar a las comunidades en su conjunto y entender que cualquier cambio que afecte a uno de sus componentes afectará al resto de la comunidad y al microambiente.

La biodiversidad es un atributo esencial para la productividad y estabilidad de los pastizales.

Cuanto más diversa y compleja sea la comunidad, incluyendo variedad de especies de plantas y animales, mayor estabilidad y resiliencia tendrá frente a perturbaciones.

Productividad: flujo de la energía

El primer eslabón de la cadena de la ganadería es la capacidad de las plantas de realizar la fotosíntesis, captando la energía solar y transformándola en energía química utilizable por otros organismos. Cuanto

mayor es la fotosíntesis, mayor es la cantidad de carbono que es secuestrado en el suelo.

La productividad del sistema va a depender de:

a) Factores climáticos: temperatura, disponibilidad de agua, radiación.

b) Factores estructurales de la vegetación: Índice de Área Foliar (IAF).

c) Duración del periodo de crecimiento de la vegetación.

d) Disponibilidad de nutrientes en el suelo: afecta a su tasa de absorción, a la fotosíntesis y el crecimiento vegetal.

Un correcto manejo puede incrementar la producción aumentando la densidad de vegetación, el área foliar y el periodo y tasas de crecimiento de las plantas, al mejorar el ciclo del agua y nutrientes.

Importancia del arbolado

La dehesa se caracteriza por un estrato arbóreo más o menos disperso del género *Quercus*, siendo la especie más característica la encina y el alcornoque.

El arbolado desempeña numerosas funciones en el ecosistema, no obstante, este estrato se encuentra amenazado debido a la falta de regeneración natural y a enfermedades como la seca.

Por un lado, el arbolado nos ofrece diversos recursos para la alimentación de la cabaña ganadera y fauna silvestre, como la bellota y el ramón, así como otros recursos económicos como el corcho, en el caso de alcornoques, o el carbón vegetal. Asimismo, el arbolado es primordial para el mantenimiento y estabilidad del sistema, influyendo en el

balance del agua, ciclo de nutrientes y fertilidad del suelo.



8. Regeneración natural de encinas en finca Defesinhas (Elvas, Portugal)

La presencia del arbolado va a producir una serie de modificaciones en el ecosistema relacionadas con la creación de condiciones microclimáticas más favorables (efecto cortavientos, intercepción de la radiación solar y la precipitación...).

También desempeñan un papel importante en el ciclo de nutrientes y fertilidad de los suelos ya que sus raíces son capaces de bombear agua y nutrientes de las zonas más profundas inaccesibles para el estrato herbáceo.

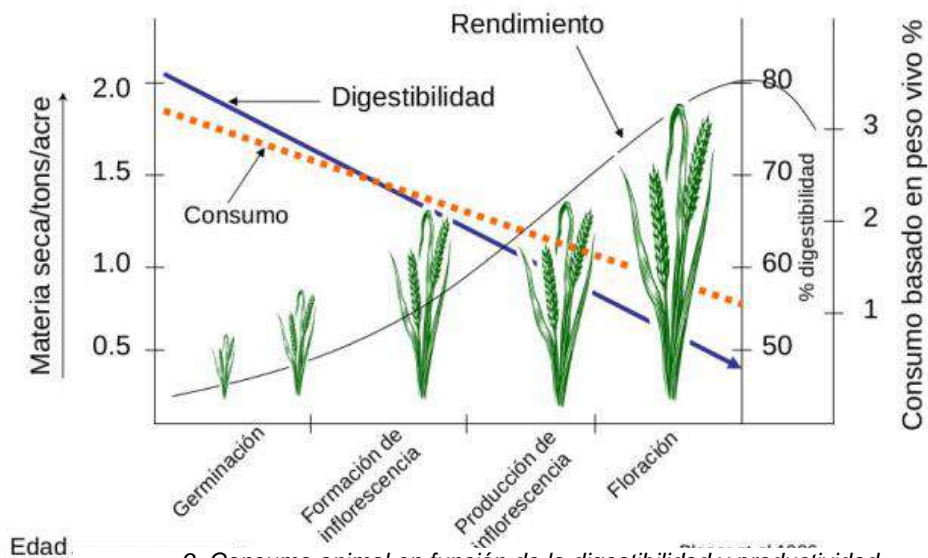
Fisiología pratense y curva de crecimiento de las plantas

Las plantas pastables han coevolucionado con los ungulados silvestres, y del mismo modo que éstos han desarrollado estrategias evolutivas para el pastoreo, éstas han establecido las suyas propias para afrontarlo. Por ejemplo, el retardo en la recuperación de 3-5 días tras la acción exfoliante o el establecimiento de un sistema radicular potente para tener reservas que permitan un rebrote vigoroso en poco tiempo y así poder completar el ciclo vegetativo en estación.

Con sistemas de pastoreo permanente los animales vuelven una y otra vez sobre los rebrotes, la parte más tierna de la planta -y por tanto palatable-. Lo cual indirectamente limita el desarrollo radicular de la planta perdiendo potencial de crecimiento y recuperación.

Con un sistema masivo los animales no tienen tanta capacidad de selección haciendo un aprovechamiento más exhaustivo del pasto.

La principal consecuencia negativa de permitir el desarrollo del ciclo vegetal en mayor medida sería el aumento de lignificación y por tanto menor



9. Consumo animal en función de la digestibilidad y productividad

digestibilidad y palatabilidad de los pastos resultantes.

La clave está en establecer un equilibrio entre cantidad y calidad de pasto.

En cualquier caso, habremos de ajustar según nuestros recursos disponibles propias necesidades, el ritmo de pastoreo más acorde a nuestros objetivos.

Necesidades de los animales

Necesidades nutricionales

Los rumiantes requieren de manera obligada fibra vegetal en su ración.

Los monogástricos, como el porcino, necesitan por otro lado concentrados o productos de alto contenido calórico como la bellota pues no tienen la capacidad de digerir los glúcidos estructurales como los rumiantes.

Existe un límite de ingesta (mayor en los rumiantes en relación a su peso vivo) y por otro lado no todos los recursos son igual de palatables.

La cantidad de hierba que consume el ganado es muy variable, pero existen determinadas pautas generales: de 2 a 3 kg de materia seca (MS) por 100 kg peso vivo, así una vaca de 500 kg, consumiendo hierba con un 20% MS necesita de 50 a 75 kg de hierba fresca.

El consumo de hierba será mayor cuanto más acuosa sea la planta y según la palatabilidad del forraje. Por ejemplo, el ray grass es más apreciado por el ganado que el dátilo y la festuca; el trébol más que la alfalfa.

Las necesidades en proteínas y aminoácidos son proporcionalmente más elevadas en el animal joven,

disminuyendo paulatinamente a medida que aumenta en edad. También las hembras en su fase final de gestación y en la lactación aumentan sus necesidades proteicas.

Por otra parte, para calcular una ración hay que considerar las necesidades del animal o más bien del grupo de animales. Se puede emplear un método

factorial para calcular las necesidades, que consiste en tener en cuenta todos los aspectos que pueden generar necesidades (mantenimiento, gestación, lactación, cría y engorde) e ir calculando éstas en cada uno de los grupos en producción en nuestra unidad ganadera.

Necesidades de agua

Los animales adultos tienen cerca de un 70% de agua en su constitución. El agua, después del aire, es el nutriente más crítico en los animales, y su suministro, en cantidad y calidad, es primordial para un buen desempeño productivo.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el agua debe de ir al animal, y no el animal al agua.



10. Charca abrevadero en finca Mundos Nuevos (Badajoz)

Los bovinos son animales gregarios, que forman grupos con uno o más animales dominantes que orientan el desplazamiento y tienen prioridad en el acceso y consumo de agua. Por ello los bebederos deberán estar bien

dimensionados, ser preferiblemente de forma redonda y no estar situados en las esquinas de las cercas de manera que el desplazamiento a ellos sea desde diversos lugares de la parcela y los animales tengan más espacio en su acceso al abrevadero para no distorsionar su sistema social y, en definitiva, limitar los altercados.



11. Bebedero finca Defesinhas (Elvas, Portugal)

Las necesidades de los animales van a ser cubiertas por el agua de bebida, el agua que contienen los alimentos y por el agua metabólica. Asimismo, el agua que requieren los animales dependerá de su estado fisiológico, de la ingesta de Materia Seca, así como de la temperatura y humedad del ambiente.

Tabla 1. Ejemplo de requerimientos de agua en vacuno según estado fisiológico y temperatura ambiente.

Temp.	Vacas lactando (409 Kg)	Vacas preñadas (409 Kg)	Crecimiento (182/273Kg)		Terminación (364/454 kg)	
4.4	43,1	25,4	15,1	20,1	27,6	32,9
10	47,7	27,3	16,3	22,0	29,9	36,6
14.4	54,9	31,4	18,9	25,0	34,4	40,9
21,1	64,0	36,7	22	29,5	40,5	47,7
26,6	67,8		25,4	33,7	46,6	54,9
32,2	61,3		36	48,1	65,9	78,0

Pastoreo

Pastoreo, sobrepastoreo e infrapastoreo

El pastoreo bien gestionado es una herramienta clave para restaurar los pastos y los suelos. Se califica como herramienta ya que cómo gestores de tierras podemos manipular la intensidad, el tiempo del mismo y el comportamiento de los animales.

No obstante, hay que tener en cuenta que una mala gestión del pastoreo bien por una falta del mismo- infrapastoreo o descanso excesivo- o por un sobrepastoreo se puede dañar la salud del ecosistema.

Por ello hay que tener claro cuál es la diferencia entre pastoreo regenerativo y sobrepastoreo. El sobrepastoreo de las plantas, y el daño producido por el pisoteo tiene menos que ver con la cantidad de animales sobre el terreno, y más con la cantidad de tiempo durante el cual las plantas y los suelos son expuestos a los animales. Por tanto, el sobrepastoreo ocurre cuándo:

1) Una planta es expuesta a los animales durante demasiados días, y mientras la planta trata de crecer de nuevo los animales vuelven a pastorearla.

2) Cuándo los animales regresan a una parcela antes de que las plantas se hayan recuperado y pastorean la planta mientras todavía está utilizando la energía de las reservas de las raíces para formar las hojas.

Impacto animal sobre el terreno

El impacto animal se refiere a todas las cosas que hacen los animales pastoreando además de comer, cómo

bostear, orinar, salivar, escarbar, pisotear...

Hay que tener en cuenta que las pezuñas de los animales pueden compactar el suelo, pero cuando los animales están agitados o muy amontonados, su pisoteo causa ruptura e irregularidades sobre la superficie del suelo y esto tiende a acelerar la descomposición reduciendo el volumen de material vegetal que vuelve a la superficie del suelo a través de su sistema digestivo, bosta y orina.

Dicho impacto animal ya era realizado por nuestros antepasados a través del redileo o majadeo. El redileo es una práctica ancestral en donde de manera itinerante se confina a los animales en corrales móviles, normalmente para pernoctar o durante el sesteo, con el fin de fertilizar los suelos y proteger a los animales de los depredadores.

Esta herramienta, manejada adecuadamente, sirve para revertir la desertificación y mejorar la eficiencia del ciclo de agua, nutrientes y productividad del ecosistema.



12. Redileo en finca Merineando (Cáceres)

Hábitos de pastoreo según especies

Las diferentes especies ganaderas presentan diversos hábitos de pastoreo, lo que va a condicionar el aprovechamiento de los pastos y las rotaciones en las cercas.

Las **cabras** son más selectivas, adaptadas a un hábito de pastoreo “de flor en flor” con labios móviles y con el rumen y las papilas desarrollados. La masticación y la rumia es más rápida que en ovejas, pero deben comer más frecuentemente, cada 2-6 horas.

Las **ovejas** tienen una profundidad de bocado mayor (unos 6 cm) y un rumen más desarrollado que la cabra y por lo tanto se pueden permitir una masticación y una rumia más lenta comiendo cada 4-7 horas. Presentan labio partido que permite arrancar prácticamente las hierbas y por tanto aprovechar pastos más cortos que la vaca.

Las **vacas** son los rumiantes menos selectivos de todos y con la mayor profundidad de bocado (unos 10 cm). Deja unos 5 cm de altura media atrás lo que puede suponer en pastos de buena calidad hasta 1,5 t MS/ha. Deben comer cada 4-7 horas.

Los **equinos** son de bocado más bajo pues en vez de “ segar ” tienen una mordida horizontal dejando atrás en mismas condiciones 1,4 t MS/ha.

El **cerdo** por otro lado tiene que consumir pastos jóvenes, es decir hierbas en su fase inicial del ciclo vegetativo. Es el que mejor aprovecha la bellota ya que es capaz de pelarla, comiendo la parte más nutritiva y limitando la ingestión de los taninos de la cáscara que en altas concentraciones son tóxicos.

En cuanto al consumo de arbustivas, parte fundamental de la dehesa, la cabra sería la ramoneadora por excelencia seguida por ovino, especialmente las razas autóctonas. De hecho, vacuno y ovino presentan un hábito de pastoreo muy similar con un consumo de un 70-80% de gramíneas y

un 20-30% de arbustivas y otras hierbas. Mientras que las cabras sería al contrario 70-80% de arbustivas y herbáceas y un 20-30% de gramíneas, no estando preparadas por tanto para pastos de alta calidad, causa de enfermedades como las enterotoxemias, sobre todo cuando se dan cambios bruscos en su alimentación.

Al tener distintos hábitos de pastoreo casi todas estas especies podrían ser compatibles.

En el manejo tradicional de la dehesa primero pastoreaban los vacunos (pastos altos) para luego meter las ovejas o los cerdos tratándose de otoño para que aprovechen la montanera. Con pocas cabezas los cerdos serían compatibles con el resto del ganado menor al igual que las caballerizas. Las vacas son también compatibles con las cabras al no competir por los recursos. No así la combinación ovina/caprino por solaparse algo más su nicho ecológico.

Planificación del pastoreo

Objetivos y base de recursos

La planificación del pastoreo bajo la metodología de Allan Savory consiste en “llevar a los animales al lugar correcto, en el momento correcto, por las razones correctas y con el comportamiento correcto”. Los objetivos que se persiguen son:

- Aumentar el rendimiento animal y/o incrementar el número de animales.
- Minimizar el sobrepastoreo e infrapastoreo de las plantas.
- Mejorar la salud de los animales.
- Mejorar el funcionamiento del

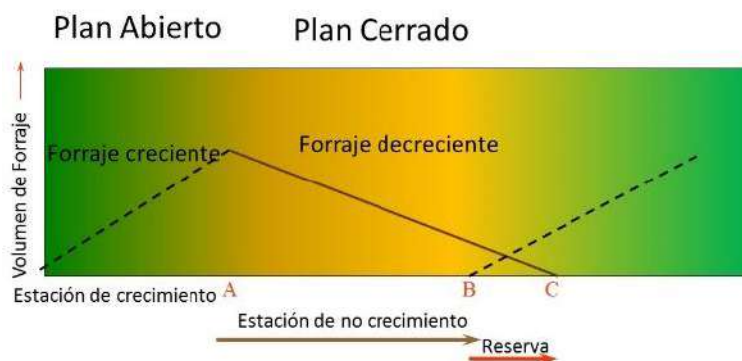
ecosistema: minimizar la erosión, acelerar los procesos de descomposición de la materia orgánica, y potenciar el reciclaje de nutrientes, aumentar la productividad y calidad de los pastos...

- Alcanzar los objetivos o metas de gestión, incluida la rentabilidad económica deseada.
- Aumentar la eficiencia y coordinar y organizar las diferentes actividades que competen a la finca: parideras, destete, cultivos, caza, horarios personales/vacaciones...

Asimismo, es importante tener en cuenta la base de recursos futura (fertilidad del suelo, calidad y productividad de los pastos, arbolado, ganadería, consumidores, personal...) que nos va a permitir alcanzar los objetivos sociales, económicos y ambientales de gestión.

Periodos de planificación: plan abierto y cerrado

En el contexto del clima mediterráneo y la dehesa podemos distinguir al menos dos periodos de planificación que van a presentar características diferentes y por tanto objetivos de manejo y decisiones a tener en cuenta diferentes.



13. Periodos de planificación del pastoreo

Estrategias para evitar sobrepastoreo en otoño en finca Defesinhas (Elvas, Portugal) y Mundos Nuevos (Retamal de Llerena)

En la finca Defesinhas durante esta época hay dos alternativas, 1) las vacas se concentran en zonas de sierra con suplementación 2) las vacas pastorean las cercas de reserva de sequía si hay suficiente pasto seco remanente.

En Mundos Nuevos los animales se concentran y suplementan en rediles móviles, que además de favorecer el control del matorral y la fertilidad de los suelos, evitan el pastoreo por otras zonas de la finca y permiten el crecimiento de las plantas.

Durante el **plan abierto**, cuándo hay crecimiento de las plantas, nos enfocamos en producir la mayor regeneración y mayor cantidad de forraje posible. Al haber crecimiento vegetativo, la decisión más importante es el **tiempo de recuperación** de las plantas, para evitar el sobrepastoreo de las mismas.

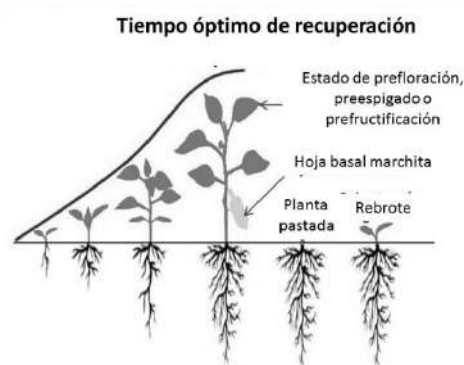
Durante el **plan cerrado**, cuándo no hay crecimiento, nuestro objetivo principal será administrar el forraje disponible y producir impacto animal para preparar la siguiente estación de crecimiento, en ambos casos logrando la mejor producción individual posible. En este caso nuestra decisión clave será **el número de selecciones**, es decir, cuantas veces vamos a pastorear una misma cerca.

El inicio del otoño, antes de que comience el plan abierto, es una época crítica ya que hay que permitir el pastoreo de las plantas y evitar el sobrepastoreo de las mismas. Se pueden aplicar diferentes estrategias para permitir a las plantas crecer cómo veremos a continuación.

Tiempos recuperación

El tiempo de recuperación hace referencia al tiempo que necesita una planta que ha sido comida, para recuperarse y poder ser comida de nuevo. Un periodo de recuperación adecuado durante la estación de

crecimiento es clave para conservar los pastos y mejorar su productividad. Analizando la curva de crecimiento del pasto, el punto óptimo de reposo, podría identificarse cuándo el crecimiento exponencial ha finalizado y la planta comienza su maduración.



14. Punto óptimo de recuperación de la planta. Adaptación de www.agrumus.com

Aunque el periodo de recuperación variará según las especies, sitios y climatología, el tiempo de recuperación de pasto ideal estimado en la dehesa cálida de acuerdo a nuestras investigaciones y experiencia es de 90-100 días en otoño/invierno y 60-70 en primavera, en cualquier caso, dependerá de cada contexto (tipo de suelo, año climático...) y de cada especie.

Hay que establecer tiempos de recuperación que garanticen la recuperación de las especies deseables del pastizal.

Tiempos de pastoreo

Por otra parte, controlar el tiempo de pastoreo en cada parcela es tan importante como garantizar tiempos de recuperación adecuados.

Según la segunda ley de Voisin- la ley de ocupación: "El tiempo global de ocupación de una parcela debe ser lo suficientemente corto para que una hierba cortada a diente en el primer día (o al principio) del tiempo de la ocupación no sea cortada de nuevo por el diente de los animales antes de que éstos dejen la parcela".

Por tanto, cuándo hay crecimiento vegetativo los tiempos de pastoreo, no deberían ser superiores a 3 días.

Hay que asegurar tiempos cortos de pastoreo que eviten el sobrepastoreo de las plantas

Relación entre el tiempo de pastoreo, número de lotes y cercas

Por otra parte, el número de cercas disponibles y el número de lotes o rebaños manejados va a condicionar el pastoreo y sus efectos. Las divisiones del terreno o cercados están relacionadas con el tiempo de pastoreo, cuánto mayor sea el nº de cercas, menor será el tiempo de ocupación por cerca, por tanto, menores probabilidades habrá de que se produzca sobrepastoreo.

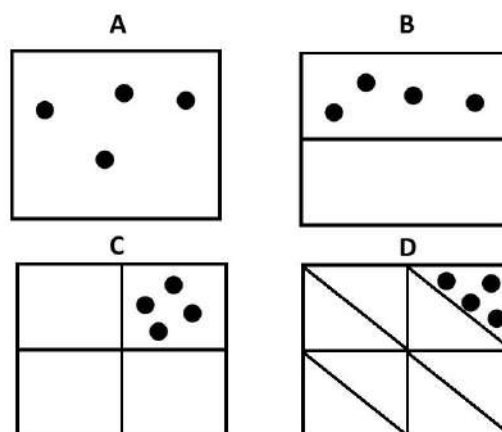
Asimismo, tenemos que intentar manejar los mínimos lotes posibles, ya que al aumentar su número disminuimos el tiempo de recuperación de las cercas.

Para un lote el tiempo de pastoreo será:

$$\text{Tiempo de pastoreo} = \frac{\text{Tiempo de recuperación}}{(\text{n}^\circ \text{ de cercas} - 1)}$$

Por otra parte, la densidad animal, entendida como el número de animales en un área específica por un tiempo determinado, es decir, la concentración animal, es clave para promover un aprovechamiento óptimo de los pastos, y un adecuado comportamiento animal. Altas densidades ganaderas, si la planificación es adecuada, conllevan grandes beneficios tales como:

- El pastoreo es más uniforme, reduciendo el infrapastoreo y el sobrepastoreo, mientras hace que la distribución del estiércol y la orina sea más uniforme.
- Los animales se desplazan con mayor frecuencia a pasto fresco, produciendo una nutrición más constante.



15. Relación entre las divisiones de pastoreo y la densidad animal. Ejemplo con un área de 1 ha total, 180 días de crecimiento, 90 días de periodo de recuperación y 1 lote, donde el TR es el tiempo de recuperación y TP es el tiempo de pastoreo. A) Pastoreo Continuo TR=0, TP=180 y densidad animal =4 animales/ha. B) 2 cercas TR=90 TP=90 densidad animal=8 animales/ha. C) 4 cercas TR=90 TP= 30 y densidad animal = 16

animales/ha D) 8 cercas TR=90 TP=13 y densidad animal= 32 animales/ha.



16. Pastoreo a alta densidades en finca Defesinhas (Elvas)

Estimando el forraje disponible: días animal hectárea (DAH)

Estimar la productividad del pasto con cierta periodicidad, por ejemplo, cada 15 días, nos va a permitir determinar la curva de crecimiento de nuestro pasto y por tanto adaptar la carga ganadera a la misma. Hemos de repetir la monitorización al menos durante tres años y, en cualquier caso, cuando detectemos cambios en el sistema (retraso de precipitaciones, heladas...) ajustaremos las cargas en función de los cambios productivos.

Asimismo, estimar la disponibilidad de forraje en la época de máximo crecimiento, antes de entrar en parada vegetativa, nos va a permitir saber de cuanto forraje vamos a disponer durante el verano, y planificar el pastoreo en base a ello, y ajustar la carga si fuera necesario.

Aunque existen diversos métodos para calcular la disponibilidad de forraje, cómo el método directo de exclusión y corte, cómo métodos de doble muestreo cómo el botanal o disco medidor, o la estimación a través de imágenes de satélite, en la presente guía nos vamos a enfocar en el método indirecto del lado parcela por su simplicidad a la hora de aplicarse por ganaderos. En cualquier caso, siempre puede ser

Plan de pastoreo en finca Defesinhas (Elvas, Portugal)

Tras 3 años de planificación del pastoreo cuentan con un total de 50 cercas móviles con un promedio de 10 ha. cada una.

La ganadería está compuesta por 240 vacas cruzadas de mertolenga y angus; 45 novillas y 4 toros. El ganado se ha reagrupado en un único lote, excepto durante el periodo reproductivo (abril-mayo y junio) que hay dos lotes, el de novillas y el de vacas. La parición es concentrada durante los meses de enero, febrero y marzo.

Los tiempos de pastoreo medio por cerca son de 3 días, asegurando la recuperación de las plantas con tiempos medios de recuperación de 120 días en la época de crecimiento lento y 40 días en época de crecimiento rápido.

La densidad ganadera es de 30 UGM por ha., consiguiendo un efecto rebaño gracias a la suplementación estratégica en puntos deseables, cambios de puntos de agua...

Durante el periodo de no crecimiento se realiza un pase de pastoreo por cada cerca.

complementado, sobre todo al principio, con el método directo de exclusión y corte.



EXCLUSIÓN → CORTE → SECADO en ESTUFA (100 °c/48 h) → PESAJE (KG/MS/Ha)

17. Pasos a seguir en el método directo de exclusión y corte para estimar la productividad

Plan de pastoreo en finca Mundos Nuevos (Badajoz)

Tras 3 años de planificación del pastoreo cuentan con un total de 80 cercas fijas con un promedio de 8 ha. cada una.

El ganado, compuesto por unas 1400 ovejas merinas, es dividido en dos lotes reproductivos, concentrando las parideras en septiembre, enero y mayo.

El pastoreo está basado en tiempos cortos de pastoreo con medias de 3 días y tiempos adecuados de recuperación del pasto con medias de 50 días. Las densidades ganaderas medias son de 17 UGM hectárea (111 ovejas).

En la estación de no crecimiento en la mayoría de las cercas se realiza un pase de pastoreo para aprovechar la grana del pasto. En determinadas cercas se realiza un segundo aprovechamiento con suplementación para aprovechar bien el pasto y preparar las cercas para las siembras.

El concepto *animal día por hectárea* (ADH) nos permite expresar de una manera sencilla y gráfica el volumen de pasto susceptible de ser ingerido de un área en un tiempo determinado. Se puede relacionar a un cuarto o a una cerca:

$$\text{ADH} = \text{Animales} \times \text{días/hectáreas}$$

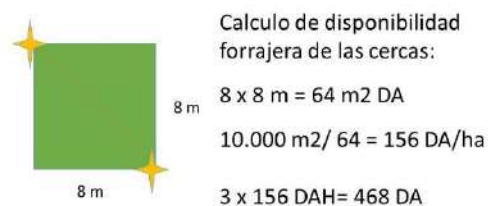
Con este sistema ajustamos los animales a los recursos y no al revés y tenemos una unidad de medida

dinámica para un pastoreo en cortos periodos de tiempo.

Al final de la estación de crecimiento (mayo-junio) iremos al campo y evaluaremos de cuanto forraje dispondremos para la estación de no crecimiento, el verano.

Para ello, utilizando la medida de *Animal Día (AD)*, a través del *método de lado parcela* estimaremos la superficie necesaria para satisfacer las necesidades de forraje de un animal durante un día.

Por ejemplo, si en una cerca se requiere una superficie de 64 m² (un cuadrado de 8x8) para alimentar a una vaca durante un día, dispondremos de 156 ADH. Si la cerca tiene una superficie de 3 ha., dispondremos de 469 AD. Si tenemos un rebaño de 150 vacas tendremos forraje durante 3 días de pastoreo.



18. Representación del método visual de la parcela para la estimación de receptividad de una cerca.

Cercados: número y superficie

No hay un "número ideal" de cercas para comenzar a realizar pastoreo rotacional, ya que cualquier número será mejor que el pastoreo de una sola cerca bajo pastoreo continuo.

El número de cercas vendrá determinado por las cercas actuales y las posibilidades de invertir, la topografía, los puntos de agua...

No obstante, cómo vimos anteriormente, cuántas más cercas

tengamos mayores tiempos de recuperación de los pastos y periodos más cortos de pastoreo lograremos y por tanto mayores beneficios obtenidos.

El número adecuado de cercas vendrá determinado por el tiempo de recuperación más largo (durante el periodo de crecimiento más lento), el tiempo de pastoreo y el número de lotes o rebaños. En base a la fórmula anterior, el número de cercas puede ser calculado en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Nº de cercas} = \frac{\text{Tiempo de recuperación}}{\text{tiempo de pastoreo} + \text{nº de lotes}}$$

Por ejemplo, una finca con 90 días de tiempo de recuperación, 3 días de pastoreo y un solo lote de animales requerirá 31 cercas $((90 / 3) + 1)$.

Para calcular el tamaño de cada parcela habría que dividir el tamaño total de la finca por el número de cercas necesarias para evitar el sobrepastoreo de las plantas.

En cualquier caso, las cercas deberán ser suficientemente grandes para garantizar una correcta nutrición animal en función del tamaño de nuestro rebaño.



19. Pastoreo en finca Mundos Nuevos

En relación a la forma de la cerca, el cuadrado es la geometría ideal para las cercas, principalmente porque es la

figura con menor perímetro, por lo que el costo de los alambrados será menor.

Diseño cercados y plan de la tierra

La planificación de la tierra tiene como objetivo diseñar una infraestructura en la granja (puntos de almacenamiento de agua, zonas de irrigación, cercados, caminos, líneas de árboles, etc.) que nos ayuden a alcanzar las metas de gestión que hemos definido previamente.

Este procedimiento y su implementación gradual es recomendable que se realice una vez llevemos 2 años planificando el pastoreo, y conozcamos bien las idiosincrasias de nuestra finca. En cualquier caso, deberá ajustarse a un plan financiero, priorizando aquellas que generen más ingresos por euro invertido.

Para dicho diseño, se pueden utilizar las bases de la escala de permanencia de *keyline*, en donde se identifican y planifican los elementos de acuerdo a su grado de permanencia (clima,

El **KeyLine** o **línea clave**, desarrollado por P.A Yeomans en Australia en los años 50, es un diseño de la hidrología del terreno con el objetivo de maximizar la eficiencia de los recursos hídricos del terreno. Consiste en una serie de principios, técnicas y herramientas que permiten conducir las aguas en el suelo para aprovecharlas al máximo. Para ello se estudia y modifica la topografía del terreno con infraestructuras de mínimo impacto, como surcos, canales y caminos que conducen el agua para almacenarla en la tierra, en tanques y embalses.



20. Ejemplo de plan de la tierra en línea clave de la finca la Zapatera (Badajoz)

topografía, abastecimiento de agua, árboles, caminos/acceso, construcciones, cercados y usos del suelo) o realizarse de manera más simple sin seguir estos criterios.

Cómo norma general, es mejor usar cercas permanentes perimetrales y cercas internas móviles. No obstante, esto dependerá de la capacidad de invertir, la especie y raza ganadera, el tipo de terreno...

Los costes de nuevas cercas por hectárea variaran desde los 40 cents de € para cercados eléctricos hasta 2 € en cercas fijas, sin contar mano de obra.

A la hora de diseñar nuevas cercas hay que tener en cuenta diferentes factores, tales como:

Topografía

Preferiblemente separar las cercas según orientación y pendiente ya que van a recibir diferente grado de insolación y humedad y por tanto los tiempos de recuperación van a ser diferentes.

Las zonas orientadas al sur, reciben mayor insolación y están listas para pastorear antes que las pendientes orientadas al norte. También las pendientes orientadas al sur se agostan antes que las orientadas al norte. Asimismo, será preferible realizar cercas que abarquen las zonas más altas y otras que abarquen las zonas más bajas, ya que el crecimiento del pasto será diferente en ambas zonas. Y cercar por separado los valles de las crestas de las sierras.

Tipo de forraje

Si existieran zonas con diferentes tipos de forraje será preferible cercarlos separadamente, ya que presentaran diferentes tasas de crecimiento.

Tipo de suelo

Es preferible separar los diferentes tipos de suelo en cercas distintas ya que van a presentar diferentes producciones.

Evaluación y seguimiento

La evaluación y seguimiento del plan de pastoreo es clave para saber si nos estamos dirigiendo hacia las metas establecidas o si nos alejamos de ellas.

Para ello, es preciso, cómo se explicará a continuación llevar un control de los movimientos de los animales a lo largo del tiempo (tiempos de pastoreo y recuperación en cada cerca), así como un seguimiento de los animales y de la salud del pastizal.

1) Seguimiento de los animales

Es preciso llevar el control de ciertos parámetros productivos. Cómo:

- Prolificidad
- Carga ganadera
- Fertilidad
- % destete
- Peso al destete (kg vivo)
- Ganancia diaria (Kgs)

También controlar la condición corporal (CC) de los animales en los periodos

claves: a un tercio de la gestación, al destete, previamente a la cubrición. En cualquier caso, hay que evitar en todo momento que se movilice más de un punto de condición corporal. Estando la CC del rebaño ideal en todo el ciclo productivo-reproductivo entre 2,5-3,5.

2) Seguimiento de la salud del pastizal

Por otro lado, es recomendable realizar un seguimiento de la salud del pastizal anualmente, cuándo las plantas estén en 1/3 de su floración. Para ello se puede utilizar el *Índice de Salud de Pastos*, un indicador cualitativo, rápido y barato de aplicar, que indica el estado de salud de los pastos en relación al resultado ponderado de 11 indicadores biológicos que hacen referencia al funcionamiento de los procesos del ecosistema.

La puntuación del ISP oscila entre +100 a -100, en dónde las puntuaciones más negativas señalan una degradación de los procesos ecológicos y puntuaciones más próximas a + 100 una alta eficiencia en el funcionamiento del ciclo del agua,

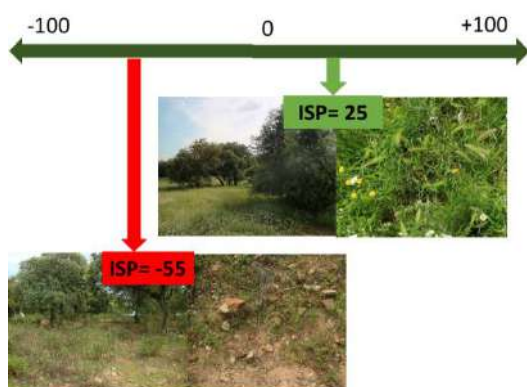
NUM	ATRIBUTO	INDICADOR BIOLÓGICO	PUNT.	PROCESO ECOLÓGICO			
				CICLO DEL AGUA	CICLO MINERAL	FLUJO DE ENERGÍA	DINÁMICA DE LA COMUNIDAD
1	SUELO DESNUDO	% SUELO DESNUDO	20 A -20				
2	COMPACTACIÓN	DUREZA DE LA COSTRA SUPERFICIAL	0 A -10				
3	EROSIÓN	MICROSURCOS ACTIVOS, CÁRVAVAS	0 A -20				
4	EDAFOFAUNA	EVIDENCIA DE MICROFAUNA	10 A 0				
5	DESCOMPOSICIÓN DE LAS BOSTAS	ANTIGÜEDAD DE LAS BOSTAS	10 A 0				
6	GRAMINEAS PERENNES	COBERTURA	10 A 0				
7	LEGUMINOSAS	ABUNDANCIA Y VIGOR	10 A 0				
8	ARBUSTOS	TIPO	10 A -10				
9	ARBOLADO	SALUD ADULTO	10 A -10				
10		REGENERACIÓN	10 A -20				
11	PRODUCTIVIDAD	% POTENCIAL	10 A -10				

21. Matriz de evaluación de la salud de los pastos adherados: atributos, indicadores biológicos, rango de puntuación y proceso ecológico al que hace referencia.

ciclo de nutrientes, flujo de energía y dinámica de la comunidad.

Para la aplicación del ISP se seleccionan zonas de muestreo representativas de la finca, siendo recomendable al menos 9 puntos de muestreo por finca. En cada punto de muestreo se tomarán las coordenadas para repetir el mismo punto año tras año y se procederá a puntuar indicador por indicador según el estado del pastizal.

Cada 4 años se pueden realizar otros análisis más costosos con métodos cuantitativos, cómo la materia orgánica del suelo, la tasa de infiltración, la regeneración del arbolado o la biodiversidad de los pastos.



22..Ejemplos de puntuaciones del ISP con dos prácticas diferentes evaluadas en la misma fecha. En rojo, zona sin redileo en finca Mundos Nuevos ISP= -55. En verde, zona tras dos años de redileo en finca Mundos Nuevos ISP=+25.

Implementación del plan de pastoreo

Para la planificación del pastoreo y el seguimiento y control del plan es conveniente utilizar una plantilla de pastoreo. Un modelo de la misma se encuentra en el anexo de ésta guía.

En dicha planilla se representa el tiempo en horizontal y el espacio -cercas- en vertical. Iremos reflejando los diversos acontecimientos que ocurren en el periodo planificado, calculando los tiempos de pastoreo y recuperación y trazando el pastoreo en cada cerca en base a ello.

Cómo se ha comentado en apartados anteriores, por un lado, se realizará la planificación de la estación de crecimiento-plan abierto- y por otro la planificación de la estación de no crecimiento- plan cerrado-.

Estación de crecimiento: plan abierto

El plan abierto corresponde a los meses dónde hay crecimiento vegetativo. Para simplificar la planificación, en el contexto de la dehesa consideramos de otoño a primavera. Hay que tener en cuenta que normalmente habrá dos ritmos de crecimiento diferentes y por lo tanto serán precisos dos tiempos de recuperación: un periodo de crecimiento lento-otoño e invierno- y un periodo de crecimiento rápido en primavera.

Los objetivos de la planificación del plan abierto son:

- Producir la mayor regeneración de la tierra (suelo, arbolado...)
- Lograr la mayor cantidad de forraje posible
- Lograr la mejor producción individual

Las decisiones críticas van a ser:

- Tiempo de recuperación
- Movimientos con crías al pie
- Número de unidades de manejo o células y lotes
- Ajuste de situación

Decisiones de apertura

En primer lugar, deberemos considerar las decisiones previas que van a condicionar el plan:

- ¿Qué periodo vamos a planificar?
- ¿Cuántas unidades de manejo o células?
- ¿Qué especies se van a manejar?
- ¿Se va utilizar alguna herramienta en determinadas zonas de la finca? (Ej.: impacto animal para control de erosión o matorralización)
- ¿Hay alguna cerca que requiera atención especial? (Ej.: Siembra, exclusión por regeneración o por montanera)
- Ciclos productivos: Periodo de cubrición, parición y lactancia.

Paso 1: Configuración de la planilla

En primer lugar, se realizará la configuración de la planilla de pastoreo, registrando en la parte superior el año, nombre de la unidad de pastoreo y tipo de plan que se está llevando a cabo.

Además, habrá que escribir los nombres de los meses que se están planificando. Si un mes tiene menos de 31 días

haremos una línea vertical en lápiz en los días que no existen.

En la columna 3 anotaremos el nombre o número de cerca y superficie de la misma.

Dist. Área Estimada	Cantidad de vacas	Superficie (ha)	Fecha Inicio	Fecha Fin	Nombre Cercas	Superficie (ha)	Observaciones
	1	25.00 ha					
	2	25.00 ha					
	3	25.00 ha					
	4	25.00 ha					
	5	25.00 ha					
	6	25.00 ha					
	7	25.00 ha					
	8	25.00 ha					
	9	25.00 ha					
	10	25.00 ha					
	11	25.00 ha					
	12	25.00 ha					

23. Ejemplo Paso 1. Configuración de la planilla de pastoreo

Paso 2. Planificación de aspectos que afectan a la gestión ganadera

En este paso hay que considerar los momentos que sea necesario implementar determinadas actividades de manejo (zonas de plantas tóxicas, contacto con animales salvajes...), bloqueando en la planilla aquellos momentos puntuales.

Asimismo, hay que tener en cuenta los eventos relacionados con la gestión productiva y reproductiva del rebaño tales como cubrición parición, destete, vacaciones personales, periodo de caza, montanera...trazando líneas verticales abarcando todas las cercas en las fechas de inicio y fin de los eventos, conectando estas líneas por encima y por debajo de la división para crear un cuadrado alrededor del evento.

Si es necesario, hay que considerar introducir una leyenda de color en comentarios.

Esto se realiza para evitar grandes variaciones en el valor nutritivo de forraje. Por ello, con la finalidad de reducir al mínimo las diferencias es importante en la secuencia de movimientos del ganado evaluar la calidad de cada división en relación con las demás, siendo más factible realizar ajustes más adelante. Si alguna división es excluida por la totalidad del periodo, no debe ser incluida al realizar las ponderaciones.

Se anotará la calificación para cada una de las cercas en la columna 1, y el promedio de todas estas calificaciones en la parte inferior de la columna 1. La columna 2, será el resultado de multiplicar la calificación dada a cada cerca por la superficie de la misma.

Una vez conozcamos la finca, y tengamos datos de la misma se podrá utilizar el método que califican las divisiones de pastoreo en términos de DAH. Para ello se estimará DAH de cada parcela y se anota en la columna 1. La columna 2 es el resultado de multiplicar la columna 1 por la superficie de la cerca.

Este último método también se puede realizar al finalizar la estación de crecimiento para la planificación del plan de pastoreo cerrado.

1	2	3		
DAH Actual/ Estimado	Calidad del pasto	Cerca	Núm./nombre	Mes:
8	172	1	21,5	
7	150,5	2	21,5	
10	215	3	21,5	
8	172	4	21,5	
9	193,5	5	21,5	

26. Ejemplo paso 7, estimación de la productividad del pasto en cada cerca

Paso 8. Determinación de la Duración del Periodo(s) de Recuperación

En la planificación del plan abierto tenemos que evitar el sobrepastoreo, por ello deberemos establecer un tiempo de recuperación que asegure el crecimiento de las plantas deseadas.

Si tenemos dos periodos de crecimiento a lo largo del plan abierto, un periodo de crecimiento lento (otoño-invierno) y un periodo de crecimiento rápido (primavera), podremos establecer dos tiempos de recuperación diferentes según los meses del año que nos encontremos.

El registro de la decisión se realiza en la fila 27 para cada uno de los meses, ya sea cómo un solo periodo de pastoreo, por ejemplo 90 días, o cómo dos, por ejemplo 90-60.

Paso 9. Cálculo de los Período (s) de Pastoreo Promedio

Si hemos establecido un solo periodo de recuperación la fórmula para el cálculo será:

$$\text{Periodo Pastoreo Medio} = \frac{\text{Tiempo recuperación (fila 27)}}{\text{N}^\circ \text{ de cercas (fila 26)} - 1}$$

El resultado se anotará en la fila 28.

Si tenemos dos periodos de recuperación, calcularemos ambos periodos máximo y mínimo y anotaremos el valor resultante en fila 28:

$$\text{Periodo de Pastoreo Min promedio} = \frac{\text{Tiempo recuperación mínimo (fila 27)}}{\text{N}^\circ \text{ de cercas por rebaño (fila 26)} - 1}$$

Periodo de Pastoreo Max promedio= Tiempo recuperación máximo (fila 27) / Nº de cercas por rebaño (fila 26) – 1

Paso 10. Calculo de los Período(s) de Pastoreo reales

En este paso hay que calcular los periodos de pastoreo reales para cada cerca en relación a la calidad y superficie de las mismas.

Para ello, dividiremos la calificación de cada división de pastoreo (Columna 2) por el promedio de todas las calificaciones (parte inferior de Columna 2) y multiplicaremos el valor resultante por el periodo de pastoreo medio (fila 28), redondeando al día más cercano. Anotaremos el valor resultante en columna 4.

Ejemplo para cerca con valores calidad de 172 (columna 2) y valores promedio de 160,75 (parte inferior de la columna 2) y periodos de pastoreo promedio máximo de 13 días y periodos de pastoreo promedio mínimo de 6 días:

Periodo pastoreo real Max= $(172/160,75) * 13 = 13,90 = 14$ días

Periodo pastoreo real Min= $(172/160,75) * 6 = 6,41 = 6$ días

3	4	5	6	7	8	
Num. Cerca/nombre	Mínimo recomendado	Calificación	Temporada de parada vegetativa	Disponibles DAH DA	Demanda prevista DAH	Producción total DA
1	14/6					
2						
3						

27. Ejemplo paso 10, cálculo de los periodos de pastoreo reales

Paso 11. Trazado de los periodos de Pastoreo

En este paso realizaremos el trazado de periodos de pastoreo, teniendo en cuenta los periodos de recuperación de cada cerca, así como considerando todos los elementos reflejados en la planilla de pastoreo que afectan a la gestión: exclusiones, aplicación de herramientas determinadas en cercas, eventos productivos y reproductivos...

Para ello, se recomienda primero delinear una secuencia en el mapa de la finca, intentando que los movimientos sean a lugares contiguos y teniendo en cuenta dónde se quiere estar en determinados periodos (cubrición, parición, lactancia...), para después trazar las líneas sobre la planilla con un lápiz suave, marcando los movimientos planificados.

Cerca	Num. vacas	Mes Octubre	Max. Hienempe
1	21.50 ha		27.5
2	21.50 ha		
3	21.50 ha		
4	21.50 ha		
5	21.50 ha		
6	21.50 ha		
7	21.50 ha		
8	21.50 ha		
10	27.5 ha		
11	27.5 ha		

28. Ejemplo paso 11, trazado de los periodos de pastoreo. En este ejemplo en la cerca 1 habrá 14 días de pastoreo durante el crecimiento lento, para volver a entrar a la cerca 1 habrá que respetar el tiempo de recuperación estipulado

Hay que tener en cuenta que intentaremos no utilizar los mismos patrones de pastoreo todos los años. Por ejemplo, si una cerca se ha utilizado en otoño un año, el año siguiente se intentará aprovecharla en primavera o verano.

Paso 12. Revisión Final del Plan

En este punto nos aseguraremos que en todas las cercas estamos respetamos el tiempo de recuperación planificado y revisaremos todos aquellos datos establecidos del plan (secuencia de planificación del pastoreo, periodos de pastoreo por cerca, calidad de cada cerca...).

Paso 13. Implementación y registro del plan

Hay que tener en cuenta que esto es una planificación, y que las condiciones reales pueden ser muy diferentes en función de la climatología del año, por ello, a partir de lo planificado deberemos ir haciendo una adaptación del plan.

Para ello, durante la estación de crecimiento, habrá que ajustar el plan a las condiciones reales, evaluando las tasas de crecimiento diario del pasto y ajustando los tiempos de recuperación y de pastoreo a las mismas.

Asimismo, para poder mejorar las decisiones de manejo en futuras planificaciones habrá que registrar lo que sucede realmente. Para ello se registrará a mano la secuencia de pastoreo realizada en la realidad.

Asimismo, detrás de la línea de pastoreo real se deberá registrar el volumen de forraje consumido por los animales en DAH y una evaluación de la intensidad del pastoreo. Utilizando "L" para pastoreos ligeros (dónde apenas se distingue que la cerca fue pastoreada), "I" para pastoreos intensos, (dónde los animales tuvieron que moverse antes de tiempo) y "M" para pastoreo medios, en las opciones intermedias.

También hay que registrar la precipitación recibida en las filas 21 y 22; cuando finalice la estación de crecimiento hay que realizar una línea vertical de color marrón que atraviese todas las cercas, etiquetándola como "Fin de la Estación de Crecimiento".

Por último, anotar todo aquello que nos pueda servir para planificaciones posteriores.

Estación de no crecimiento: plan cerrado

El plan cerrado corresponde a los meses dónde no hay crecimiento vegetativo. Según nuestra experiencia en el contexto de la dehesa podemos considerar plan cerrado desde junio hasta septiembre, ambos incluidos.

Los objetivos de la planificación del plan cerrado son:

- Administrar el forraje disponible.
- Lograr la mejor producción individual posible.
- Producir impacto animal para preparar la otoñada.

Por otro lado, las decisiones críticas serán:

- La cantidad de selecciones o pases de pastoreo por cada cerca.
- El número de unidades de manejo o células y lotes.

La información relevante que deberemos conocer para planificar esta estación será la evaluación de pastizales y DA/cerca.

En la estación de no crecimiento o plan cerrado al no haber crecimiento de las plantas no habrá peligro de sobrepastoreo, por ello, en vez de establecer un tiempo de recuperación, deberemos decidir el número de

selecciones, es decir, el número de pases de pastoreo por cada cerca.

Para comenzar a planificar la estación de no crecimiento también tendremos que considerar las mismas decisiones de apertura que consideramos en la estación de crecimiento.

Los *pasos del 1 al 6* serán los mismos que en la planificación de la estación de crecimiento.

Paso 7. Estimación de la productividad de cada cerca

La calificación para cada una de las cercas se anotará en la columna 5, y el promedio de todas estas calificaciones en la parte inferior de la columna 5. La columna 6, será el resultado de multiplicar la calificación dada a cada cerca por su superficie.

Cómo se vio en la estación de crecimiento, existe más de una forma para valorar la calidad de cada cerca:

- Si estamos comenzando a planificar el pastoreo utilizaremos el método de ranking de cercas, calificando a cada cerca en un ranking del 1 al 10, en función de su calidad y productividad.

- Si hemos realizado una estimación de forraje al finalizar el plan abierto dispondremos de los DAH de cada cerca y los escribiremos en la columna 5. La columna 6 será el resultado de multiplicar los DAH estimados por la superficie de cada división de pastoreo. Al final de la columna 6 pondremos el forraje promedio de todas las divisiones.

Paso 8. Periodo de reserva de sequía

En este paso se planificará una reserva para afrontar años más secos que la

media. Puede que se venga de una sequía durante la última estación de crecimiento o si se proviene de una estación de crecimiento normal, previendo un retraso en el inicio de la próxima temporada de crecimiento, o una "posible" sequía.

En primer lugar, se debe realizar una comprobación preliminar de la carga animal necesaria para prevenirse de una sequía actual o de la que podría darse en breve, ya que podría ser necesario un ajuste radical en la cantidad de animales. También se estimará el periodo de tiempo que durará, ya que se requiere planificar la reserva de sequía.

Para ello utilizaremos las Filas en la parte inferior derecha de la planilla para registrar lo siguiente:

- Días-animal disponibles estimados. Registrando al final de la columna 6 y en la fila A, los DAs estimados totales.
- Días de no-crecimiento esperados. Registrando en la fila B los días de no crecimiento previstos como promedio de la estación. Se puede utilizar cómo guía registros de años anteriores si los hubiese.
- Días de suplementación. Registrando en la Fila C los días en que se deberá suplementar. En la Fila 24, en los meses que corresponda, se registrará los requerimientos de suplementación, el tipo y la cantidad de suplemento.
- Días requeridos como reserva de sequía. Registrando en la fila D la cantidad de días con los que se necesitan contar como reserva de sequía. Esta cifra refleja el número de días de pastoreo reservados, en el caso que la próxima estación de crecimiento



29. Ejemplo paso 8, planificación del periodo de reserva de sequía

se inicie más tarde o se presente un periodo de días secos.

Para la planificación de la reserva de sequía habría tres opciones:

- Reservar DA en cada cerca, para dar otra vuelta durante el periodo de sequía (esta opción es buena si no existe restricción de distancia y los animales tienen buena movilidad).
- Otra opción sería incluir el mes de octubre en la planificación del plan cerrado.
- Y la tercera opción sería suplementar en caso de periodo de sequía.

Paso 9. Planificación del número de selecciones y del tiempo de pastoreo promedio.

En este paso deberemos pensar en la manera en que se pretende tener el ganado durante la estación, ¿pastorearan cada división una sola vez o más de una?

Hay que tener en cuenta que en todas las divisiones los animales seleccionan el mejor balance nutricional que puedan

y esto será en función del forraje disponible, por lo que ahora se debe pensar en el número de selecciones (pasadas) en una determinada cantidad de divisiones promedio a través de la estación de no crecimiento.

- Dividiremos los días de pastoreo requeridos en la estación de no crecimiento, fila B, por el número de selecciones a utilizar –en general son 1 o 2- probando. Por ejemplo: Si los días totales de pastoreo requeridos son 211 y se desea utilizar 2 selecciones dará $211 \div 2 = 106$ días entre pastoreos.
- Luego, dividiremos la cantidad de días entre pastoreos, calculados en el apartado anterior, por el número de cercas, obteniendo el promedio del período de pastoreo que se utilizará durante la temporada de no crecimiento. Por ejemplo: Si hay 14 cercas, entonces se dividirá el promedio de 106 días por 14 cercas logrando períodos de pastoreo promedio de 7,57 días.
- Se anotará el número de selecciones en la fila 27 y del periodo medio de pastoreo en fila 28 hasta el mes donde se inicia el

crecimiento normalmente. Esto no se extenderá a los meses de reserva de la sequía.

- Calcularemos los periodos promedio de pastoreo si se debe utilizar la reserva de sequía. Por ejemplo, si la cifra registrada en la fila D fue de 60 días, suponiendo una sola selección y un sólo rebaño, hay que dividir los 60 días por el número de cercas disponibles durante esos meses, anotando el resultado en la fila 26. Por ejemplo, si están disponibles 14 cercas, el período promedio de pastoreo durante la reserva de sequía sería $(60 \div 14 = 4,3)$ de 4,3 días.
- Registraremos en la fila 28, el período promedio de pastoreo para reserva de sequía en las semanas, o meses, correspondientes.

Paso 10. Cálculo los períodos de pastoreo reales

En primer lugar, calcularemos los períodos de pastoreo hasta finalizar la estación de no crecimiento. Convertiremos los períodos de pastoreo promedio (fila 28) en cifras reales que tendrán en cuenta la calidad del forraje, de acuerdo con la valoración de cada una de las divisiones (DA estimados de forraje disponible) en la columna 6.

3	4	5	6	7	8
Num. Cerca/nombre	Minimo recomendado	Temporada de parada vegetativa			
		Estimado Disponible DAH	Demanda prevista DAH	Producción total DAH	
1	42	1400	61600		
2	15	900	24300		
3	34	900	49500		
4	33	1400	49000		
5	5	300	17550		

30. Ejemplo paso 10, cálculo de los periodos de pastoreo reales.

Tal y cómo vimos en la estación de crecimiento, el período real de pastoreo es calculado para cada una de las cercas, dividiendo la valoración de cada una de ellas (columna 6), por la valoración promedio de todas (localizada al final de la columna 6), para luego multiplicar ese resultado por el período promedio de pastoreo (fila 28). Anotaremos estas cifras, redondeadas o números enteros, en la columna 4.

A continuación, se debe hacer lo mismo en los meses de reserva de sequía y, para cada una de las divisiones, registrando el periodo de pastoreo real de reserva de sequía en la columna en blanco a la derecha de la columna 4.

Por último, los pasos 11, 12 y 13 se realizarán de acuerdo a lo explicado en la estación de crecimiento.

Bibliografía y webgrafía

- Savory Institute: <https://www.savory.global/>
- Asociación aleJAB (Nodo del Savory Institute en la Península Ibérica y Norte de África): <http://www.manejoholistico.net/>
- Pasture for profit: a guide to rotational grazing
https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1097378.pdf
- Savory A. & Butterfield J. Manejo Holístico: Una revolución del sentido común para regenerar nuestro ambiente. 3ª ed. Revisada. Bella Vista: Cable a Tierra, 2018.
- Pinheiro Machado, L. Pastoreo racional Voisin: tecnología agroecológica para el tercer milenio. 1ª ed. Hemisferio Sur, 2014.

