

# La vaca y la hierba:

*Cómo obtener buenos  
rendimientos del ganado vacuno*

**ANDRÉ VOISIN; A. LECOMTE**  
**EDITORIAL TECNOS, 1968**

---

## Prologo

Nuestra cabaña tiende a disminuir en el momento preciso que el aumento demográfico francés y la elevación del nivel de vida ofrece una demanda creciente.

Esta disminución incide igualmente de forma desfavorable sobre la posición exportadora de carnes alcanzada por la agricultura francesa en 1953, en el mismo momento que el país busca un equilibrio de su balanza de pagos mediante la exportación de sus productos agrarios.

Las organizaciones agrícolas reclaman del Gobierno una política continua, que promocióne el desarrollo de producciones rentables y que oriente las explotaciones hacia la producción pecuaria.

Esta política debe basarse principalmente en la mejora de las condiciones de cultivo y en la divulgación de métodos sobre productividad agraria.

El libro de los señores Voisin y Lecomte es de una gran oportunidad. Sintetiza el estudio que el señor Voisin ha publicado bajo el título "Productividad de la hierba". Este manual expone las ideas básicas de estos dos investigadores. Es de destacar que estas ideas han sido aplicadas antes de ser aconsejadas, porque ambos autores son también prácticos excelentes.

Por medio de una imagen llena de colorido, "el encuentro de de la vaca y la hierba", exponen el verdadero problema del "cultivo" de los pastos.

Producir carne y leche es una actividad del agricultor análoga a la de la industria de transformación. La "máquina" es en este caso el animal que transforma las materias primas vegetales en productos alimenticios terminados, ricos en calorías y de fácil asimilación. Esta "máquina" es compleja porque vive; puede, sin embargo, mejorarse dentro de ciertos límites, pero su rendimiento depende de la calidad de las materias primas que se le dan para que realice la transformación.

En la industria propiamente dicha se puede adaptar totalmente la maquina a las características y al origen de las materias primas con las que hay que trabajar. El ganadero no es, sin embargo, totalmente amo de su máquina y debe actuar sobre la materia prima vegetal que él mismo produce y sobre las condiciones de "trabajo" de esta materia, es decir, sobre el pastoreo de la hierba.

Nuestros agricultores prodigan sus cuidados en el cultivo y recolección de los cereales y plantas industriales, pero con demasiada frecuencia se entregan en manos de la naturaleza cuando se trata de la cuestión del pastoreo y dejan a la intuición de sus animales la elección de la forma en que se ha de hacer la recolección de los pastos.

El señor Voisin, químico y biólogo experto, ha aplicado durante muchos años, en su propiedad normanda, los estudios extranjeros conocidos sobre el pastoreo. Ha puesto al descubierto sus errores y sobre todo ha buscado una aplicación más específicamente francesa, adaptada a nuestras tradiciones campesinas.

El doctor en Veterinaria señor Lecomte ha estudiado, por su parte, en las explotaciones de sus clientes, el complejo de la alimentación forrajera y su influencia sobre los rendimientos y el estado sanitario de los rebaños.

Conjuntando el fruto de de sus conversaciones y de sus experiencias, los señores Voisin y Lecomte han alcanzado en este manual el gran triunfo de exponer de una forma clara y concisa el resultado práctico de sus estudios.

Deseamos que sean escuchados y seguidos. La gran difusión de sus métodos, las sanas críticas que han levantado y que al mismo tiempo han permitido mejorarlos, no dejaran de aportar una contribución eficaz al desarrollo de la producción ganadera.

***R. E. Houdet, Ingeniero agrónomo, Ministro francés de Agricultura***

## **CAPÍTULO I**

### **LA HIERBA ESTÁ HECHA PARA LA VACA Y NO LA VACA PARA LA HIERBA**

#### **¿Qué es el pastoreo?**

Esta es la pregunta que debemos plantear al principio de este manual.

La respuesta más simple es la siguiente:

“Es hacer que un animal coma la hierba”

El pastoreo, entonces, es hacer que el animal y la hierba se encuentren.

#### **¿Qué es un buen pastoreo?**

Hace falta realizar un buen pastoreo, es decir, satisfacer de la mejor manera posible las exigencias de la hierba y la vaca.

Los dos elementos son inseparables. Debemos, por consiguiente, examinarlos conjuntamente de manera que satisfagamos simultáneamente a ambos, en la medida de lo posible.

Cuando pensemos en la vaca, no debemos olvidar jamás las exigencias de la hierba.

Cuando examinemos la hierba, no debemos perder de vista las exigencias de la vaca.

#### **Las exigencias del animal deben anteponerse a las de la hierba.**

El objetivo primordial consiste siempre en satisfacer las exigencias del ganado.

En efecto, se ha olvidado frecuentemente que la hierba está hecha para la vaca y no al revés.

No servirá de nada al productor cantidades ingentes de hierba que provocasen malas conformaciones del ganado, o lo que es peor, resultasen nocivas para el mismo.

El animal ha sido olvidado en demasía y continúa siéndolo en todas las obras sobre pastos. Los creadores de ciertos sistemas para la explotación de pastos (sistema Warmbold, pastoreo racionado, etc.), así como los botánicos y seleccionadores de variedades de hierba, parecen, igualmente, haberse olvidado con frecuencia, en sus consideraciones, del animal y de sus exigencias.

Por consiguiente, será un pastoreo racional el método que permita a la vaca lechera o al buey de engorde, (en los que las necesidades nutritivas son más elevadas), una elección relativa de su hierba, de tal manera que la ración ingerida satisfaga no solo las exigencias nutritivas de dicha vaca (o buey), sino que también sea compatible con una producción abundante de hierba de buena calidad.

#### **El animal es el juez supremo de todo sistema de pastoreo.**

Se ha intentado, en los diversos sistemas de pastoreo intensivo, nutrir exclusivamente al animal con hierba tierna.

Pues bien, la vaca ha demostrado rápidamente sus preferencias buscando con desesperación la hierba vieja bajo los setos o sobre los taludes.

En algunas ocasiones se siembran praderas temporales con mezclas “puras”, compuestas de una o dos gramíneas o leguminosas. La vaca expresa entonces su opinión buscando los llantenes y “dientes de león”, etc., que parecen contener “algo” que no tiene la hierba “pura”.

La respuesta de la vaca puede ser más dura aun; puede ocurrir que se hinche al comer grandes cantidades de alguna variedad de trébol blanco recién brotado, que si bien da rendimientos más elevados, puede ser dañino para el animal; o también puede ocurrir

que sea afectada de la tetania de la hierba cuando come exclusivamente cantidades excesivas de hierba fresca en una pradera temporal abonada en demasía con nitrógeno y potasio.

**Los buenos ganaderos se inclinan ante la opinión de su vaca.**

Pero, para ello, no es necesario que el animal exprese su opinión de una forma brusca y aparente, como puede ser un accidente o una enfermedad visibles. Existen reacciones más lentas y menos espectaculares del animal; ocurre, como dice el campesino, que “al bicho le sienta mal”.

Los cebadores han rechazado siempre el sistema Warmbold porque comprobaron que sus animales, alimentados exclusivamente con hierba fresca, sobrecargada de nitrógeno, engordaban poco.

Cuando se pregunto a los criadores de Hereford (raza de carne parecida al Charoláis francés) por qué habían renunciado a roturar sus pastos permanentes, pese a una subvención que en algunas ocasiones se elevaba a 30,000 francos por Ha, agricultores ingleses respondieron: “Con nuestros viejos pastos no tenemos tetania de la hierba (que era una enfermedad tan frecuente en aquella región que se llamaba enfermedad de Hereford). Por el contrario, sobre nuestros pastos permanentes los animales se “sienten” mejor, se crían más robustos y se reproducen mas regularmente.

**La vaca es nuestro mejor laboratorio de análisis.**

El análisis químico, si bien nos suministra algunas indicaciones, no puede actualmente permitirnos juzgar sobre el “valor animal” de una hierba.

Nuestro mejor laboratorio de análisis es la propia vaca, siendo ella, como un químico experto, quien nos dará una opinión sobre nuestro método de pastoreo, nuestra selección de plantas para el pasto y los tratamientos que debemos aplicar al terreno.

Existen relaciones estrechas entre suelo, hierba y vaca. Esto es algo que no debe perderse de vista jamás.

## ***CAPÍTULO II***

### ***DEBEMOS ADMINISTRAR LAS FUERZAS DE LA HIERBA COMO HACEN LOS ATLETAS***

**Una planta pratense debe necesariamente ser capaz de renovar sus reservas en el transcurso de cortes sucesivos.**

Una planta cualquiera, gramínea o leguminosa, no puede convenir a nuestros pastos más que cuando es capaz, varias veces en el curso de un año, de acumular en sus raíces (y en la base de sus tallos), las reservas suficientes que le permitan después de cada corte realizar un nuevo rebrote.

**El corte por el diente del animal es una dura prueba para la hierba.**

El que la hierba sea cortada por un instrumento de siega o por el diente del animal, supone una amputación, lo que constituye una dura prueba para las plantas.

Un individuo endeble, cuyas fuerzas estén agotadas a consecuencia de una subalimentación, soportará mal sin duda una intervención quirúrgica. De la misma manera, una hierba, que posee escasas reservas en sus raíces, corre el peligro de sucumbir tras la amputación que sufre por el diente del animal.

Si esta hierba, cuyas raíces contienen escasas reservas, no llega a perecer, se puede asegurar que su convalecencia será larga, lo que significa que la hierba se regenerará lentamente.

**El trigo no soporta el pastoreo más que en un momento dado de su ciclo vegetativo.**

El trigo, esa vieja gramínea, ilustra perfectamente este ejemplo de la evolución de las reservas de las raíces, así como la capacidad de esta "hierba" de soportar la siega o el corte sin perecer.

Si se hace pastar el trigo cuando acaba de brotar de la tierra, se destruye. En la recolección, cuando segamos el trigo con su grano formado y maduro, los rastrojos que quedan en el terreno tampoco rebrotan.

Por el contrario, entre estos dos momentos extremos, existe un periodo en el que es posible que el ganado pague en los trigales, sin que ello signifique la pérdida de la cosecha de grano. El secreto estriba en darle al trigo tiempo para que se regenere.

Aunque las cosas no ocurren de una manera tan palpable y neta en las plantas forrajeras, existen, sin embargo, bastantes analogías en su comportamiento con el observado para el trigo.

**La "llamarada del crecimiento" en la hierba**

Al principio, durante el periodo en que la hierba no consigue más que una brotación penosa merced a la utilización de las reservas de sus raíces, su crecimiento cotidiano, es lento.

Pongamos, por ejemplo, del orden de 80 Kg de hierba verde por Ha y día.

Por el contrario, cuando las células verdes, en número suficiente, pueden utilizar eficazmente la energía solar, la hierba está capacitada para engendrar de tres a cuatro veces más de masa verde por día en cada Ha. Este periodo puede recibir el nombre de "llamarada de crecimiento".

**Triplicando** el tiempo de reposo se puede multiplicar por **diez** la cantidad de hierba producida.

**Existe un momento en que es conveniente que la hierba sea cortada por el diente del animal, al igual que existe otro en que lo adecuado es segar.**

Un agricultor sabe decirnos intuitivamente cuál es el momento oportuno para meter en un prado la hoja de la segadora, pero le pondremos en un aprieto si le preguntamos como debe ser el aspecto de tal o cuál hierba cuando se encuentran en su momento óptimo de siega.

Se trata de un golpe de vista, que no puede expresarse por medio de ecuaciones.

Lo mismo ocurre con el momento adecuado para que una hierba sea pastada. La determinación completamente empírica de este momento es, más bien que una ciencia, un verdadero arte.

Se puede uno contentar con decir: la hierba debe ser pastada cuando tiene aproximadamente una altura media de 15 ó más centímetros.

Sin embargo, esta altura se puede sobrepasar durante el mes de junio, después de un golpe de calor que haya hecho subir la hierba, pero entonces la densidad de la misma será menor que en circunstancias normales.

En el mes de octubre, por el contrario, puede ocurrir que no se alcance esta altura media y, sin embargo, la densidad de la hierba sea mayor que de ordinario.

**El hombre es quien debe determinar el momento en que la hierba debe ser pastada.**

Los diversos métodos de pastoreo racional deben, ante todo, permitirnos decidir cuando la hierba se encuentra en condiciones de ser pastada.

Actualmente en el pastoreo continuo, el momento en que la hierba debe ser cortada a diente esta regido por un conjunto de factores variables, controlados por las condiciones climáticas y el comportamiento del animal.

Por consiguiente, es necesario que sea el hombre el que determine en qué momento se debe pastar la hierba; es decir, en qué momento se pueden satisfacer mejor las exigencias de la hierba y del animal, para de esta manera conseguir del ganado resultados óptimos.

### ***CAPÍTULO III***

#### ***HAY QUE AYUDAR A LA VACA PARA QUE RECOLECTE LA MÁXIMA CANTIDAD DE HIERBA DE LA MEJOR CALIDAD POSIBLE.***

**La vaca “recolecta” su hierba.**

Se han estudiado exhaustivamente los métodos de recolección de hierba por el **hombre**, pero apenas se han ocupado nadie de estudiar los métodos que la vaca emplea para “recolectar” su propia hierba.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la primera operación representa la nutrición de la vaca (en el establo) durante tal solo 4 meses del año, mientras que la segunda operación supone la alimentación del animal (en pastoreo) durante 8 meses del año.

### **Técnica refinada de la vaca para recolectar su hierba.**

La vaca posee técnicas refinadas para recolectar su hierba, más aún, cuando le es posible, la vaca escoge ciertas plantas.

Por ejemplo, en una hierba de desarrollo vegetativo avanzado, el animal escoge las partes más tiernas y succulentas ("defoliación progresiva"). La vaca es capaz de comerse la flor de un dátilo aglomerado sin tocar la parte más dura del tallo.

Más aún, la vaca "desnata" la hierba avanzada, cortando la parte más alta y menos dura del césped.

Veremos la importancia enorme de esta recolección selectiva a efectos de conducción del pastoreo y división en grupos.

### **El problema de saciar a la vaca lechera.**

Contrariamente a lo que frecuentemente se indica, una vaca de 500 Kg de peso vivo no está saciada cuando absorbe 13 Kg de materia seca en su ración alimenticia. Es capaz de comer en estabulación cantidades superiores o inferiores de materia seca.

### **Las cantidades de hierba recolectadas por la vaca no son siempre las mismas.**

La citada cantidad de 13 Kg de materia seca corresponden aproximadamente a 60-70 Kg de hierba fresca, que teóricamente deberían saciar a una vaca de 500 Kg de peso vivo.

Se da el caso curioso de que una vaca, paciendo libremente, rara vez llega a recolectar más de 60 a 70 Kg de hierba fresca.

Esta recolección máxima se puede obtener cuando la hierba es muy tupida y tiene al menos 15 cms de altura media, pero cuando las condiciones la recolección son algo desfavorables (caso de un prado parcialmente explotado), las cantidades de hierba recolectadas disminuyen y pueden llegar a ser enormemente bajas cuando el prado ha sido previamente pastado a fondo.

### **Disminución de las cantidades de hierba recolectadas durante el pastoreo a fondo, progresivo, de una parcela.**

Resulta de las consideraciones anteriores que una vaca "cosecha" cantidades de hierba progresivamente menores a medida que una parcela va siendo pastada más a fondo.

Esto significa que si una parcela aceptablemente tupida, con una altura mínima media de 15 cms, es explotada por el ganado en tres días, una vaca cualquiera (de 500 Kg de peso vivo) perteneciente al rebaño, recolecta el primer día 64 Kg de hierba fresca, 44 Kg el segundo día y tan solo 36 Kg el tercero.

Por término medio, se puede estimar que una vaca de 500 Kg de peso vivo, colocada en una parcela con hierba densa de 15 cms de altura, que debe agotar, realiza esta operación en tres días recolectando una ración media durante cada uno de ellos de 48 Kg (aproximadamente) de hierba.

Se sobreentiende que se trata de cifras indicativas, que dependen de las características del pasto y de la capacidad individual del animal para recolectar la hierba, **capacidad** que es hereditaria.

### **Metros cuadrados que se necesitan para proporcionar a una vaca la ración diaria que ella misma ha de recolectar.**

Si al comenzar el pastoreo la parcela posee 4,800 Kg de hierba cosechada por Ha, serán necesarios 100 m<sup>2</sup> para poder suministrar una ración cotidiana de 48 Kg.

Hemos supuesto un rendimiento de la parcela bastante corriente, pero se puede conseguir, con una hierba dura y alta, llegar a tener 9,600 Kg de hierba por Ha. En este caso es suficiente habilitar 50m<sup>2</sup> para la ración diaria. Esta superficie es la que generalmente se emplea cuando el animal padece atado a un piquete, sobre praderas temporales bien provistas de trébol encarnado, trébol violeta, etc.

### **Un tiempo de permanencia prolongado es nefasto para la producción lechera de la vaca.**

Si dejamos una vaca durante doce días sobre la misma parcela, el animal recolecta 70 Kg de hierba fresca el primer día y 25 Kg el último día del tiempo de ocupación.

Se puede estimar que (aproximadamente) una modificación de la alimentación del ganado vacuno de leche comienza a influir sobre la producción a las 36 horas de haber tenido lugar y que ejerce su efecto pleno a los cuatro días, más o menos.

Si queremos evitar fluctuaciones muy sensibles de la cantidad producida de leche debemos para ello evitar que los animales pasten durante más de tres días seguidos en la misma parcela (bien entendido que se trata de cifras indicativas, no absolutas).

Estas variaciones periódicas de la producción repercuten sobre la curva de lactación, haciéndola caer más rápidamente de lo correcto, es decir, reduce la producción total de leche entre parto y parto. A la larga esto conduce a un descenso de los rendimientos que se pueden obtener del animal.

Lo mismo ocurre durante el crecimiento o engorde del ganado cuando los tiempos de permanencia son demasiado largos. La cosa es menos visible pero es igualmente cierta.

### **La división del rebaño en grupos.**

Los promotores del sistema Warmbold-Hohenheim, habían preconizado la división del rebaño en tres grupos, de tal manera que los animales más exigentes de boca recolectasen la hierba de mejor calidad.

Nuestros conocimientos actuales nos hacen enfocar el problema no solamente desde el punto de vista de la **calidad** de la hierba, sino también desde el de la **cantidad** de hierba recolectada por los animales de cada uno de los grupos.

### **La división en dos grupos es la más aconsejable, la mayor parte de las veces.**

La división en grupos tiene desgraciadamente la desventaja de alargar el tiempo de ocupación de una parcela. Por el contrario, permite reducir el tiempo de estancia y, simultáneamente, evita las fluctuaciones excesivas en la cantidad y calidad de la hierba recolectada, fluctuaciones que como hemos visto son nocivas para el rendimiento que puede obtenerse del animal. Teniendo en cuenta las experiencias realizadas, es de sentido común dividir el rebaño en dos grupos, sobre todo cuando existen vacas lecheras. La división puede ser así:

- Un primer grupo con vacas de leche y ganado de carne en la última fase de engorde.
- Un segundo grupo con el resto de los bovinos o con potros, corderos, etc.

En los casos en que no hay más que vacas lecheras, es posible y debe trabajarse con un solo grupo.



**La hierba muy tierna es un alimento desequilibrado.**

Permitiendo a la hierba que, gracias a un tiempo de reposo adecuado, alcance un grado de rebrote suficiente, permitiremos al mismo tiempo que la vaca recolecte un alimento equilibrado, con lo que satisfaremos mucho mejor sus exigencias nutritivas.

En los antedichos sistemas Warmbold y de pastoreo racionado, se pretende exclusivamente poner a disposición de la vaca cantidades abundantes de hierba muy tierna. Se puede pensar que de esta manera el animal recibe un alimento rico en proteínas. La verdad es que, en efecto, puede tratarse de una hierba rica en nitrógeno; pero no constituye un alimento equilibrado, por lo que no permite obtener más que rendimientos mediocres y algunas veces, este tipo de hierba muy tierna puede llegar a perjudicar la propia salud del animal.

***CAPÍTULO IV***

***EL FACTOR “TIEMPO” DEBE GOBERNAR EN FORMA ABSOLUTA SOBRE EL PASTOREO RACIONAL.***

**El olvido del factor “tiempo” ha hecho y hace fracasar los diversos sistemas de pastoreo.**

Muchos de los sistemas de pastoreo, que con nombres diversos han sido aconsejados y lo siguen siendo en la actualidad, no tienen en cuenta generalmente el factor “tiempo”, más aún, con frecuencia ni siquiera hablan del mismo.

Sin embargo, no se debe olvidar jamás que es el factor “tiempo” quien domina y regula el pastoreo racional, cualquiera que fuere su forma y modo de aplicación.

**Entre dos cortes sucesivos por el diente del animal, es necesario conceder a la hierba un periodo de descanso suficiente.**

Para permitir que la hierba reconstruya las reservas de sus raíces, realice su “llamarada de crecimiento” y, en una palabra: suministre al animal una dieta sana y equilibrada, es necesario dejar pasar un periodo de reposo suficiente entre dos cortes sucesivos realizados por el diente del animal, que es en definitiva lo que han realizado siempre los pastores de todos los tiempos.

Para obtener este resultado hay que cumplir dos condiciones:

1. Dejar tiempos de reposo variables entre cada dos ocupaciones sucesivas de la misma parcela.
2. Evitar que la misma hierba sea cortada dos veces (o más), por el diente del animal, en el curso de una **sola y misma** ocupación de la parcela.

Veamos con más detalle estos dos puntos fundamentales.

**Los tiempos de reposo deber ser variables.**

Es necesario permitir a la hierba el que alcance un desarrollo suficiente, de tal manera que satisfagan las exigencias de la hierba y sobre todo de la vaca.

Por consiguiente, el tiempo necesario para alcanzar dicho desarrollo dependerá de la capacidad de respuesta de la planta, que es, a su vez, función de las condiciones estacionales y climáticas.

Los tiempos de reposo deberán ser, por consiguiente, variables a lo largo del año.

Al igual que entre el primero y segundo cortes de alfalfa se dejan intervalos de tiempo distinto, de la misma manera hace falta dejar transcurrir un lapso de tiempo variable entre los cortes sucesivos de la hierba por el diente del animal.

**Tiempo de reposo en el Noroeste de Europa.**

En Normandía se puede estimar que estos tiempos de reposo deberán ser como mínimo de:

- 25 a 30 días en abril.
- 14 a 18 días en mayo.
- 20 a 25 días en junio y principios de julio.
- 28 a 35 días a finales de julio, en agosto y principios de septiembre.
- 40 a 60 días a finales de septiembre, en octubre y noviembre.
- 100 a 150 días en invierno.

Con estos tiempos de reposo se pueden realizar del orden de 5 ó 6 rotaciones al año.

El tiempo de reposo de invierno se ha indicado para completar el cuadro, ya que, aunque a regañadientes, el propio ganadero concede, por lo general, durante esta época del año un periodo de reposo de 100 a 150 días a sus pastos.

Se debe comprender que las cifras citadas no son valores absolutos y que es necesario saberlas adaptar a la estación y a las circunstancias locales. Existirán años en que deberán conceder 30 días de reposo en mayo y, sin embargo, tan solo 25 días en julio. En agricultura los años que pasan no se parecen entre si.

**La tendencia actual e el alargamiento de los tiempos de reposo.**

Los tiempos de reposo que se han indicado son realmente más bien valores mínimos que medios.

Existe actualmente tendencia a aumentar cada vez más los tiempos de reposo porque:

- Se aprovechan mejor las llamaradas del crecimiento” de la hierba.
- Se suministra así a los animales una alimentación más equilibrada.
- Es conveniente tener reservas de hierba en el propio terreno para hacer frente a retrasos imprevisibles en el crecimiento de la hierba.

En el curso de una misma y única ocupación de parcela, la hierba no debe ser cortada por el diente del animal dos veces consecutivas.

**Llamamos tiempo de ocupación** al tiempo durante el cual una parcela es pastada por el conjunto de los grupos en pastoreo dentro de cada rotación.

Este tiempo de ocupación deber ser suficientemente corto, para evitar que una hierba que sea cortada al principio de esta ocupación vuelva a serlo de nuevo por el animal en el curso de esta misma ocupación.

Si el tiempo de ocupación es de 12 días, y ocurre que una hierba que fue cortada el primer día vuelve a serlo el doceavo, resulta entonces que esta hierba no habrá tenido mas que un tiempo de reposo de diez días, que resulta obviamente insuficiente para permitirle reconstruir las reservas de sus raíces y realizar entonces la “llamarada del crecimiento”.

Es difícil fijar máximos absolutos, ya que esto depende del vigor de regeneración de la planta, de la forma de la quijada del animal, etc.

Se puede decir que es prudente no sobrepasar un tiempo de ocupación de 6 días en mayo-junio, y de 12 días en agosto-septiembre. Este tiempo de ocupación deberá ser aún más corto para los corderos, porque apuran más la hierba y, por consiguiente, al cortar más a ras de suelo pueden recoger la hierba que acabe de iniciar su rebrote.

Una vez más precisaremos que se trata de cifras indicativas que están muy lejos de poderse considerar como absolutas.

#### **La vaca come con cinco hocicos.**

El tiempo de ocupación debe ser corto, porque así se evita un doble corte de la hierba en el curso de una misma y única pasada de los animales sobre la parcela, pero también debe igualmente ser corto porque los animales causan daños con un pisoteo prolongado sobre el terreno.

Un refrán campesino dice muy acertadamente: “Una vaca come con cinco hocicos, el de enfrente y sus cuatro patas.

Generalmente, un tiempo de ocupación largo suele producirse cuando existe una gran parcela con pequeña densidad superficial de ganado (carga instantánea). Sobre esta gran parcela la hierba se hace más escasa. A medida que progresa el pastoreo, la vaca realiza recorridos más largos para buscar la hierba que le conviene y proceder a su recolección. De esto resultara no solo un descenso en las cantidades de hierba recolectada por la vaca, sino también un conjunto de perjuicios que ocasionan a la hierba los “otro cuatro” hocicos del animal.

#### **El hacinamiento del rebaño limita la reducción exagerada del tiempo de ocupación.**

Un tiempo de ocupación corto es entonces muy favorable para la hierba y hemos visto que es de gran interés para el animal conseguir que cada grupo permanezca el menor tiempo posible sobre una parcela dada.

Desgraciadamente, si se avanza el rebaño con frecuencia (una vez cada día o dos veces al día) para reducir el tiempo de ocupación, aparece como consecuencia de la limitación

territorial la necesidad de hacinar a los animales, y el colocarlos excesivamente juntos entraña riesgo de peleas.

**Hay que tener siempre en cuenta el factor “tiempo”, pero, sobre todo, en las regiones secas.**

La observancia de los tiempos necesarios de reposo, es decir, del principio básico del pastoreo racional, es de la mayor importancia en las regiones secas.

Durante largo tiempo se pensó que los principios antes expuestos eran solamente validos para aquellas regiones de climatología favorable para los pastos, tales como Normandía.

Hoy día, incluso los mismos que hacian estas objeciones aconsejan para las regiones secas del centro y del sur de Francia la observancia estricta de los tiempos de reposo que imponen las leyes universales del pastoreo racional.

Más aún, en las regiones secas, se ha practicado siempre una rotación a gran escala, conocida con el nombre de trashumancia.

**Durante el tiempo seco, el pisoteo prolongado del animal es nefato para la hierba.**

En el método usual de pastoreo continuo los animales se dedican a pisotear la hierba durante los periodos de sequia, produciendo con ello la muerte y degradación de la flora.

Precisamente, durante el periodo de sequia, lo que hace falta es proteger a la hierba del diente o de la pezuña del animal.

## ***CAPÍTULO V***

### ***COMPENSACION DE LAS FLUCTUACIONES ESTACIONALES DE PRODUCCIÓN.***

**El vigor de crecimiento de la hierba varía con la época de pastoreo.**

Si dejamos de lado los meses de invierno, en que el crecimiento de la hierba es casi nulo, se puede observar, a lo largo de una estación del año, durante ciertos momentos favorables, una brotación de 300 a 400 kg de hierba verde por Ha y día; por el contrario, otras veces esta brotación cotidiana puede descender a cantidades muy escasas, incluso en las regiones del noroeste de Europa.

**Un método clásico de compensación consiste en hacer varias la carga de animales.**

En el pastoreo continuo se ha remediado la carencia de hierba en verano mediante el procedimiento expedito de reducir la carga de animales sobre los pastos- Los animales se venden o se alimentan de otra forma.

Ahora bien, en el pastoreo continuo la reducción de carga no impide que la hierba sea implacablemente cortada por el diente del animal en cuanto aquélla haya conseguido alcanzar algunos centímetros de altura.

Esto da como resultado que en dichas condiciones no se observen los tiempos de reposo requeridos.

La “suplementación” de los animales en pastoreo.

Otro método clásico consiste en “suplementar” es decir, en aportar a los animales en pastoreo cantidades adicionales de alimentos, que pueden ser verdes, ensilados o secos (heno, grano, etc.).

Pero esta alimentación suplementaria no impedirá que el animal se coma ávidamente la hierba joven y tierna que haya podido brotar. De esta forma la hierba no podrá constituir sus reservas y no podrá realizar su “llamarada del crecimiento”.

### **El pastoreo de renuevos.**

Otro método clásico consiste en que cuando falta hierba se hace pastar al ganado en prados temporales o permanentes que han sido previamente segados.

Dicho de otra forma, lo que se hace es **aumentar la superficie pastable** cuando decae el crecimiento de la hierba.

### **El método de compensación del País de Caux.**

En el País de Caux (Sena Marítimo), a mediados de septiembre y durante el mes de octubre, para compensar el descenso de la producción de hierba, se hace pastar al ganado en una pradera temporal de trébol violeta tierno que ha sido sembrado en cultivo, asociado con una avena. Al año siguiente, este mismo trébol se siega.

### **En el pastoreo racional, los métodos de compensación tienen, como primordial objeto permitir la observancia de las reglas impuestas por el factor “tiempo”.**

En el pastoreo racional, para compensar las fluctuaciones de la producción, se aplican los métodos clásicos, pero **se aplican con una finalidad muy precisa:** observar las exigencias impuestas por el tirano absoluto, EL TIEMPO, que gobierna y debe gobernar sobre nuestros métodos de pastoreo.

Si disminuimos la carga de animales, les suplementamos su ración o les aumentamos la superficie de pastos, **es para obtener un tiempo mayor de reposo cuando el crecimiento de la hierba se hace mas lento.**

Mas adelante veremos como se aplican estos métodos clásicos de compensación.

El abono nitrogenado nos proporciona un nuevo medio para compensar las fluctuaciones estacionales en el crecimiento de la hierba.

A los medios clásicos de compensación de las fluctuaciones estacionales en el crecimiento de la hierba (aplicados según una nueva concepción) la técnica moderna aporta una nueva posibilidad: **el empleo de abonos nitrogenados para forzar el crecimiento de la hierba en el momento en que éste se hace más lento.**

Los abonos nitrogenados nos proporcionan no solamente la posibilidad de aumentar el rendimiento de la hierba, como hace con las cosechas de trigo o de remolacha, sino que también puede permitirnos un resultado quizá mas interesante: **ayudar** en la compensación de las fluctuaciones estacionales de la producción de hierba mediante la dosificación juiciosa que hagamos de sus aportes a lo largo de la temporada.

### ***Reparto teórico del abono nitrogenado***

La tabla adjunta nos indica para seis rotaciones anuales tres distribuciones posibles de cal en el noroeste de Europa.

Rotaciones No.	Meses	A	B	C
1	Abril-Mayo	100	100	150
2	Mayo-Junio	0	0	0
3	Junio-Julio	0	0	100
4	Julio-Agosto	100	100	150
5	Agosto-Septiembre	100	200	250
6	Septiembre-Noviembre	100	200	250
Cantidad total	Nitrato de cal	400	600	900
Por hectárea	Nitrógeno	60	90	135

Las cifras anteriores, debe hacerse constar, son solamente **indicativas**, por lo que habrá que adaptarlas a las características del lugar, a las condiciones ambientales y al sistema de explotación.

**Una buena distribución de los aportes de abono nitrogenado es indispensable desde el punto de vista del animal.**

El empleo de abonos nitrogenados sobre los pastos no es posible más que si se aplican las reglas del pastoreo racional.

En pastoreo continuo sería evidentemente imposible esparcir el abono sobre la hierba, ya que los animales, al comerse el pasto, absorberían también el propio abono.

No debe echarse en olvido el que durante los días posteriores al abonado con compuestos nitrogenados puede ocurrir que éste haya sido **absorbido** por las plantas, pero no haya sido **digerido** completamente por las mismas. Esto significa que existen en la hierba compuestos nitrogenados que pueden ser nocivos para el animal, bien por su propia naturaleza tóxica, bien por su elevada concentración en la hierba.

Resulta indispensable, por consiguiente, dejar un tiempo de reposo suficiente a la hierba después que se realice el abonado con productos nitrogenados.

**No se puede separar un elemento de la forma de pastoreo del conjunto de los otros elementos.**

En relación con el abono nitrogenado se puede exponer un buen ejemplo sobre la imposibilidad de separar un elemento de la forma de explotación de los pastos del conjunto que forman todos los elementos.

Un agricultor que distribuye 100 kg/Ha de nitrato de cal y mete en los pastos a su ganado cinco días más tarde, corre el riesgo de provocar un accidente, mientras que si otro agricultor distribuye 200 kg/Ha del mismo nitrato, pero deja pasar 25 días antes de dar entrada al ganado en el terreno abonado, no tendrá ningún contratiempo.

**Los abonos nitrogenados permiten pastar con anticipación y con retraso.**

Los abonos nitrogenados aportados al principio de campaña hacen brotar más rápidamente a la hierba y permiten anticipar el pastoreo.

A finales de temporada los abonos nitrogenados permiten prolongar el crecimiento de la hierba. Pero hay que recordar que esta propiedad del nitrógeno no se podrá aprovechar a menos que durante la campaña se hayan administrado las fuerzas de la hierba, habiéndose concedido los necesarios tiempos de reposo.

**Un abonado de fondo debe servir de soporte al nitrógeno.**

El nitrógeno no ejercerá un efecto completo, a menos que vaya precedido de un abonado de fondo, es decir, de un abonado consistente principalmente en ácido fosfórico, en potasa y eventualmente en marga (o cal).

Incluso sin la adición de nitrógeno los abonos de fondo aumentan el vigor del rebrote en la hierba.

Los aportes de ácido fosfórico y potasa dependen de la naturaleza y del estado del suelo. Por consiguiente, es una cuestión delicada el dar indicaciones de orden general.

Se puede, sin embargo, estimar por término medio que un aporte anual de 60 kg/Ha de ácido fosfórico es suficiente: pudiendo incorporarse al terreno bajo la forma de escorias (al 15%) en la cuantía de 400 kg/Ha, o bien como superfosfato (del 16%) a razón de 380 kg/Ha

Un aporte razonable de potasa parece ser el de 50 kg/Ha cada año, lo que se consigue con 100 kg/Ha de cloruro potásico (del 50% de riqueza en potasio).

Es práctica prudente el realizar el aporte de esta potasa en dos veces.

Los abonos citados se distribuyen en invierno o a principios de la campaña, bien en forma de abonos simples, bien como abonos compuestos que contengan simultáneamente nitrógeno.

## ***CAPÍTULO VI***

### ***EL "NÚMERO" Y NO LA SUPERFICIE DE LAS PARCELAS ES LA BASE DE UN PLAN DE PASTOREO RACIONAL.***

**Hay que determinar en primer lugar el número de parcelas.**

El agrónomo o el agricultor que establece un plan de pastoreo racional se suele preocupar sobre todo de la superficie de las parcelas y de la carga instantánea de ganado.

Sin embargo, **lo que realmente se debe determinar es el número de parcelas** que para un tiempo de estancia determinado permita obtener el tiempo de reposo necesario a principios o a mediados de verano.

**El tiempo de reposo depende, ante todo, del tiempo que transcurre entre dos desplazamientos sucesivos del rebaño.**

El tiempo de estancia de un grupo representa el tiempo que media entre dos avances sucesivos del rebaño.

Por consiguiente, el tiempo de reposo es igual al número de parcelas (implicadas) que están en reposo (momentáneamente) multiplicado por el tiempo de estancia medio de un grupo.

Si se tienen **30 parcelas** y el rebaño está concentrado en **un solo grupo**, el número de parcelas en reposo será de  $30 - 1 = 29$ .

Con un **tiempo de estancia de un día**, el **tiempo de reposo** será de  $29 \times 1 = 29$  días.

Con un tiempo de estancia de dos días, será de  $29 \times 2 = 58$ , etc. Se ve entonces claramente que el tiempo de estancia influye sobremanera en la determinación del tiempo de reposo de la hierba. Conjuntamente con el número de parcelas, es una de las variables principales que determinan dicho tiempo de reposo.

**El número de grupos modifica relativamente poco el tiempo de reposo.**

Otro factor que influye sobre el tiempo de reposo es el número de grupos.

Supongamos un sistema de pastoreo racional con 20 parcelas y un rebaño que avanza cada dos días (tiempo de estancia = 2 días). Si tenemos todo el rebaño formando un solo grupo, el tiempo de reposo será  $(20 - 1) \times 2 = 38$  días.

Numero de parcelas en reposo  $\times$  tiempo de estancia = tiempo de reposo.

En el caso de dos grupos el tiempo de reposo será de:  $(20-2) \times 2 = 36$  días, y con tres grupos, el grupo de reposo pasaría a ser de:  $(20 - 3) \times 2 = 34$  días.

**El numero de parcelas en el caso de un tiempo de reposo de 36 días.**

Se puede estimar que en el noroeste de Europa es razonable un tiempo de reposo mínimo de 36 días a principios de verano, siempre y cuando se haya sostenido el crecimiento de la hierba mediante los aportes necesarios de nitrógeno.

Tiempo de estancia de un grupo (días)	NUMERO TOTAL DE PARCELAS EN EL CASO DE:		
	1 grupo	2 grupos	3 grupos
1	36 ----- + 1 = 37 1	38	39
2	36 ----- + 1 = 19 2	20	21
3	36 ----- + 1 = 13 3	14	15
4	36 ----- + 1 = 10 4	11	12
5	36 ----- + 1 = 8 5	9	10
6	36 ----- + 1 = 7	8	9



	6		
7	36 ----- + 1 = 6 7	7	8

Se han indicado en la tabla adjunta el número de parcelas que son necesarias para obtener el tiempo de reposo indicado en función de los tiempos de estancia y del número de grupos.

**Una prudente solución intermedia. Dos grupos, con una permanencia de dos días cada grupo.**

Una solución media puede consistir en formar dos grupos, desplazando el rebaño cada dos días, es decir, con un tiempo de estancia de dos días y un tiempo de ocupación de cuatro días.

En este caso, para obtener un tiempo de reposo de 36 días hacen falta **veinte** parcelas.

**Tiempos de ocupación demasiado largos en el viejo sistema de rotación Warmbold-Hohenheim.**

En el sistema Warmbold-Hohenheim se aconsejaban tres grupos con ocho o diez parcelas (sin que se mencionase para nada qué tiempos de reposo convendría obtener).

En este caso, para alcanzar un tiempo de reposo (no exagerado) de 36 días durante el verano es necesario llegar a tiempos de ocupación de:  $5 \times 3 = 15$  a  $7 \times 3 = 21$  días, que conducen inexorablemente a varios cortes de la hierba por el animal en el curso de la misma ocupación.

**El acople y desacople de parcelas para compensar las fluctuaciones de producción de la hierba**

Como hemos dicho, se pueden compensar las fluctuaciones de producción de la hierba haciendo pastar durante el verano aquellas parcelas que han sido segadas en primavera. Este es el método clásico conocido con el nombre de “pastoreo de renuevos”.

Cuando el crecimiento de la hierba disminuye, se aumenta la superficie verde **en pastoreo** mediante la incorporación de superficies verdes que han sido **segadas** de antemano (pastoreo de renuevos) o que van a ser segadas en breve (trébol violeta tierno de un año) o que no los eran jamás (trébol encarnado), sin hablar de todas las combinaciones posibles con las praderas temporales.

En lo que concierne al principio mismo de la compensación, es indiferente el que sean prados temporales o permanentes los que se acoplen o desacoplen en el sistema de pastoreo racional. Sin embargo, se debe recordar que el porcentaje de prados temporales en pastoreo no puede ser demasiado elevado, ya que se corre el riesgo de perjudicar con ello los rendimientos e incluso la propia salud de los animales.

**Numero de parcelas que hay que acoplar y desacoplar.**

Supongamos un solo grupo: en este caso el tiempo de estancia de este único grupo coincidirá con el tiempo de ocupación de la parcela.

Supongamos que queremos obtener un tiempo de reposo de 42 días en agosto- sept., y de 18 días en mayo-junio, y admitamos que se puede conseguir esta variación mediante el exclusivo procedimiento de modificar la superficie verde total. Es decir, mediante el acople de nuevas parcelas en disposición de ser pastadas. SI avanzamos cada dos días

(tiempo de ocupación igual a tiempo de estancia, establecido en dos días) tendremos en reposo  $42:2 = 21$  parcelas a las que hace falta añadir la ocupada, es decir,  $21 + 1 = 22$  parcelas.

Por el contrario, en mayo-junio obtenemos con  $18:2 = 9$  parcelas en reposo, un tiempo de reposo de 18 días. Con la parcela ocupada, esto hace un total de  $9 + 1 = 10$  parcelas acopladas.

Lo anterior significa que tendremos durante mayo y junio  $22 - 10 = 12$  parcelas desacopladas que podremos dedicar a la siega. Estas parcelas se irán incorporando a medida que lo vaya exigiendo la disminución en el crecimiento de la hierba.

### **Dificultades para reincorporar a tiempo las parcelas desacopladas.**

En el momento en que dedicamos a la siega, a finales de mayo o principios de junio, un cierto número de parcelas, no podemos prever cuáles serán las condiciones climáticas, es decir, la brotación de la hierba durante finales de junio y julio-agosto.

Si estas condiciones climáticas son desfavorables, echaremos a menos aquellas parcelas desacopladas que todavía no podrán ser pastadas porque no habrán rebotado lo suficiente.

### **Es necesario un número suficientemente elevado de parcelas para llevar el pastoreo con la flexibilidad debida.**

Se puede obtener un tiempo de reposo determinado con un menor número de parcelas aumentando los tiempos de estancia y, por consiguiente, de ocupación. Ya hemos indicado los inconvenientes de unos tiempos de ocupación prolongados. Por consiguiente, la reducción del número de parcelas hace muy difícil la conducción del pastoreo con la flexibilidad debida. En efecto, un error cometido en el acople o desacople de una parcela tiene consecuencias tanto más graves en cuanto que esta parcela representa una fracción más grande de la superficie total en pastoreo. Mientras más parcelas se tengan, más fácil **será** realizar el pastoreo, adaptándose a las condiciones atmosféricas más aleatorias.

### **Las reservas de hierba en el propio terreno.**

También es prudente desacoplar menos parcelas de lo que indique el cálculo teórico y realizar reservas de hierba en el propio terreno mediante el método que se puede llamar "semisecano".

Si se divide el rebaño en dos grupos, el inconveniente de una hierba demasiado avanzada es poco grave: basta que el primer grupo "desnate" la parte más tierna de la hierba.

La tendencia actual, cuando se poseen suficientes tierras de labor para cosechar forraje, es la de desacoplar el menor número posible de parcelas de pastos y realizar la mayor reserva posible de hierba en el propio terreno.

### **No hay que dudar en forzar la dosis de nitrógeno sobre una parcela desacoplada antes y después de su siega.**

Si no se poseen suficientes reservas de forraje seco ni pueden obtenerse del labrantío y se adopta la decisión de desacoplar el mayor número posible de parcelas para recolectar en ellas el heno necesario para el invierno, es prudente activar la brotación de las parcelas, al mismo tiempo que se aumenta su rendimiento, gracias a un aporte de nitrógeno al comienzo de la campaña (por ejemplo, 200 kg/Ha de nitrato amónico).

Después de la siega hace falta esforzarse en despejar el terreno lo mas rápidamente posible, colocando el heno en cobertizos, secándolo, etc., a menos que se destine al ensilado.

Finalmente, cuando el suelo esta despejado, se distribuye una cantidad liberal de abono nitrogenado de acción rápida (por ejemplo, de 200 a 300 kg de nitrato de cal por Ha), de manera tal que aceleremos fuertemente el crecimiento de la hierba y se corra el menor riesgo posible de que las parcelas no estén suficientemente rebrotadas cuando se tenga necesidad de ellas.

### **Compensación de las fluctuaciones estacionales por variación del número de animales.**

Hemos dicho anteriormente que la variación de la carga de animales en pastoreo continuo no impedía el que la hierba fuese cortada inexorablemente por el diente del animal en cuanto hubiese alcanzado algunos centímetros de altura, es decir, antes de que hubiesen renovado la reserva de sus raíces y hubiesen realizado la "llamarada del crecimiento"

En el pastoreo racional esta reducción del número de animales debe tener esencialmente por objeto el ayudar a espaciar los tiempos de reposo cuando el crecimiento de la hierba se hace más lento.

Sea un pastoreo racional con un grupo de 40 bestias que permanecen durante dos días sobre cada parcela (tiempo de estancia = tiempo de ocupación = 2 días). Se recolecta entonces en el curso de su permanencia:  $40 \times 2 = 80$  raciones.

Si tenemos 20 parcelas, el tiempo de reposo en verano será de  $(20 - 1) \times 2 = 38$  días.

Ahora bien, para la última rotación podría ocurrir que nos interesase doblar el tiempo de reposo.

Entonces podemos reducir a la mitad el rebaño, enviando 20 cabezas de ganado a pastar un trébol violeta, un tercer corte de alfalfa, etc. Las 20 cabezas restantes pueden permanecer entonces durante cuatro días sobre cada parcela, ejerciendo la misma presión que antes, puesto que recolectaran de esta forma  $20 \times 4 = 80$  raciones por estancia, es decir, el mismo numero de raciones de un grupo de 40 animales con una estancia de dos días.

Con este tiempo de estancia de cuatro días el tiempo de reposo se eleva a  $(20 - 1) \times 4 = 76$  días, es decir, se duplica, y esto es frecuentemente de gran interés en la ultima rotación.

## ***CAPÍTULO VII***

### ***LA SUPERFICIE DE CADA PARCELA Y LA CARGA DE ANIMALES NO PUEDEN SER DETERMINADAS MÁS QUE EXPERIMENTALMENTE.***

#### **Las dos primeras preguntas que formula un agricultor.**

Como ya hemos apuntado en el capítulo anterior, cuando un agricultor desea emprender un pastoreo racional, formula en principio las dos preguntas siguientes:

- A. ¿Qué superficie debe tener cada una de las parcelas?
- B. ¿Qué carga de ganado puede gravitar sobre cada una de las parcelas?

Hace falta valor para responder: “No lo sabemos y sólo la práctica podrá decírnoslo”

La aplicación más o menos correcta de los principios del pastoreo racional, los aportes más o menos cuantiosos de abonos, la mejora progresiva de la flora, la naturaleza misma del suelo y del clima, etc., determinara la carga posible de ganado.

#### **Del número de parcelas se deduce su superficie media.**

Hemos visto: se trata en principio de calcular el número de parcelas necesarias para obtener un tiempo de reposo determinado (generalmente impuesto por el comienzo del verano), mediante de la utilización de un tiempo de estancia prefijado (generalmente dos días) y realizando la división del rebaño en un cierto número de grupos (generalmente dos).

Cuando dividamos la superficie de **pastos disponibles** por el número de parcelas, obtendremos entonces la superficie **media** de cada parcela.

Si la superficie total de pastos a dividir es de 16 Has y tenemos necesidad de 20 parcelas (dos grupos que avanzan cada dos días y un tiempo de reposo preestablecido de 36 días), la superficie **media** de cada parcela será de:  $16:20 = 0.80$  Has, o sea 80 áreas.

Desde luego, no es necesario que todas las parcelas tengan forzosamente dicha superficie media.

#### **Todas las parcelas no tienen por qué poseer la misma superficie.**

No se trata de obtener parcelas de idéntica superficie, sino parcelas que sean capaces de dar igual **producción de hierba**; en otras palabras, **se trata de obtener parcelas con la misma capacidad de producción.**

En efecto, existen diferencias notables entre un prado y otro, aun dentro de la misma explotación: pendientes, altura, orientación al Norte, existencia de arboles, naturaleza del suelo, etc. Una parcela en pendiente, orientada al Norte, sobre un terreno pizarroso, producirá menos que una parcela nivelada situada en una llanura cuyo suelo sea arcilloso.

Si la superficie media de las parcelas es de 80 áreas, lo adecuado es asignar una superficie de 100 áreas a la parcela peor situada, y solamente 60 áreas a la parcela llana y arcillosa.

**Es necesario adaptar la superficie de las parcelas a las divisiones ya existentes.**

Frecuentemente, en el conjunto de pastos a dividir existen zonas dalladas; puede resultar costoso desplazar las cercas. Por consiguiente, deben tenerse en cuenta las divisiones preexistentes.

Supongamos, por ejemplo, que establecemos un plan de división con 13 parcelas y un grupo, con una permanencia de cada grupo de tres días, de tal manera que se pueda obtener un tiempo de reposo de:  $(13 - 1) \times 3 = 36$  días, admitamos que la superficie total sea de 15.6 Ha, lo que nos da una superficie **media** de:  $15.6:13 = 1.20$  Ha

Si ya existe un prado de 3 Ha (formando parte del conjunto destinado al pastoreo racional), lo dividiremos en dos parcelas de 1.50 Ha si es de calidad inferior o, por el contrario, en tres parcelas de una Ha si es de calidad superior.

**Se han de tener en cuenta las características topográficas.**

Es necesario considerar todas las características topográficas: puntos de agua, pendientes, caminos de acceso, canales de drenaje, etc.

Dicho de otra forma, **es necesario adaptar nuestro plan a las características y posibilidades del terreno.**

**Es siempre prudente comenzar la división en parcelas utilizando la cerca eléctrica.**

Aunque se proyecte crear barreas fijas para dividir los pastos, es siempre prudente comenzar con una cerca eléctrica durante uno o dos años.

De esta forma se podrán determinar exactamente las capacidades de producción de las diferentes partes del terreno disponible de pastos y rectificar en consecuencia la superficie de las parcelas antes de establecer las barreras fijas.

**La carga de animales será función de la habilidad con que se lleve a cabo el pastoreo racional.**

Un pastoreo racional, en que los tiempos de ocupación sean de doce días, producirá rendimientos menores que otro sistema en el que los tiempos de ocupación sean tan solo de cuatro días.

Los rendimientos serán también función de las cantidades empleadas en abono, de la habilidad en la conducción el pastoreo, etc.

Por consiguiente, **estas variaciones de rendimientos se traducen en la admisión de cargas diferentes.**

**Es necesario arrancar con la carga actual de ganado.**

En toda realización agrícola es necesario arrancar con lo que existe actualmente y no intentar imponer un razonamiento abstracto y teórico.

Debemos, entonces, partir de la carga que se utiliza en pastoreo continuo. Supongamos que ésta sea de una cabeza de ganado por Ha (de aproximadamente 500 KPV). Se puede prever en el curso de los dos primeros años de pastoreo racional un aumento del 50 % de carga, es decir, que la pasemos a 1.5 Cabezas por Ha

Posteriormente, si el tiempo de ocupación no sobrepasa los cuatro días, si se emplean los abonos de fondo necesarios y unos 60 Kg de nitrógeno por Ha y año, se puede triplicar la carga anteriormente existente en pastoreo continuo cuando no se empleaba el nitrógeno y se realizaba si acaso un pequeño abono de fondo.

Pero no se trata más que de indicaciones. El precisar más no sería posible. Ni sería honrado.

## ***CAPÍTULO VIII***

### ***LAS CERCAS Y EL PLAN DE DIVISION.***

**Las cercas para dividir la explotación pueden ser fijas o móviles.**

En el pastoreo racional, las cercas para dividir la explotación pueden ser fijas o móviles. Sin embargo, se recomienda que la cerca exterior (perimetral) sea fija, porque la cerca eléctrica no es del todo segura.

No es grave que los animales pasen durante una sola noche de una parcela a otra, pero es siempre grave el que los animales se escapen y se metan en los trigales de un vecino.

También es igualmente preferible el que los corredores de acceso a los puntos de agua estén hechos de cercas fijas.

**Se necesitan dos cercas eléctricas por cada grupo.**

Cuando hablemos de la conducción del pastoreo, veremos que no es obligatorio el que las parcelas sean pastadas en un orden consecutivo; por consiguiente, los grupos no tienen por qué encontrarse juntos los unos a los otros.

Es necesario prever dos cercas eléctricas por grupo, aunque no se utilicen todas simultáneamente cuando los grupos estén en parcelas contiguas.

**Se debe fijar la cerca eléctrica en el mismo emplazamiento para cada rotación.**

Cuando hablemos del pastoreo racionado, veremos los inconvenientes de este sistema. Veremos, más concretamente, que la atribución de una superficie variable a cada parcela no presenta más que inconvenientes.

Con este criterio, pensamos que es necesario fijar algunos mojones (estacas de madera) para situar siempre la cerca eléctrica en la misma posición, ya que de lo contrario se corre el riesgo de tener dificultades para llevar a cabo un buen pastoreo.

**Forma de las parcelas.**

Es necesario evitar que las parcelas tengan forma demasiado alargadas y, sobre todo, que tengan zonas de estrangulamiento, lo que produce daños en la hierba a causa del excesivo pisoteo de los animales.

Es ventajoso en muchos casos crear un corredor para evitar esas formas estranguladas.

Puede observarse que en la **fig. 1** las parcelas están ligeramente estranguladas en las proximidades del abrevadero; sin embargo, con la creación de un corredor (**Fig. 2**) se obtienen formas rectangulares.

Los accesos al abrevadero de los diferentes grupos.  
 Si se desea que cada grupo tenga acceso **permanente** a un punto de agua, es necesario preparar tantos corredores de acceso como grupos haya.

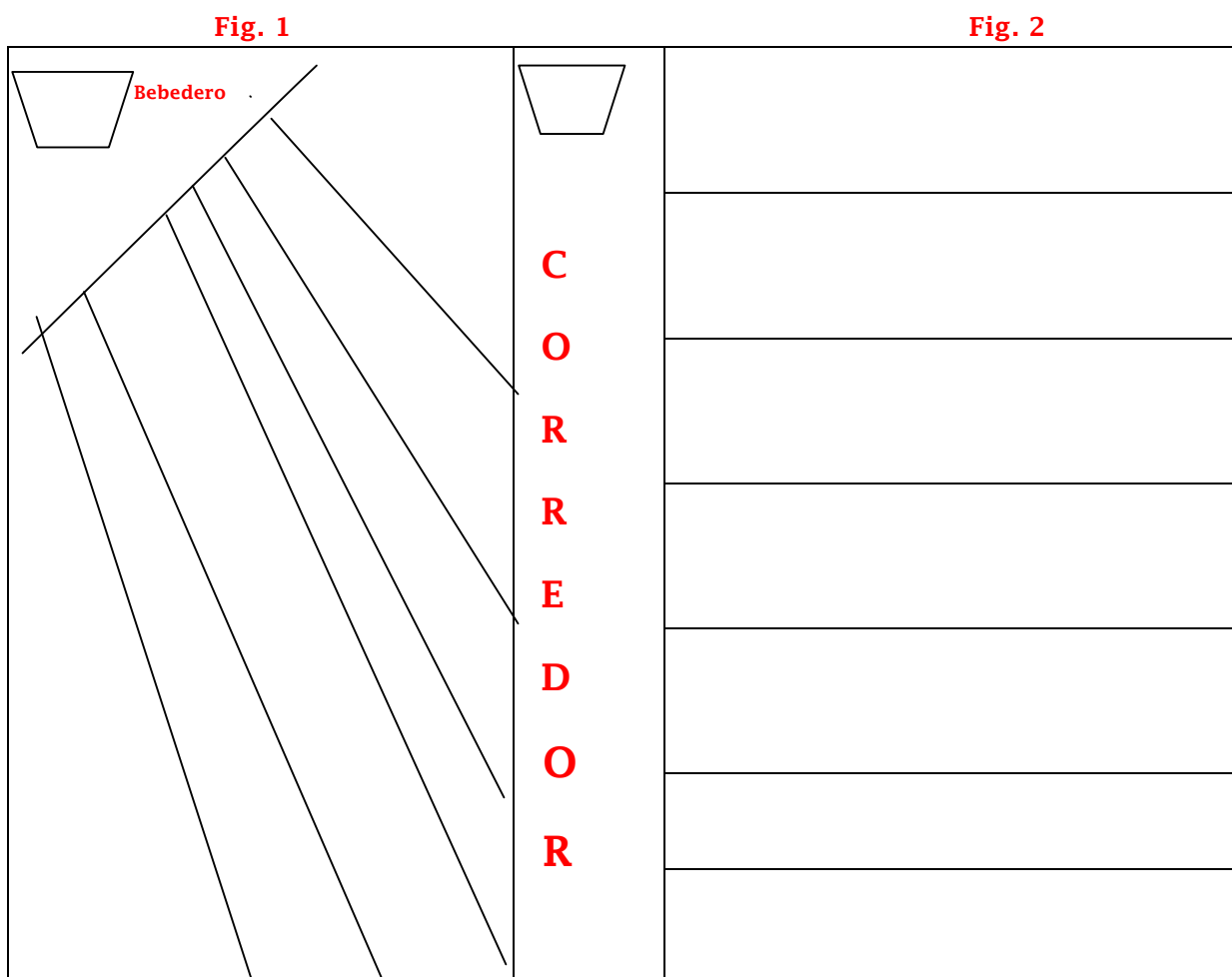


Fig. 1.-Disposición esquemática en abanico de las parcelas alrededor de un abrevadero situado en una esquina de los pastos a dividir.

Fig. 2—División de un pasto (con abrevadero en una esquina) empleando un solo corredor lateral.  
 En ambos dibujos; es recomendable la cerca perimetral sea fija y las divisiones con cerca eléctrica.,

## ***CAPÍTULO IX***

### ***LA HIERBA “MANDA” Y EL PASTICULTOR “ORDENA” LA CONDUCCIÓN DEL PASTOREO.***

**El pastoreo es más bien un ARTE que una CIENCIA.**

La conducción del pastoreo necesita ante todo un buen golpe de vista apoyado en un sólido sentido común. No existe una parcela que brote como su vecina.

Es necesario siempre tener presente el tiempo básico que ha servido para establecer el plan de pastoreo racional; pero estas cifras son solamente indicativas, porque los números no gobiernan en el universo de las vacas.

El arte del pasticultor consiste en saber observar la hierba mejor que en dedicarse a hacer cálculos: **no se trata de seguir unas cifras rígidas**, se trata de seguir a la hierba. La hierba es la que manda, pero es el hombre el que finalmente decide.

**Tener presente las cifras, sin dejarse hipnotizar por ellas.**

Hemos dicho que se debe establecer el plan del pastoreo racional, determinando ante todo el **número total de parcelas**, así como el número de las que hay que acoplar o desacoplar en función del tiempo de estancia prefijado, de manera tal que se puedan obtener tiempos de reposo variables en las diferentes estaciones del año.

Las condiciones atmosféricas, sin embargo, modifican generalmente los tiempos de estancia (y de ocupación) previstos.

En efecto, admitamos (conforme a lo que creemos más recomendable) que se han formado dos grupos y que permanece cada uno durante dos días en cada parcela (tiempo de estancia = dos días, tiempo de ocupación = cuatro días).

Sin embargo, estas cifras no son absolutas, se trata simplemente de una **orientación**, que no debe condicionar de manera rígida la conducción del pastoreo.

**Es necesario irse de una parcela cuando esté suficientemente pastada.**

Cualesquiera que sean las cifras fijadas para el tiempo de ocupación, es necesario irse de una parcela cuando esté suficientemente pastada, e inversamente, no conviene abandonarla antes de que esté suficientemente aprovechada.

Ocurre y muy a menudo) que el pastoreo correcto de una parcela se obtiene en menos de los cuatro días teóricos de ocupación, y otras veces, por el contrario, será necesario prolongar dicho tiempo de ocupación, para que la parcela sea bien pastada.

Los pastores saben dar órdenes mediante silbidos a sus perros (maravillosas cercas eléctricas vivientes), para de esta forma conseguir que obliguen a moverse a los corderos cuando un cuadro está suficientemente aprovechado, y evitar así su excesivo agotamiento.



Por el contrario, estos mismos pastores tienen buen cuidado de no desplazar sus corderos cuando un cuadro de terreno está aprovechado tan sólo a medias. El pasticultor debe, de la misma manera, saber abandonar una parcela cuando esté suficientemente pastada y no hacer avanzar el rebaño cuando todavía quede hierba aprovechable.

### **No es grave sobrepasar los tiempos de ocupación previstos.**

Si durante varias veces consecutivas resulta obligado prolongar el tiempo de ocupación por encima de la duración prevista (en el caso presente, cuatro días), es porque existe un fuerte crecimiento de la hierba (excepcional para la época). Esto no es grave, ya que permiten todos los casos reducir las cantidades de nitrógeno que hay que aportar. Además, se pueden realizar mayores reservas de hierba en el mismo terreno mediante el desacople de mayor número de parcelas.

### **Es una señal grave de alarma el que las parcelas sean pastadas antes del tiempo de ocupación teórico.**

Por el contrario, es cosa grave el verse obligado a abandonar sucesivamente muchas parcelas antes de cumplirse el tiempo de ocupación teórico. Se trata, en efecto, de un síntoma característico de un crecimiento más lento de la hierba que el que se había previsto para la época correspondiente. Se corre entonces el riesgo de caer en uno de los errores más graves del pastoreo racional: la aceleración a destiempo (que explicaremos un poco más avanzado el libro). Es necesario entonces remediar urgentemente esta lentitud imprevista en el crecimiento de la hierba. Debemos de forzar al abono nitrogenado y, sobre todo, no debemos dudar ni un instante de hacer pastar una o más parcelas destinadas a ser segadas. Es preferible que las bestias coman hierba un poco dura antes de que les falte el alimento. Esta situación se puede paliar mucho mejor cuando se tiene dividido el rebaño en dos grupos, porque de esta forma las vacas lecheras que pertenecen al primero pueden “desnatar” la parte más tierna de esta hierba dura. Se sobreentiende que suponemos en todos los razonamientos anteriores que la carga a sido bien calculada para permitir una brotación **normal** en la época del pastoreo a fondo de las parcelas durante el tiempo de ocupación previsto.

### **¿Cuándo ha sido suficientemente pastada una parcela?**

Es tan imposible expresar con palabras cuándo debe dejarse de pastar una parcela como el explicar cuándo una hierba se encuentra en condiciones de ser aprovechada por el ganado. Solamente el golpe de vista del pasticultor puede darnos la respuesta. Existen, sin embargo, unas pequeñas reglas generales que conviene recordar: Durante el tiempo seco es preferible no apurar los pastos, ya que se corre el riesgo de dejar el suelo desnudo y exponerlo demasiado fuertemente a los rayos del sol. Por el contrario, en tiempo húmedo se puede apurar el pasto más a fondo. Cualquiera que sean las circunstancias se debe evitar tanto el “sobrepastoreo” como el “subpastoreo”.

No hay que olvidar jamás que la brotación de una parcela no es uniforme sobre toda la superficie, incluso en las parcelas relativamente pequeñas. De esto se deduce que si se

quiere hacer pastar todo lo sobrante que el ganado haya rechazado se corre el riesgo de una “sobrepastoreo” en ciertas partes de la parcela.

**La alternancia de un pastoreo en que se apure la hierba, con otro en que no se apure, puede compararse con la alternancia de la siega y la recogida directa por el ganado.**

Es recomendable alternar pastoreos en que se apure mucho la hierba con otros en que se apure poco, porque de esta manera existe tendencia tanto en una como en otro caso a obstaculizar el crecimiento de las malas hierbas, lo que ayuda a su destrucción. Se obtiene así un efecto análogo a aquel de la alternancia de la siega y el pastoreo.

En efecto, el corte alternativo realizado por el diente del animal y el de la barra de la segadora tiene la tendencia a destruir malas hierbas de distinta naturaleza. Estas dos clases de alternancia (en rigor una sola) ayudan a mejorar la flora, lo que en definitiva aumenta los rendimientos.

**Las parcelas no tienen por qué ser pastadas en “fila india”.**

Una parcela debe ser pastada cuando alcanza el estado requerido de desarrollo. Ahora bien, la hierba de dos parcelas no rebrota siempre con el mismo vigor en ambas. Basta con que una de ellas (A) haya sido pastada más a fondo que su vecina (B) para que su rebrote sea más lento. Por consiguiente, resulta que A estará en disposición de ser pastada **después** de la parcela B contigua y siguiente y que, sin embargo, fue desalojada más tarde (pongamos: dos días más tarde.). Cuando el rebaño vuelva será conveniente seguir un turno contrario al de la rotación precedente, es decir: “saltar” la parcela A y hacer pastar la B antes que la A.

Estas alteraciones se acentúan aun más cuando se produce la reincorporación de parcelas desacopladas y segadas que no tienen por qué ser idóneas para el pastoreo en el momento en que les corresponde recibir al ganado según su correspondiente turno en la rotación.

El arte de saber “saltar” las parcelas y de volver atrás”

El arte del pasticultor consiste, entonces, en saber “saltarse” una parcela insuficientemente rebrotada para irse mas “lejos”, hacer pastar otra y “retrocediendo por el camino” hacer que el ganado utilice la parcela precedentemente “saltada”.

La hierba manda y el ojo del pasticultor observa para realizar su composición de lugar.

Los grupos no tienen por qué seguirse forzosamente.

Resulta de esta agilidad en el planteo de los desplazamientos, que si el rebaño esta dividido en varios grupos, estos grupos no tienen por qué seguir el uno al otro obligatoriamente. Si empleamos la solución intermedia de dos grupos (que pensamos es muy razonable), el segundo grupo no se encontrara siempre en la parcela contigua a aquella en la que se encuentra el primer grupo. Vemos entonces por qué, si no se tienen cercas fijas, hay que prever el uso de dos cercas eléctricas por grupo, de tal manera que puedan **separarse** totalmente ambos.

**Puede ser indispensable que los dos grupos no estén en contacto.**

Existen casos en que es indispensable que los dos grupos no estén en contacto. Esto ocurre cuando teniendo un primer grupo de vacas lecheras, el segundo esta formado por novillas para cubrir y un semental. Sería entonces contraproducente el que los dos grupos estuviesen contiguos, sobre todo si alguna vaca lechera estuviese en celo.

La fig. 3 muestra dicho ejemplo. Se trata de un prado dividido en dieciséis parcelas, con un pasillo central. Las cifras indican el orden en que son pastadas las parcelas. De esta forma se ve que el segundo grupo no estará nunca al lado del primero. Desde luego, existen otros sistemas de desplazamiento que pueden evitar también el contacto entre los dos grupos.

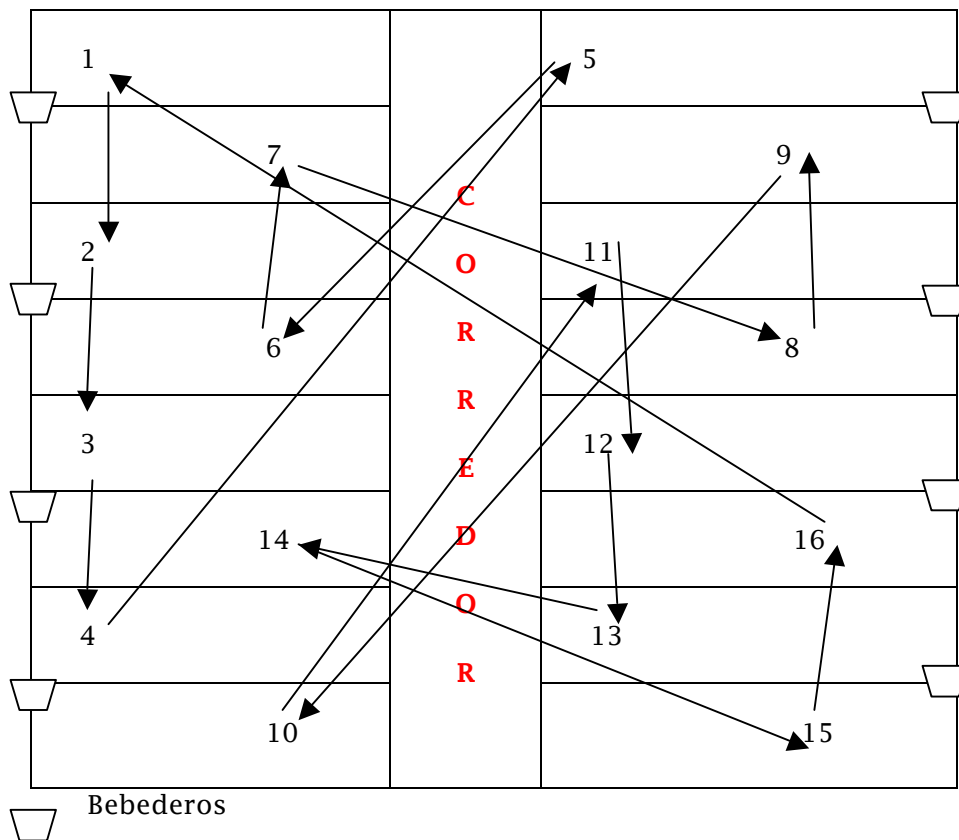


Fig. 3.- El orden en el que debe avanzar el rebaño para evitar que los dos grupos queden emparejados. En ambos dibujos; es recomendable la cerca perimetral sea fija y las divisiones con cerca eléctrica.,

### Flexibilidad para realizar la puesta en hierba a principios de temporada.

Un buen comienzo del pastoreo es indispensable, ya que, si no, la conducción del rebaño durante el año puede ser demasiado difícil. Con una puesta en hierba hecha precipitadamente, se corre el riesgo de llegar a la segunda rotación, sin que la hierba haya crecido lo suficiente.

Si la puesta en hierba es demasiado tardía, puede ocurrir que el pasticultor se vea desbordado por la propia hierba. Esto conduce a desacoplar y segar las parcelas que ya han sido pastadas una vez. Aunque se empleen posteriormente abonos nitrogenados, será imposible que las parcelas segadas estén disponibles para el pastoreo antes de mediados de agosto. La falta de estas parcelas puede hacerse sentir dolorosamente en julio y a principios de agosto. En todos los casos, siempre que no se ande corto de

alimentos de invierno, conviene arriesgarse a meter el ganado en los pastos pecando más bien por retraso que por anticipación. Puede ocurrir entonces que en la segunda rotación la hierba sea algo mas dura; pero si se divide el ganado en dos grupos no se presentan inconvenientes graves por este hecho.

**El aporte juicioso de abonos nitrogenados a principios del año ayuda a la puesta en hierba.**

A la puesta en hierba se le ayuda mediante diferentes aportes e compuestos nitrogenados a las distintas parcelas al comienzo del año. Los aportes más cuantiosos se realizaran en las parcelas que hayan de ser pastadas en primer lugar. Las cantidades serán menos fuertes e incluso nulas para aquellas que hayan de ser pastadas las últimas en el curso de la primera rotación. Se obtiene así un crecimiento progresivo de la hierba en las distintas parcelas. Se recomienda asimismo no hacer pastar siempre las mismas parcelas a principios de la campaña y en el mismo orden, a fin de evitar diferenciaciones de flora entre las distintas parcelas.

**Prudencia en el momento de la puesta en hierba.**

En todo sistema de pastoreo, continuo o racional, la puesta en hierba debe ser progresiva, de la misma manera que un cambio de alimentación debe ser hecho también de forma progresiva. Siguiendo la expresión vulgar, diremos que para el pastoreo es necesario que la vaca vaya “haciendo boca”. Durante el primer día es prudente el que los animales pasten tan solo durante una o dos horas. Progresivamente se irá aumentando este tiempo en días posteriores.

**La conducción del pastoreo no se podrá expresar jamás en forma de ecuaciones.**

El pastoreo es mas bien un arte que una ciencia. Nos hemos esforzado en dar algunas reglas. Es necesario seguirlas, pero es necesario sobre todo observar continuamente la hierba y los animales y regular el pastoreo conforme el resultado de dichas observaciones.

La conducción del pastoreo no se podrá expresar jamás en forma de ecuaciones.

## ***CAPÍTULO X***

### ***ERRORES QUE HAY QUE EVITAR***

#### **Amigo lector, no te avergüences de tus errores.**

Amigo lector, los errores que señalamos han sido también cometidos por nosotros. No te avergüences si los cometes a tu vez. Lo que hay que hacer es reconocer las equivocaciones simple y lealmente, de la misma forma que los autores proclaman sin vergüenza de haberlas cometido antes que tú. Los consejos que te damos han sido comprobados por nosotros mismos durante el curso de doce años de práctica del pastoreo racional. Ha sido precisamente gracias a esos mismos errores como hemos conseguido poner a punto el método que te recomendamos.

#### **De entrada, no debemos olvidar las leyes impuestas por el tirano absoluto del pastoreo racional: el “factor tiempo”.**

El error fundamental consiste en olvidar el “factor tiempo”. Este es el primer error que no deberíamos cometer y sin embargo se comete con frecuencia, como vamos a ver.

#### **La aceleración a destiempo.**

En el viejo sistema Warmbold-Hohenheim no se tuvo y aun hoy día no se tiene en cuenta el “factor tiempo”; se tiene tendencia en él a disminuir el tiempo de reposo de la hierba precisamente cuando convendría alargarlo. En efecto, la única indicación que se da generalmente a este respecto es que se debe volver a meter el ganado en la misma parcela al cabo de unas tres semanas. Este tiempo de reposo conviene en mayo-junio, pero a finales de junio la hierba tiene un crecimiento más lento y las cantidades de hierba que existen en cada parcela, cuando se vuelve a ella al cabo de un tiempo prefijado, son mucho menores. De ello se infiere que una parcela queda completamente agotada antes de que se cumpla el tiempo de ocupación previsto.

#### **La rotación del ganado se hace más rápida en el momento en que debería hacerse más lenta.**

Si un cultivador dispone de seis parcelas y su rebaño está concentrado en un solo grupo, tendrá durante el mes de mayo un tiempo de ocupación (este caso igual al tiempo de estancia) de cuatro días. En mayo-junio el tiempo de reposo es de:  $(6-1) \times 4 = 20$  días. Pero en el mes de julio, con el menor crecimiento de la hierba, una parcela será pastada en dos días, de tal manera que el retorno del ganado a la misma parcela deberá hacerse al cabo de tan solo:  $(6-1) \times 2 = 10$  días. Con tan pequeño tiempo de reposo y el escaso crecimiento de la hierba que puede existir en ese momento, cada parcela, en la rotación siguiente, será agotada en un día, con lo que el tiempo de reposo volverá nuevamente a

reducirse a:  $(6-1) \times 1 = 5$  días. Vemos, por consiguiente, que la rotación se acelera en el momento en que debería ser más lenta.

### **La aceleración a destiempo es peligrosa para la salud del animal**

Hemos señalado en capítulos anteriores lo peligroso que podía ser para el animal la alimentación exclusiva a base de hierba tierna, que figura como muy rica en proteína cuando en realidad es muy rica solamente en nitrógeno y que posee una composición muy desequilibrada. Entonces, la aceleración a destiempo, al hacer pastar al ganado una hierba extremadamente tierna e insuficientemente rebrotada, equivale a una alimentación exclusiva a base de aquel tipo de hierba que puede resultar dañina al animal cuando se consume sin suplemento adecuado.

### **El agricultor principiante se deja dominar por la aceleración a destiempo.**

El principiante del sistema Warmbold-Hohenheim se deja sorprender por la aceleración a destiempo. Se ilusiona con la idea de que posee aun cantidad sobrada de hierba, sin darse cuenta que la disminución del tiempo de ocupación va disminuyendo peligrosamente el tiempo de reposo. De esta manera, un buen día se encuentra bruscamente sin hierba. Por el contrario, en el pastoreo continuo puede ver de una manera aparente como va disminuyendo la hierba y así tomar en consecuencia las medidas necesarias.

### **El pastoreo racionado, vocablo de moda, engloba muchos conceptos diferentes.**

Se ha pensado salir del mal paso que representa la carencia de hierba en verano y que se produce en el sistema Warmbold-Hohenheim, mediante el subterfugio de decir que entonces se practica un pastoreo racionado. Esto se ha transformado en vocablo de moda que, a decir verdad, representa un conglomerado de conceptos diferentes. Pero en general (y no siempre), este "racionamiento" consiste en poner una nueva superficie de hierba fresca **variable** a disposición de los animales. Estos, simultáneamente, conservan a su disposición la superficie ya pastada con objeto de permitirles el libre acceso al punto de agua.

### **El aumento de la superficie asignada no permite satisfacer las exigencias de la hierba ni de la vaca.**

El habilitar una superficie variable de hierba a cada desplazamiento del hilo eléctrico no satisface las exigencias de la hierba ni de la vaca, cuando se hace más lento el crecimiento de la hierba. En efecto, es el momento menos oportuno, cuando la hierba esta insuficientemente rebrotada, el que se puede elegir para atribuir, por ejemplo, una superficie tres veces más elevada que lo normal de esta hierba excesivamente tierna. La hierba corta no ha podido realizar su "llamarada de crecimiento" y, por consiguiente, nos dará una productividad baja, pongamos 60 kg/Ha de hierba verde por día en oposición a los 120 Kg/Ha que hubiéramos podido obtener si se hubiese prolongado el tiempo de reposo. Desde el punto de vista de la vaca, ya hemos recalado repetidas veces que este tipo de alimentación conduce a un descenso de los rendimientos y puede incluso ser nocivo para la salud del animal.

### **La aceleración a destiempo se produce aun más fácilmente con el pastoreo racionado.**

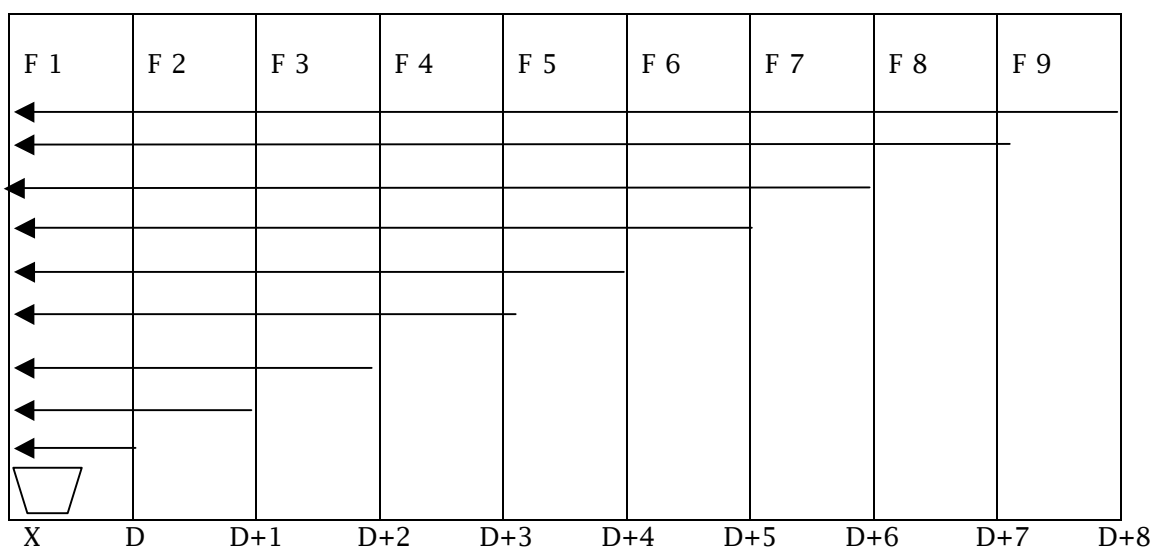
La asignación de una superficie variable, **más grande**, cuando la brotación de la hierba se hace más lenta, conduce a **“consumir” más rápidamente** la superficie en reposo, exactamente como se consume más de prisa una tarta si se come cada día un trozo mayor que el anterior. Resulta, por lo tanto, que si no se adoptan las medidas necesarias para compensar las fluctuaciones estacionales del crecimiento de la hierba, el pastoreo racionado conducirá aun más rápidamente que el sistema Warmbold-Hohenheim a la aceleración a destiempo, puesto que el principio en que se basa **prevé la aceleración del movimiento cuando el crecimiento de la hierba se hace más lento.**

**Si se utilizan cercas eléctricas se preciso, en cada rotación, fijarlas en los mismos lugares.**

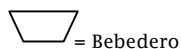
También, para evitar ser desbordados por la aceleración a destiempo, cuando se emplea la cerca eléctrica, creemos prudente, durante cada rotación, fijar la (o las) cerca (s) en el mismo emplazamiento. Para obtener este resultado es suficiente clavar algunas estaquillas de madera que nos marquen el correspondiente emplazamiento.

**Con el sistema más corriente de pastoreo racionado, los tiempos de ocupación de una fracción de las parcelas son demasiado largos.**

El olvido del “factor tiempo”, tirano absoluto de todo sistema de pastoreo racional, conduce, no sólo a una aceleración a destiempo, en el pastoreo racionado, sino que también es causa de la existencia de diferentes tiempos de ocupación para las diferentes partes de una misma parcela. Se observa, por ejemplo, en la figura 4 que la parte más cercana al punto de agua esta ocupada ocho días más que la parte más alejada. Por dicha razón, existirá una desviación de ocho días entre la fracción más cercana y la más alejada del punto de agua, con respecto a su correspondiente periodo de reposo.



X= Posición de la cerca eléctrica el día:



= Bebedero

**En ambos dibujos; es recomendable la cerca perimetral sea fija y las divisiones con cerca eléctrica. ,**

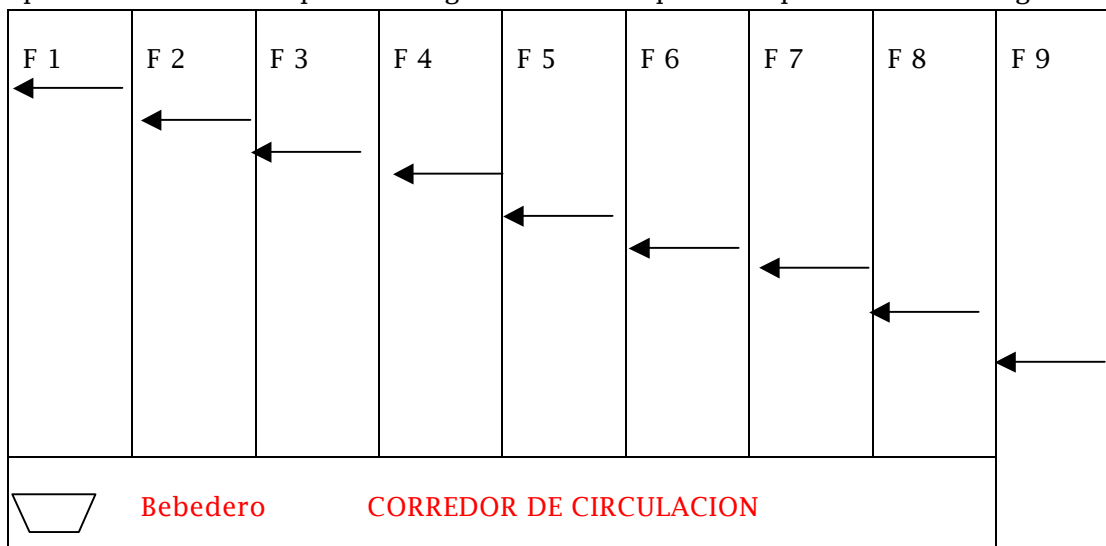
**Fig. 4.-** Avance de un solo hilo eléctrico delantero en una gran parcela, de forma que los animales puedan volver a abrevar en el punto de agua.

**Degradación de la flora en las fracciones ocupadas durante más largo tiempo en el pastoreo racionado.**

De hecho, se encuentran aún mayores diferencias entre las distintas fracciones de una parcela, porque el método corriente consiste en hacer pastar grandes prados mediante el desplazamiento de la cerca eléctrica dos o tres veces al día, colocándola “más adelante”, pero dejando siempre que los animales puedan volver “hacia atrás” donde se encuentra el punto de agua. Hemos visto frecuentemente grandes parcelas pastoreadas de esta manera durante dieciséis días, de tal manera que la fracción más cercana al punto de agua tenía cortada su hierba por el diente del animal al menos dos veces durante cada ocupación y su tiempo de reposo había quedado reducido a casi la mitad del que gozaba la fracción que había sido empleada en ultimo lugar. De todo ello resulta una degradación acentuada de la flora, en las fracciones ocupadas más largo tiempo y que no han logrado lo suficiente por encontrarse en las proximidades del punto de agua y haber sido pastadas las primeras. A ello se añade el pisoteo excesivo de las pezuñas del animal, es decir, de sus otros cuatro hocicos.

**Es necesario el empleo de dos hilos y de un corredor de acceso al punto de agua.**

Si se quieren evitar tales inconvenientes es necesario el empleo de dos cercas eléctricas, una delante y la otra detrás, y de un corredor (preferentemente con cerca fija) que permita el acceso al punto de agua. Esto es lo que se esquematiza en la figura 5.



D y D+1 D +1 y D+2 D+2 y D+3 D+3 y D+4 D+4 y D+5 D+5 y D+6 D+6 y D+7 D+7 y D+8. D+8  
 Posición de las cercas eléctricas los días:

Fig. 5

En este caso, no es posible avanzar las cercas dos veces por día e incluso algunas veces tampoco se puede avanzar una vez al día porque se produciría excesivo amontonamiento del ganado.

**Combinación de una fracción con hierba fresca y otra de hierba semipastada.**

Para evitar el amontonamiento en el caso de dos cercas eléctricas (una “delante” y otra “detrás”) se puede dejar a disposición de los animales una parte ya medio pastada. Esta concepción ha sido, por lo demás, muy difundida y recomendada porque se pensaba que así se suministraba al ganado una hierba con los elementos nutritivos mas equilibrados. Se decía: Al mismo tiempo que la vaca come hierba tierna (que puede serle perjudicial),



se aprovecha la hierba mas fibrosa, es decir, aquella que anteriormente había sido pastada y “desnatada”. De esa manera la combinación de una fracción de hierba fresca con otra previamente pastada ha sido muy difundida en ciertos países. La figura 6 representa una aplicación corriente del caso en que los hilos se avanzan todos los días.

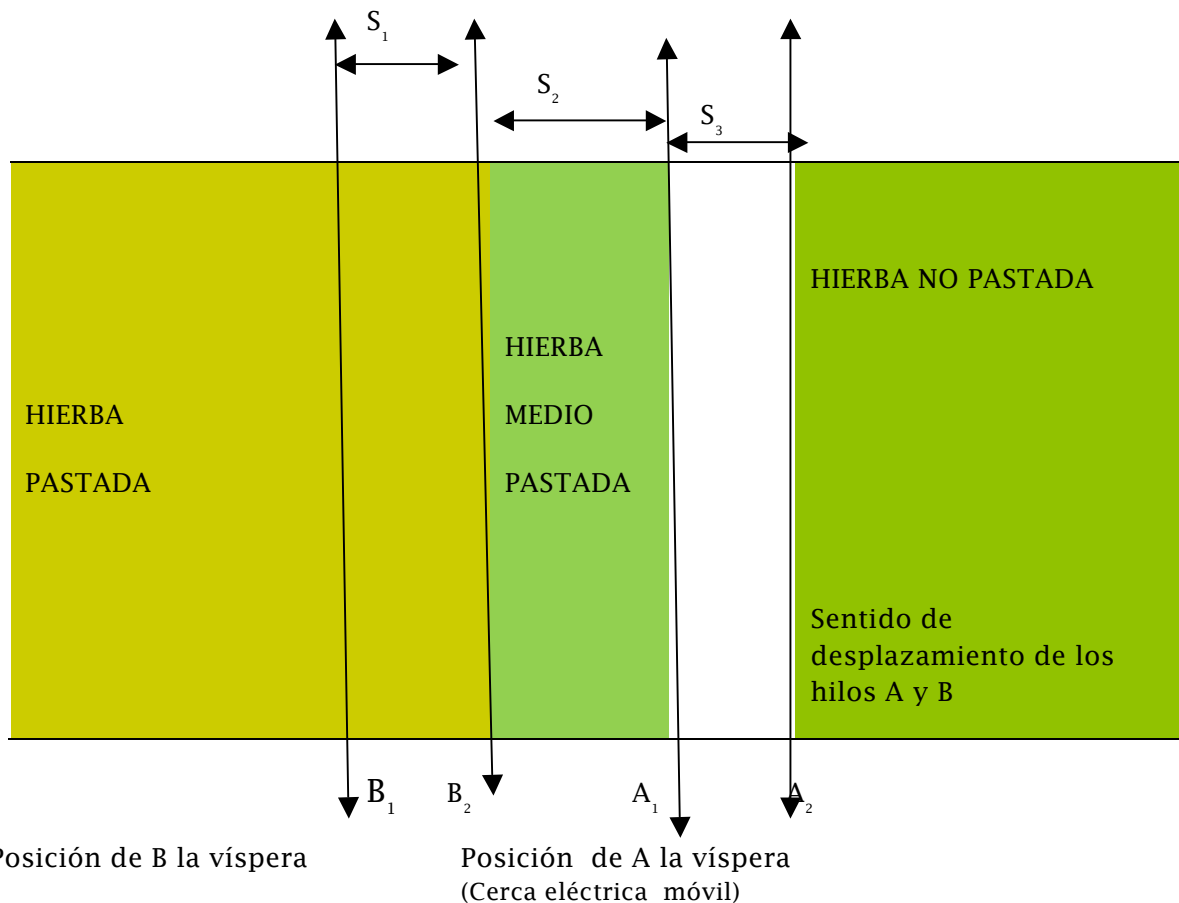


Fig. 6.- Parcela de pastoreo racionado (con adición de una superficie ya pastada), en el momento en que se acaban de avanzar los hilos eléctricos A y B.

### Recolección de hierba en el caso de fracción fresca y fracción ya pastada.

El primer día D las vacas “desnatan” la mitad superior de la fracción fresca asignada ( $S_2$ ) y acaban de apurar la mitad inferior de la hierba que se encuentra en la fracción ( $S_1$ ) que se había habilitado la víspera (esquema II de la figura 7). OJO: **Ver copias**

Fig. 7.- Pastoreo de una superficie de  $2S$  de hierba **intacta** con un solo tiempo de estancia de dos días y de una superficie de  $3S$  de hierba **parcialmente pastada** en dos tiempos de estancia de un día cada uno.

Esto no se produce de manera tan sistemática, pero en conjunto esta esquematización se aproxima bastante a la realidad.

El día (D+1) las vacas desnatán la mitad de la fracción (S3) que se les ha asignado mediante la variación de las posiciones (B1), (A1) a las posiciones (B2), (A2). Los animales terminan de comerse la fracción (S2), cuya mitad superior había sido ya recolectada la víspera, es decir, el día D (esquema II bis de la figura 7). También se puede realizar la operación de una sola vez asignando al ganado una superficie **doble** (2S) que se le deja pastar durante **dos días** (esquema I de la figura 7). La composición de la ración es la misma, combinándose en la misma proporción las partes fibrosas inferiores y las partes tiernas superiores. La cantidad de hierba recolectada y el tiempo de ocupación (dos días) serán idénticos. Siguiendo el esquema I existe, sin embargo, un ahorro de trabajo, ya que se avanza las cercas eléctricas cada **dos días** en vez de tener que realizar el avance diariamente, obteniéndose el mismo resultado.

Un cambio de nombre no remedia los defectos básicos de un sistema.

No se evitan los defectos del sistema Warmbold-Hohenheim preconizando un sistema con nombre distinto, pero en el que no se precisa como se han de compensar las fluctuaciones estacionales del crecimiento de la hierba, ni se dan detalles sobre cómo se debe conducir el pastoreo. Es necesario siempre referirse finalmente a las mismas cuestiones: es decir, al **buen** pastoreo y a la forma de conseguirlo.

## ***CAPÍTULO XI***

### ***UN BUEN PASTOREO MEJORA LA FLORA***

#### **El sistema de explotación determina la flora.**

En experiencias recientemente realizadas se ha podido comprobar que es el sistema de explotación el que determina la flora. Se sembró en Cornell (USA) una mezcla de poa pratense y trébol blanco. Cuando la siega se realizaba todas las semanas, el trébol blanco no tardaba en dominar la flora y representaba un 80% e la misma. Si el corte no se realizaba mas que al cabo de cada cuatro semanas, se obtenía un equilibrio entre la gramínea y el trébol blanco: la flora contenía un 50% de cada una de las dos especies. Si se espaciaba todavía mas el intervalo entre corte y corte, llevándolo a ocho semanas, el trébol blanco ahogado, por la poa pratense no llegaba a tener como porcentaje mas del 10% de la hierba total. Finalmente, si se realizaba el corte cada doce semanas, lo que viene a representar dos cortes al año, el trébol blanco desaparecía casi completamente y no se encontraba apenas en el pasto, llegando a tener porcentajes inferiores al 1%.

#### **La naturaleza de la mezcla de especies sembradas ejerce menos influencia que el sistema de explotación sobre la flora de una pradera temporal.**

Se hubiese podido sembrar una mezcla más rica en trébol blanco, pero esto no hubiera frenado apenas la desaparición de esta leguminosa, cuando se realiza el corte cada doce semanas. Por el contrario, aunque se hubiese forzado la proporción de poa pratense sembrada en la mezcla, ello no hubiera impedido el dominio del trébol blanco en el césped, cuando se hubiese realizado un corte por semana. Una vez más repetiremos que la flora, en condiciones determinadas de localidad geográfica, depende ante todo del sistema de explotación. En el caso de una pradera temporal sembrada con una mezcla "pura" compuesta de gramínea y leguminosa, vemos que para la misma mezcla sembrada, **se puede tener al cabo de dos años desde un 80% a 1% del trébol blanco, según haya sido el sistema de explotación seguido.**

#### **El pastoreo racional mejora una flora degradada.**

Cuando hay que hacerse cargo de unos pastos con flora degradada, y se aportan al terreno los abonos que éste requiere, el pastoreo racional es el mejor y más potente instrumento que poseemos para mejorar la flora. En Rengen (Alemania), después de tres años de rotación, los pastizales degradados pasaron a ser prados de buena calidad. El brezo que representaba al comienzo un 51% de la flora, desapareció totalmente. El trébol blanco, ausente de los pastizales, representaba un 13% de la flora de los prados, tras la mejora realizada. En Inglaterra, en el País de Gales, se han hecho constataciones análogas

y que han permitido inferir las siguientes conclusiones: “Se puede decir, dentro de amplios límites, que las diferencias de suelo y clima son de importancia relativamente secundaria en relación con los sistemas de pastoreo utilizados... Gracias a sistemas convenientes de pastoreo, el agricultor tiene en su mano el poder de decidir qué especies de plantas han de ser dominantes y cuáles han de desaparecer en sus prados.

**Dos fotografías que hacen pensar largamente.**

La fotografía de la figura 8 corresponde a una pradera temporal sembrada en las condiciones climáticas relativamente secas del Berkshire, en Inglaterra. En la parte derecha, vemos que se ha conseguido un pasto conveniente. Por el contrario, en la parte izquierda, en que se llevó a cabo una explotación inadecuada, se puede observar la degradación producida por la invasión de malas hierbas. La fotografía de la figura 9 nos muestra (al fondo) el estado de una vieja pradera de 80 años que ha sido explotada de manera defectuosa; la parte delantera de la fotografía nos muestra el estado de esta **misma** pradera cuando fue objeto de una explotación idónea.

**Dos conclusiones que no deben olvidarse jamás.**

Esta doble experiencia que ilustran las fotografías nos lleva a dos conclusiones fundamentales:

- 1º. Un prado recientemente sembrado, pero mal explotado, se transforma rápidamente en un pasto con malas hierbas, pese a la calidad de la mezcla de semillas empleada.
- 2º. Un método conveniente de explotación puede permitir que un pastizal viejo y degradado se transforme en un terreno de pastos con una flora de buena calidad.

## ***CAPÍTULO XII***

### ***LOS PASTOS PERMANENTES Y TEMPORALES NO SE EXCLUYEN MUTUAMENTE.***

#### **Tres problemas diferentes a examinar.**

Los pastos permanentes y temporales no se excluyen mutuamente y encuentran naturalmente su existencia conjunta en la mayor parte de nuestras granjas. En efecto, cuando se estudia la cuestión de estos dos tipos de superficie verde, hay que formularse tres preguntas.

#### **Proporción de terreno de labor y de pastos permanentes.**

**Primera pregunta:** ¿Qué proporción deben tener respectivamente las superficies de terreno de labor y de pastos permanentes? Si tomamos solamente la provincia francesa de Seine-Maritime, existen allí regiones con experiencia campesina tradicional que han llegado a estabilizarse teniendo un tercio de pastos permanentes y dos tercios de labor (País de Caux) y otras, sin embargo, en que el 100% de sus tierras se dedican a pastos permanentes (País de Bray). Estas proporciones pueden variar según las condiciones económicas.

#### **Proporción y tipos de praderas temporales en las alternativas.**

Es necesario formularse a continuación la **segunda pregunta:** ¿Qué proporción y qué tipo de superficies debemos tener en nuestras alternativas de cultivo? La Revolución Forrajera consistió, a principios del XIX, en reemplazar el barbecho por una pradera temporal de leguminosas, cuyo tipo variaba según las condiciones del lugar. Es interesante también el preguntarse si sería conveniente introducir una o varias gramíneas con esta leguminosa. No tenemos resultados precisos sobre esta cuestión, y, en general, el campesino no se considera muy partidario de la introducción porque considera que la “hierba” invade siempre demasiado rápidamente su trébol o su alfalfa.

#### **Las praderas temporales ayudan a compensar las fluctuaciones en el crecimiento de la hierba.**

Debemos recordar que las praderas temporales representan superficies verdes que pueden ayudarnos a compensar las fluctuaciones estacionales en el crecimiento de la hierba, a condición de evitar, desde el punto de vista de la salud del animal, que el porcentaje de dichas praderas temporales sea excesivamente elevada en relación con los prados permanentes.

La roturación de los pastos no suprime las causas de degradación de la flora.

La **tercera pregunta** es la que mas preocupa y ha hecho correr ríos de tinta. Cada año se gastan decenas de millones en divulgación, propaganda y publicidad. Consiste en plantear la siguiente cuestión: **¿Debemos roturar nuestros pastos permanentes para mejorarlos?**

Indudablemente, la roturación de pastos, por si misma, aunque se estime necesaria para mejorar una flora degradada, no se remediaría las causas que provocaron esta degradación. Porque no hay que olvidar que si unos pastos están degradados es porque fueron mal explotados.

### **Las tres causas principales de la degradación de la flora.**

Las causas principales de degradación de la flora pueden clasificarse en tres categorías:

- 1°. Un mal régimen de aguas, que depende con frecuencia de un drenaje defectuoso.
- 2°. Una mala alimentación del suelo en elementos nutritivos (abonos corrientes y oligoelementos).
- 3°. Una explotación defectuosa y no racional en la que es corriente el pastoreo continuo abusivo.

Se trata, por consiguiente, de remediar estos defectos de explotación. De nada serviría roturar un pastizal mal drenado, invadido por los juncos. Cualquiera que fuese la mezcla de simientes que se colocase en el terreno, los juncos rebrotarían, a menos que se mejore el drenaje. Si admitimos que el régimen de aguas se torna correcto y que el suelo es idóneo, es punto de vista de los elementos nutritivos, la cuestión de la forma en que hay que llevar a cabo el pastoreo pasa a ocupar un lugar **fundamental**.

### **Cualquiera que sea la decisión adoptada, es necesario realizar un buen pastoreo.**

Para saber si un buen pastoreo (combinado) con los aportes necesarios de abono) basta para mejorar la flora degradada, es necesario naturalmente comenzar aplicando el pastoreo racional. Si se rotura un prado y se quiere evitar una nueva degradación de la flora, será necesario hacer pastar convenientemente. Cualquiera que sea la decisión terminara inexorablemente llegándose al pastoreo racional. La cuestión de la conducción racional el pastoreo debe considerarse entonces en primer lugar y ponerla a punto para su aplicación antes de tomar una decisión.

### **Un pelado no evita el empleo del peine.**

Puede ser que no este de más, para hacernos comprender mejor, contar una parábola: Un padre tenia un hijo que no quería utilizar el peine por lo que iba siempre con los pelos como un erizo. Desesperado el padre, llevo a su hijo a una peluquería y lo hizo pelar al cero. Desgraciadamente, al poco tiempo, cuando los pelos del chico volvieron a crecer, como él siguió negándose a utilizar el peine, quedaron peor que antes y mas erizados a consecuencia del tipo de pelado.

La moraleja consiste en que mas practico hubiera sido enseñar al chico el uso del peine. De la misma manera es necesario que el pasticultor aprenda a utilizar el pastoreo racional como método para mejorar la “cabellera” de sus pastos.

### **Algunas preguntas hay que hacerse antes de roturar sistemáticamente los pastos viejos.**

Pero si, pese a todo, se estimase que debe realizarse la roturación sistemática de los viejos pastos, es necesario hacerse previamente estas preguntas.

**1º.** ¿Por qué en tantos sitios a un cultivador le cuesta más una Ha de pastos viejos que una Ha de terreno de labor situada en la misma zona?

Por ejemplo, en el País de Caux (Seine-Maritime), donde las tierras se dedican “vocacionalmente” al cultivo, el agricultor paga algunas veces 1,500 NF más por una Ha de pastos viejos que por una Ha de labrantío. Si bastase comprar una Ha de terreno de labor y sembrarla de pastos para obtener unos resultados que dicen son superiores, ¿el cultivador sería tan idiota como pagar más cara la Ha de pastos viejos?

**2º.** ¿Por qué los animales marchan peor y por qué los accidentes (timpanización, tetanias, etc.) e incluso la misma esterilidad son más frecuentes en los prados temporales que en los pastos permanentes?

Como muy bien ha dicho un veterinario inglés “el aumento del porcentaje de pastos temporales va acompañado de un aumento en el empleo de jeringuilla de inyecciones en el ganado”. Nosotros hemos llegado a la misma conclusión a lo largo de nuestra vida profesional. Por lo tanto, el animal es el verdadero juez de este asunto.

**3º.** ¿Por qué los alemanes han abandonado su política de roturación sistemática de pastos permanentes que iniciaron hace 25 años?

**4º.** ¿Por qué en Inglaterra pese a subvenciones enormes (que llegaban hasta 30,000 francos por Ha) para roturar los viejos pastos, la superficie de pastos permanentes no disminuyó e incluso muestra una clara tendencia a aumentar?

En el curso de un debate sobre el Ley-Farming, en 1957, un diputado inglés se vio obligado a reconocer en la Cámara de los Comunes:

“La política de subvenciones para la roturación de pastos no ha alcanzado su objetivo (Ploughing grants have failed in aim). La superficie de pastos permanentes ha aumentado en Inglaterra 200,000 Has después del bienio 1953-1954.

## ***CAPÍTULO XIII***

### ***DIEZ REGLAS BÁSICAS QUE NO DEBEN OLVIDARSE JAMÁS.***

Es conveniente, al final de un manual como este, resumir brevemente los principios que deben guiar el pastoreo racional.

- 1°. El pastoreo racional se aplica tanto a los pastos permanentes como a los pastos temporales. La roturación de viejos pastos no excluye el que haya que hacer pastar bien al ganado.
- 2°. Existe un momento en que la hierba está a punto para ser pastada, al igual que existe un momento en que se encuentra en condiciones de ser segada.
- 3°. Observando tiempos de reposo suficientemente largos y variables, según la estación del año, se permite a la hierba acumular las reservas necesarias para realizar su rebrote y ello a su vez le permite realizar su “llamarada de crecimiento”, es decir, el producir, por ejemplo, 120 kg de hierba verde por Ha y día cuando alcance suficiente altura; mientras que, al principio de su rebrote, no produce más que 40 kg de hierba verde por día. Cuando se respeta este tiempo de reposo, el diente del animal corta a la hierba seis veces (y aun menos) al año, en lugar de las veinte veces que cortaría en pastoreo continuo. **El aumento de rendimiento así obtenido es similar al que se produce en un cambio de alfalfa que se siega tres veces al año en vez de diez.**
- 4°. Los tiempos de ocupación de una parcela deben ser suficientemente cortos para evitar que una hierba sea pastada dos veces consecutivas en el curso de la misma ocupación.
- 5°. Dejando rebrotar la hierba, gracias a este tiempo de reposo suficientemente largo, se permite a la vaca realizar una recolección abundante de un alimento sano y equilibrado favorable para obtener buenos rendimientos y beneficioso para la salud del animal.
- 6°. Se puede hacer variar el tiempo de reposo, para compensar las fluctuaciones estacionales en el crecimiento de la hierba mediante los diferentes métodos siguientes:
  - A. Variaciones de la superficie en el curso del pastoreo, mediante el acople y desacople de parcelas que pueden ser de naturaleza distinta.
  - B. Reservas de hierba en el propio terreno (semisecano)
  - C. Aportes más elevados de nitrógeno en el momento en que decae el crecimiento de la hierba.
  - D. Si se hace necesario suplementar a los animales o disminuir la carga, métodos empleados en el pastoreo continuo, es necesario recordar que en el pastoreo racional estos métodos de urgencia no son un fin en sí mismos, sino que deben ayudar a respetar los tiempos de reposo previstos de antemano.
- 7°. Para establecer un plan de pastoreo racional es necesario establecer previamente el número de parcelas que permitan con el tiempo de estancia prefijado (nosotros recomendamos dos días) obtener el tiempo de reposo previsto a principios de verano.



De este número de parcelas se deduce la superficie media de cada parcela. La carga de animales no se puede determinar más que en la práctica.

- 8°. La división del rebaño en tres grupos prolonga excesivamente el tiempo de ocupación. Si se concentra todo el rebaño en un solo grupo se corre el riesgo de que disminuya la producción de aquellos animales más exigentes (vacas lecheras, bueyes de engorde) cuando se les obliga a apurar la parcela, porque entonces recolectan menores cantidades de hierba de inferior calidad. Sin que ello signifique una regla absoluta, parece entonces preferible dividir el rebaño en dos grupos, sobre todo cuando existen en el mismo vacas de leche.
- 9°. La conducción debe ser llevada con flexibilidad. Es la hierba la que manda y el agricultor el que obra en consecuencia. Es necesario saber saltarse una parcela que no esté suficientemente rebrotada y volver atrás para ocupar una parcela saltada. Si existen varios grupos no habrán de seguirse espacialmente el uno al otro. Hay entonces que prever dos cercas eléctricas por grupo.
- 10°. El gran escollo de todo pastoreo racional es la aceleración a destiempo, que consiste en reducir los tiempos de reposo en el momento en que deberían alargarse. Se comete este error más fácilmente aun con las diversas formas de pastoreo racionado que con el viejo sistema de rotación Warmbold-Hohenheim. Por tanto, se recomienda enterrar piquetes de madera en el terreno, para colocar siempre la cerca eléctrica en el mismo emplazamiento.
- 11°. Todos estos principios pueden resumirse en una sola regla: Durante demasiado tiempo se ha admitido, y aun hoy se admite, que la hierba brota por sí sola y que el animal debe pastar a su antojo. Por lo tanto, **La Ciencia y el Arte del pastoreo racional consisten en intervenir en el crecimiento de la hierba y en guiar al animal que se nutre de ella.**

## **CONCLUSIONES**

### **LA HIERBA ES UN ÚTIL DE TRABAJO EXTRAORDINARIO**

#### **Orgullo humano.**

Inventor del arado, de la segadora-atadora y del tractor, el hombre, con su orgullo, ha despreciado a la hierba como un útil incapaz de producir por Ha tantas unidades nutritivas y monetarias como pueden producir las tierras de labor trabajadas, removidas, sembradas y recolectadas con maquinas espléndidas creadas por el cerebro humano.

#### **Los agricultores-químicos de las tierras de pastos.**

Mientras, dejad que esta hierba se establezca y que eche raíces: un inmenso ejercito de agricultores liliputienses va entonces a prosperar en el suelo y va a realizar, sin gasto de carburante, una labor de remoción del terreno que nuestras potentes maquinas serian incapaces de llevar a cabo sin arruinarnos: sobre una pradera vieja, las lombrices de tierras son capaces ellas solas de arrojar cada año a la superficie 57 toneladas de excrementos por Ha, lo que supone un aporte de abono orgánico sobre el cultivo que el hombre no está capacitado para realizar ni siquiera en el curso de tres años. Pero estos labradores liliputienses son igualmente unos químicos extraordinarios: hacen asimilables los elementos minerales del suelo y los ponen abundantemente a disposición de la hierba. Resulta por ello, que si, debido a métodos de trabajo erróneos, destruimos estos potentes agricultores-químicos, la hierba, mal nutrida, causara enfermedades carenciales en el ganado, o al menos no nos permitirá conseguir más que rendimientos inferiores.

#### **La hierba verde sobre el terreno, alimento inigualable.**

La hierba, magníficamente alimentada, gracias al trabajo de este gigantesco ejercito de agricultores-químicos liliputienses, va a suministrar al animal una nutrición mejor equilibrada que nuestras plantas forrajeras cultivadas. El animal recolecta entonces, por si mismo, un alimento sano y que posee además aquellos compuestos orgánicos (hormonas, antibióticos, etc.) que tan rápidamente desaparecen de la hierba y de otras plantas, inmediatamente después que las cortamos con nuestros magníficos instrumentos para la siega.

#### **La hierba produce más que cualquier clase de cultivo de labor.**

Lo que evidentemente hay que destacar es que esta hierba, si nosotros administramos sus fuerzas, va a permitirnos, no solamente crear alimentos de calidad para el hombre, sino que, además, va a hacerlo en grandes cantidades. Una de las grandes enseñanzas del pastoreo racional es que hace falta administrar la hierba, permitiéndole “respirar” y “reponerse” después de cada corte que realice el diente del animal. Esta hierba es entonces capaz de suministrarnos más unidades nutritivas y monetarias que la mejor tierra de labor.

#### **Amar y comprender la hierba.**

Pero para realizar un buen pastoreo no es suficiente con haber comprendido las leyes del pastoreo racional. Es necesario asimismo amar a la hierba.

### **La belleza y la potencia de la hierba, vistas por un poeta.**

Algunas veces son los poetas los que, con su imaginación desbordante, juzgan mejor los problemas técnicos. John James Ingalls ha sido, sin duda, a través de sus ojos de artista, quien ha comprendido la potencia de la hierba mejor que ningún técnico.

“La hierba es un don de la naturaleza, su bendición constante. Los campos mancillados por las batallas, desgarrados por las ruedas de los cañones e impregnados de la sangre de los combatientes se cubren pronto de hierba y la carnicería se olvida. Cuando las orgullosas ciudades han sido abandonadas por los hombres y sus calles han quedado desiertas, es la hierba quien les devuelve la vida brotando entre las losas”

“Los bosques desaparecen, las mieses perecen, las flores se marchitan, pero la hierba sabe resistir los rigores del invierno y los rayos ardientes del sol; cuando la prueba pasa, reverdece siempre y para siempre”

Sus solidas raíces mantienen firme al suelo y lo impiden verse arrastrado hacia el Océano por la furia de los elementos”

La hierba invade la soledad de los desiertos, sube a lo largo de las pendientes inaccesibles de las montañas; modifica el clima, determina el carácter y el destino de las naciones y finalmente es la que hace la Historia”.

“Discreta y paciente, posee, sin embargo, un vigor inusitado. Quebrada por el hombre en los caminos y los campos, espera su hora para regresar. Cuando los Estados hayan sido aniquilados, cuando las Dinastías hayan sido extinguidas, entonces la hierba volverá silenciosamente al trono de la que fue expulsada, pero al cual jamás había renunciado”.

“La hierba no lleva flores que embriaguen los sentidos con su perfume o con su belleza, pero sus colores tienen múltiples matices que nos suministran más encantos que todos los lirios y todas las rosas”.

“La hierba es bella, potente e inmoral”

### **El útil e trabajo mas poderoso y mas productivo que posee el agricultor.**

A este conjunto de poesía desbordante y presciencia agronómica genial añadiremos modestamente una conclusión de pocos vuelos, pero muy real. “La Hierba es un extraordinario y poderoso útil de trabajo para aquellos que la aman y saben valerse de ella”.

---

**André Voisin**

#### **Productividad de la hierba**

Editorial Tecnos, 1963  
(Reimpresión, 1967)

Versión del original francés

#### **Productivité de l'herbe**

(Collection La Terre, Encyclopedie Paysanne, dirigida  
Por J. Le Roy Ladurie, Flammarion, 1957)

---