

“Estudio de algunos factores que determinan la utilización de la vegetación espontánea y del pasto”

F. SINEIRO *, NIEVES DÍAZ **

* Dirección Territorial Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en Galicia.

** Investigaciones Agrarias. Consellería Agricultura, Xunta de Galicia.

RESUMEN *

La utilización de la vegetación espontánea en condiciones de pastoreo extensivo viene limitada por una reducida calidad del material en oferta y el desarrollo del matorral. El animal trata de ejercer una fuerte selectividad que le permita ingerir una dieta de mayor calidad, que varía con las clases de ganado.

Dentro de unos límites la producción neta de pasto y la producción de leche o carne parece verse en general poco afectada por el método de pastoreo por la capacidad de adaptación de la estructura interna del pasto al manejo impuesto. Se revisan también el efecto de la carga ganadera y el uso de nuevos parámetros como el pasto disponible y la altura del pasto en oferta en su relación con la producción animal.

* PALABRAS CLAVE: Pasto, monte, utilización.

INTRODUCCIÓN

En un sistema de pastoreo la producción final viene determinada por la eficiencia colectiva de la cadena suelo-planta-animal: la producción del pasto, su ingestión por el ganado y su conversión en productos animales.

La utilización del pasto abarca el doble proceso de: eficiencia del pastoreo (hierba consumida/hierba en oferta y eficiencia de la conversión (hierba ingerida/producto animal) (HODGSON, 1979); es decir, la producción animal obtenida a partir de una producción neta de pasto.

En este trabajo trataremos de revisar y discutir algunos de los factores que determinan la utilización del pasto en dos situaciones muy diferenciadas: las condiciones extensivas de utilización de la vegetación espontánea y las más intensivas del pastoreo de praderas sembradas.

Utilización de la Vegetación Espontánea.

La Vegetación Espontánea presente es el resultado conjunto de factores ambientales (fertilidad, drenaje del suelo, topografía, déficit hídrico estival, temperatura), grado de utilización ganadera, y de la acción del hombre (frecuencia de quemas, cultivo ocasional, corte de la vegetación para esquilmos).

En las condiciones del Norte de España se pueden esquematizar dos tipos de utilización muy diferenciadas: áreas de monte de baja o mediana altitud que permiten una utilización durante todo o mayor parte del año y áreas de montaña, con altitudes superiores a los mil metros, que permiten sólo una utilización estacional.

Los tipos de vegetación varían desde comunidades herbáceas de *Agrostis/Festuca*, *Nardus* a matorral bajo de *Calluna* o de brezos altos y leguminosas arbustivas como varias especies de *Ulex*, *Cytissus*, *Genista*.

En la situación más general los animales pastan en libertad o están muy poco limitados por el cercado, lo que lleva a que puedan acceder a la vez a más de un tipo de vegetación, que se distribuye por mosaicos, en respuesta a las condiciones ambientales y la propia acción del ganado.

Los objetivos básicos de manejo de esta vegetación espontánea son mantener o mejorar la producción vegetal, la dominancia de las especies más deseables y una buena cubierta del sue-

lo. No trataremos aquí las posibilidades de mejora de esta vegetación por la fertilización o el cambio por siembra a especies más productivas (NEWBOLD, 1974/5; SINEIRO, 1984).

Consumo parcial de la vegetación espontánea.

Normalmente hay un nivel bajo de utilización de la vegetación para poder asegurar un nivel mínimo de mantenimiento a los animales en invierno en las áreas utilizadas a lo largo del año; mientras que en las zonas de uso estacional el ganado disponible está limitado por las reservas invernales de alimentos conservados.

La digestibilidad del tejido foliar vivo en las especies de *Agrostis* y otras gramíneas de hoja ancha se mantiene unas 3-4 unidades por debajo del Raigrás inglés, mientras es inferior en unas 6-8 unidades para las gramíneas de hoja fina. La digestibilidad del brezo sólo alcanza niveles próximos al 60 % en los nuevos brotes de primavera para disminuir rápidamente por debajo del 45 % para el resto del año (HODGSON, 1981). Fig. 1).

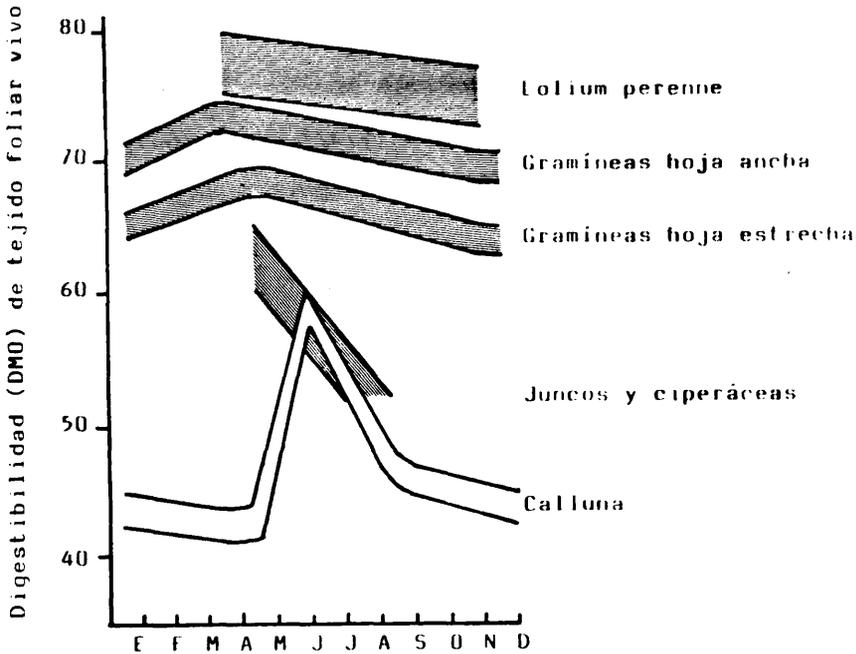


Fig. 1.—Variación estacional de la digestibilidad in vitro (DMO) del tejido vivo de varios tipos de vegetación espontánea de monte en relación al raigrás inglés.

La baja utilización y envejecimiento del material y con ello que esté disponible al animal a unos niveles de digestibilidad por debajo de los anteriormente citados.

De ahí que el reducido valor nutritivo del pasto, derivado de esta baja utilización, que provoca a su vez unos reducidos niveles de ingestión de nutrientes, sea normalmente el principal factor limitante, por delante de los niveles de producción de la vegetación espontánea.

En un trabajo realizado en Escocia (EADIE, 1967) se siguió la evolución de la digestibilidad de la dieta ingerida por ovejas pastando en libertad sobre *Agrostis/Festuca* (Fig. 2). La digestibilidad era máxima en el período final de mayo-junio (con valores del 75 %), cuando el ganado podía consumir el nuevo brote de

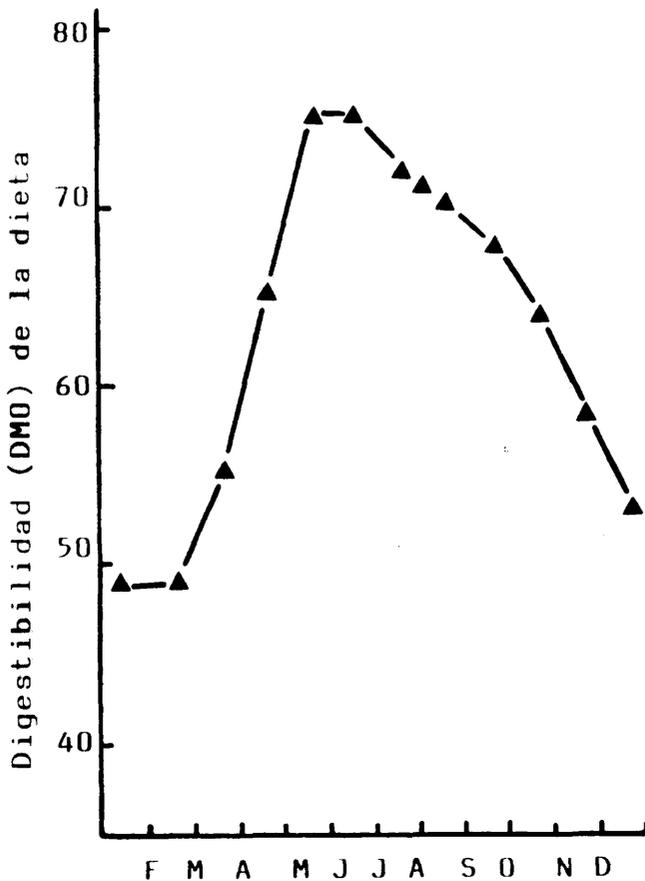


Fig. 2.—Variación estacional de la digestibilidad (DMO) de la dieta de oveja sobre pasto de agrostis/festuca.

primavera. Posteriormente la digestibilidad bajaba gradualmente a lo largo del verano como consecuencia de la lignificación del pasto no consumido en primavera y muy rápidamente a lo largo del otoño a niveles algo por debajo del 50 % que se mantenían durante el invierno hasta el inicio del nuevo crecimiento a mitad de primavera. La dieta disponible en invierno es el resultado de la actividad selectiva del pastoreo de los meses precedentes y de la evolución del material no consumido que va decayendo y acumulándose como materia muerta.

En el caso de vegetación de matorral esta utilización parcial de la vegetación permite que se desarrolle su estructura leñosa que va a competir ventajosamente con la vegetación herbácea y crean limitaciones al acceso, movimiento y utilización por el ganado. Las limitaciones a la utilización son aún mayores en el caso de matorral espinoso como el tojo, donde los nuevos brotes inicialmente foliosos, se transforman en espinas que se endurecen a mitad del verano. La acumulación de material y dominio del matorral puede ser muy rápida en este caso (SINEIRO, 1985) (Fig. 3).

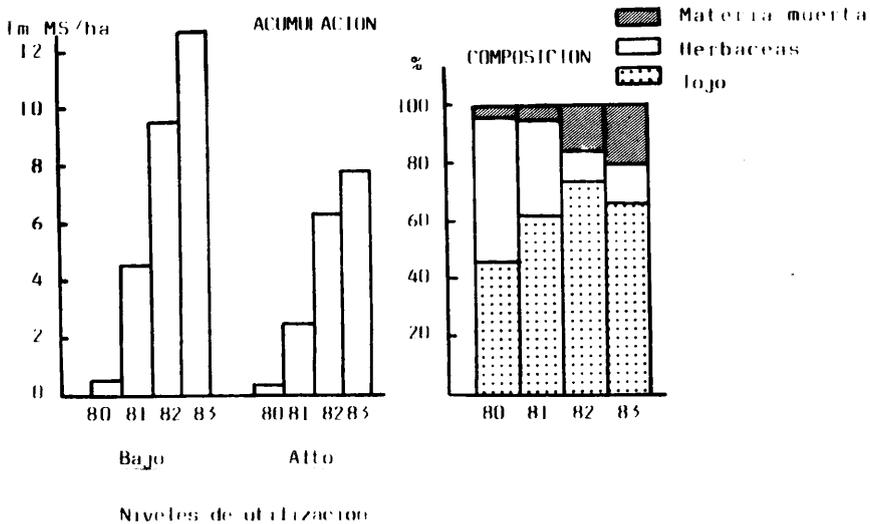


Fig. 3.—Acumulación de biomasa bajo dos niveles de utilización por ovejas. Composición de la vegetación al inicio de la primavera en los años 1980 a 83.

Aumentar el nivel de utilización puede permitir incrementar la producción en los casos de vegetación más favorable por su efecto en el reciclado de nutrientes y reducción del material muerto acumulado, como en el caso del pasto de *Agrostis/Fes-*

tuca (NEWOLD, 1974/5). Pero este no es el caso general, pues un aumento de la utilización llevaría a niveles más reducidos de ingestión en especies de menor valor nutritivo e incluso a su reducción en el caso de especies sensibles al pastoreo. En estos casos el objetivo es mantener un balance satisfactorio de especies y una buena cubierta del suelo.

Selección de la dieta.

Ante esta vegetación compleja el animal ejerce un pastoreo selectivo entre el material accesible, que le permite obtener una digestibilidad superior a la de la vegetación en oferta. A su vez, esta selectividad influencia la propia dinámica de la vegetación.

Así, sobre un matorral de tojo, en la fase inicial de desarrollo después de una quema, las ovejas seleccionaban activamente las especies herbáceas y otras frente al tojo, que desaparecía prácticamente de la dieta en otoño e invierno (UCIEDA, 1986), (Fig. 4). Por otra parte, la digestibilidad de la dieta se mantenía

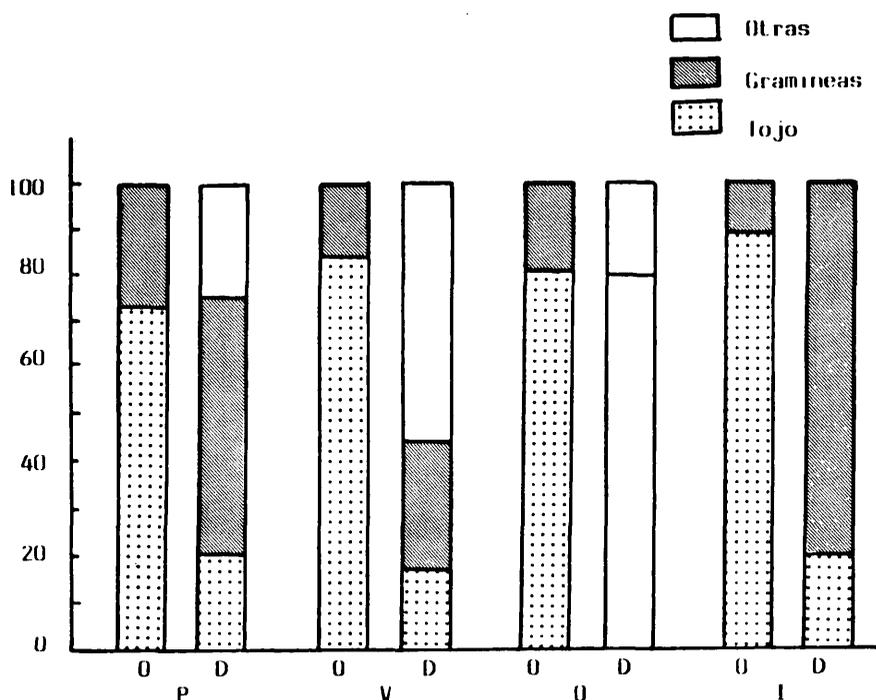


Fig. 4.—Composición botánica de la oferta (O) y dieta seleccionada (D) por ovejas pastando en matorral de tojo (en % de tojo (T); gramíneas (G) y otras (O)). (Ucieda, datos no publicados).

por encima de la de la oferta, amortiguando parcialmente la caída en digestibilidad a partir del verano. (Fig. 5).

En condición de pastoreo en libertad esta selectividad también se manifiesta en la concentración del pastoreo en determinadas áreas, debido a su situación, mejores condiciones de medio o mayor presencia de las especies de más calidad, que se mantienen en mejor estado en detrimento del resto donde se produce un mayor envejecimiento, desarrollo y dominio de las especies no pastadas.

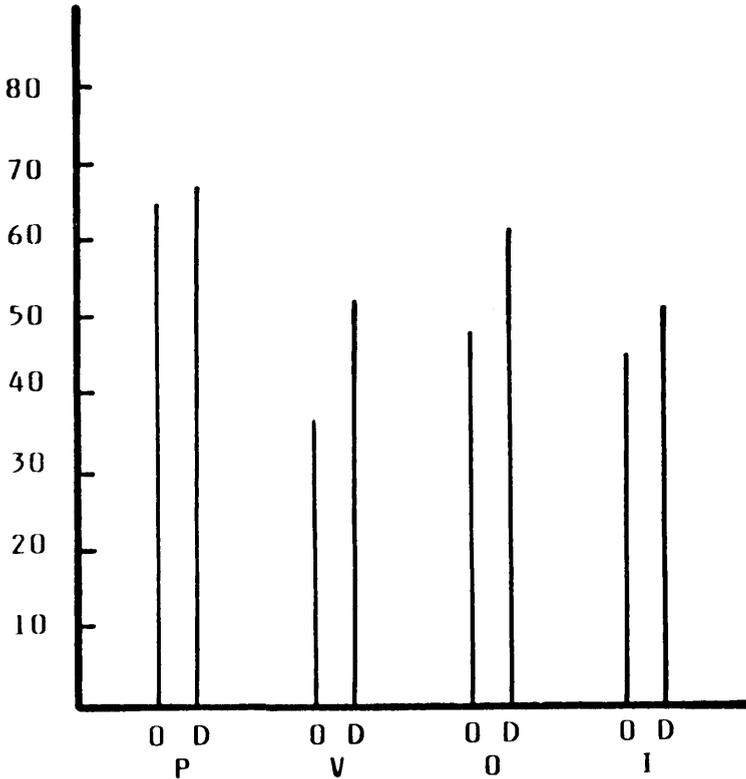


Fig. 5.—Digestibilidad «in vitro» (% DMO) de la oferta (O) y dieta seleccionada (D) por ovejas pastando en matorral de tojo. (Ucieda, datos no publicados).

Clase de animal.

Las distintas clases de animales varían en la forma de ejercer su selectividad, en su movilidad y conducta de pastoreo, que les permite abarcar distintas superficies a lo largo de una jornada y en los posibles daños a tipos de vegetación sensible

por la acción del pisoteo. Estos tres factores influyen también activamente en la dinámica de la vegetación.

Las diferencias en selección de la dieta por ovejas y vacas puede quedar de manifiesto en una serie de ensayos realizados en Escocia donde ambas especies pastaban juntas en varias comunidades vegetales (GRANT, 1980). Los resultados apoyan en gran parte las observaciones subjetivas de que la oveja tiende a ser más selectiva que la vaca, y frecuentemente pasta más en profundidad dentro de la estructura del pasto. En muchos casos la vaca parece pastar poco selectivamente el extracto superficial del pasto (Fig. 6 a), pero no está claro si esta diferencia en conducta refleja su incapacidad o su desinterés; puesto que la vaca ejerce un fino grado de discriminación donde los contrastes de preferencia entre los componentes alternativos de la vegetación son lo suficientemente grandes, como en el caso de una comunidad de brezo (Fig. 6 b).

Sobre una vegetación herbácea la dieta de la oveja contiene generalmente una menor proporción de espigas y tallos de gramíneas y mayor de otras especies menores como *Plantago* y compuestas (Fig. 6 a). Estas diferencias son normalmente mayores en los pastos altos que en los bajos. Sin embargo, tiende a haber tan sólo pequeñas diferencias en la proporción de material muerto en la dieta o en su digestibilidad, excepto en pastos de otoño e invierno que contengan un componente importante de material senescente (HODGSON, 1985). Estos resultados apoyan la opinión de que el vacuno podría mantener un mejor control que las ovejas de las herbáceas de mayor altura, particularmente durante y después del espigado.

En la utilización de la vegetación leñosa también se dan considerables diferencias entre las especies más capaces de utilizarlas como la cabra y el caballo frente a vacas y ovejas. Así, en un ensayo sobre pasto invadido por tojo la cabra seleccionaba activamente el tojo mientras que la oveja pastaba las gramíneas y leguminosas (CLARK, 1982). (Fig. 7).

UTILIZACIÓN DEL PASTO SEMBRADO

Manejo del pasto.

El manejo del pasto debe permitir ofrecer al animal los nutrientes requeridos en cada momento y asegurar el mantenimiento de una buena producción.

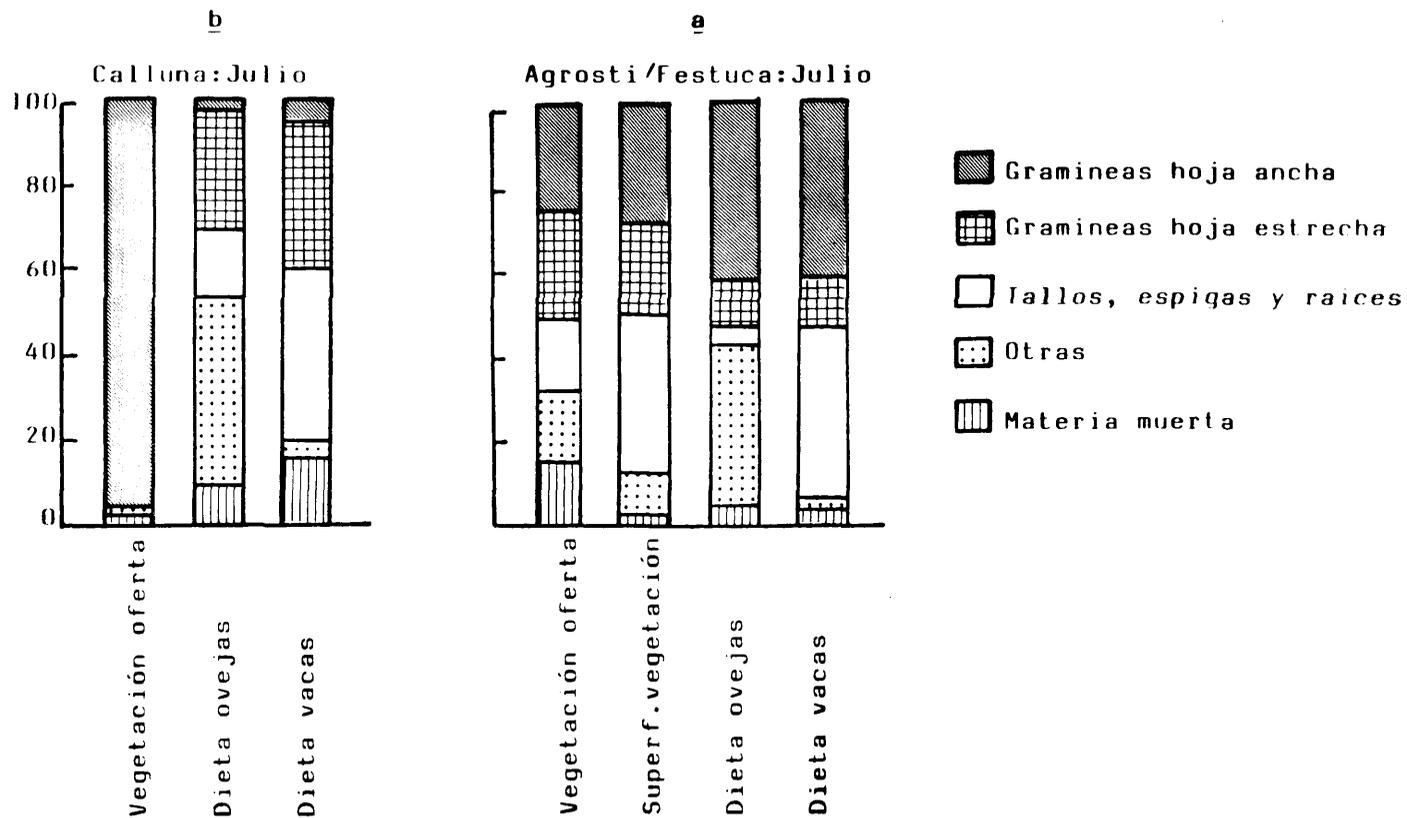


Fig. 6.—Selección de la dieta por ovejas y vacas sobre matorral de calluna y pastos de agrostis/festuca (Hodgson, 1985).

Basándose en resultados de ensayos realizados en Gran Bretaña sobre pastos establecidos de raigrás o de raigrás + Trébol, (HODGSON, 1984). opina que la Producción Neta de Pasto (=Crecimiento-Senescencia) es relativamente insensible a considerables variaciones en las condiciones del manejo, pastoreo continuo y rotacional. Pero estos resultados no tienen por qué tener aplicación bajo otros ambientes con mayor potencial de crecimiento en invierno o mayor stress por calor y sequía en verano, o en pastos que se están desarrollando.

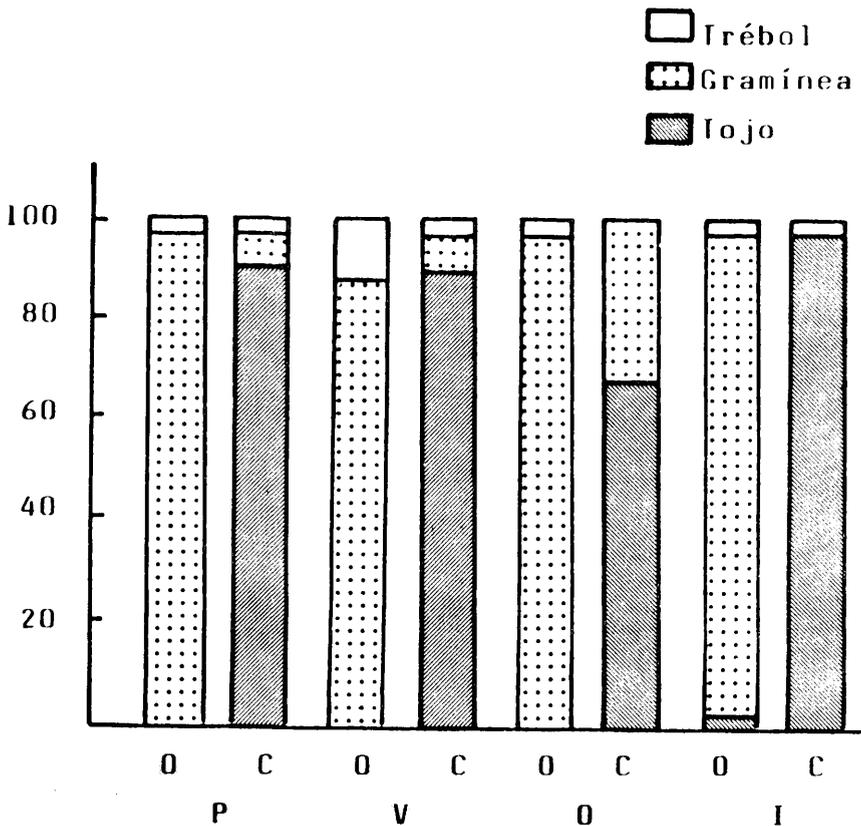


Fig. 7.—Selección estacional de la dieta por ovejas (O) y cabras (C) en pasto invadido por tojo. (En % de Tojo, Gramínea y Trébol). (CLARK et al., 1982).

En un ensayo bajo pastoreo continuo con ovejas, en Escocia (BIRCHAM, 1983), la Producción Neta de Pasto sólo mostraba pequeñas variaciones en un amplio intervalo de condiciones del pasto, altura e índole del Area foliar (Fig. 8). Los incrementos

en el crecimiento del pasto eran amortiguados por el aumento en la senescencia, de tal manera que, en las condiciones del ensayo, es posible que la hierba consumida por el ganado pueda ser maximizada a niveles de pasto en oferta e índices de área foliar más bajos que los estimados para maximizar el crecimiento del pasto.

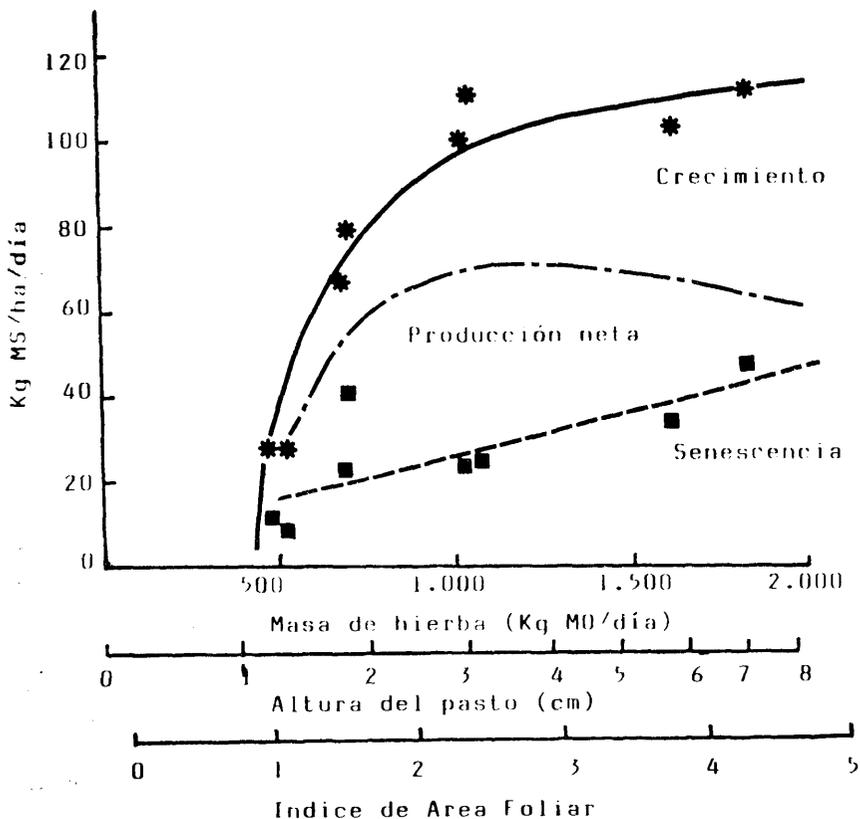


Fig. 8.—Influencia de la variación del Pasto en Oferta (Kg MO/ha) sobre el Crecimiento, Senescencia y Producción Neta del Pasto (Kg. MS/ha. día) en parcelas pastadas por ovejas en pastoreo continuo.

Distintos tipos de manejo producen pastos con una estructura interna muy diferente con cambios en el número y tamaño de los hijuelos y primordios foliares, en los ritmos de muerte y decaimiento de las hojas y en las variaciones de la actividad fotosintética con la edad del tejido. Esta aparente Plasticidad de la planta permite conseguir altos niveles de producción en condiciones de pastoreo bastante variables.

Sin embargo, dentro de estos métodos, pequeños cambios de manejo, especialmente los asociados con frases críticas o stres climáticos pueden afectar la dinámica de los hijuelos y en consecuencia, el potencial productivo del pasto. Por ejemplo, la combinación de cargas altas, que resultan en una defoliación severa, con condiciones de terreno húmedo y el consiguiente daño físico, puede reducir el número de hijuelos más de lo previsto por la intensidad del pastoreo. Asimismo, un nivel bajo de pastoreo al principio de primavera lleva a la formación de un mosaico de áreas muy severamente pastadas, junto a otras ligeramente pastadas, tanto en pastoreo continuo, como en rotacional, pudiendo afectar a la producción del pasto. La reducción en el número de hijuelos subsiguientes en las áreas poco pastadas puede afectar más a las utilizadas en pastoreo continuo, cuya capacidad productiva es más dependiente que el rotacional en conseguir y mantener un alto número de hijuelos.

Por el contrario, el efecto de distintos tipos de manejo puede ser importante en la composición botánica, particularmente en los pastos en desarrollo, y por consiguiente, en la producción del pasto a medio y largo plazo. Este aspecto es especialmente importante en manejos diseñados para mantener niveles cercanos al máximo de ingestión del pasto y producción animal, lo cual implica eficiencias de pastoreo de sólo el 25-30 % y niveles altos de pasto rechazado de reducido valor nutritivo y vigor (HODGSON, 1984). Ejemplos de esta situación son el engorde de terneros o corderos, sistemas que pueden llevar a cambios perjudiciales en el pasto a no ser que se «limpie» después con ganado de menores necesidades nutritivas o se lleve alguna modalidad del sistema «líder/seguidor» (HIGHT, 1984).

En una revisión sobre métodos de pastoreo (ERNST, 1980) señala que muy pocos de los numerosos ensayos comparativos realizados no ofrecen una orientación más que en términos generales, excepto quizás para sus condiciones especiales de ambiente y manejo. Esto se refiere particularmente a muchos de los trabajos que no incluyen diferentes cargas ganaderas. Una conclusión generalizada, derivada del examen superficial de los ensayos es la producción animal bajo pastoreo continuo es ligeramente inferior a la lograda bajo las diversas formas de pastoreo rotacional. No obstante, sería un error aplicar esta conclusión sin una comprensión más profunda de los ensayos. Lo importante es identificar bajo qué circunstancias se originan las diferencias en producción animal o del pasto.

La comparación clásica del pastoreo rotacional y continuo con vacas de leche MC MEEKAN y WALSH (MC MEEKAN, 1963), ha sido utilizada a menudo para demostrar la superioridad del pastoreo rotacional en términos de producción animal, particularmente bajo condiciones de manejo intensivo. Examinando directamente la metodología del ensayo merecen destacarse otras diferencias incluídas bajo ambos tipos de manejo que pueden haber interferido en los resultados. Este ensayo es más bien una comparación entre un pastoreo rotacional controlado frente a otro continuo no controlado, puesto que los tratamientos de pastoreo rotacional incluían la reserva de 25-40 % del área para silo y heno, corte de rechazos del pastoreo, reserva del 35-50 % del área en otoño para pasto reservado, que era posteriormente pastado en franjas durante el invierno. Los tratamientos de pastoreo continuo trataban de simular el realizado comunmente en una explotación de leche neozelandesa de la época, por lo que no se incluía ninguna de las anteriores operaciones, excepto la reserva del 17 % del área para heno a mitad de primavera.

En una revisión de los resultados de numerosos ensayos con vacas de leche realizados en Europa (ERNST, 1980), aunque ninguno de la escala del neozelandés, las diferencias medias a una del pastoreo rotacional son del orden del 1,5 % comparado con variaciones de hasta el 12,9 % de media en el ensayo de MC MEEKAN, 1963) (Fig. 9). Todos los ensayos eran realizados bajo altas dosis de nitrógeno, excepto los irlandeses, que, como en el ensayo neozelandés, registran una interacción mejor x carga ganadera, con unas diferencias en producción mayores al punto no rotacional cuando se incrementa la carga ganadera.

En la revisión de los ensayos de producción de carne de vacuno se registra una diferencia global a favor del pastoreo rotacional del 6 % (Fig. 10). De nuevo los resultados irlandeses indican que esta diferencia aumenta con la carga (ERNSE, 1980).

En la mayoría de las comparaciones no es posible distinguir, a partir de la información publicada, las razones por las que un sistema de manejo es marginalmente superior al otro. Las diferencias en el tipo de respuesta entre la producción de leche y la de carne pueden relacionarse con la mayor capacidad de la vaca que el ternero para amortiguar las fluctuaciones a corto plazo en las condiciones del pasto, por el uso de sus reservas corporales y también por la mayor facilidad en disponer de suplementación. En el ternero las diferencias de manejo se manifiestan exclusivamente en las ganancias de peso vivo.

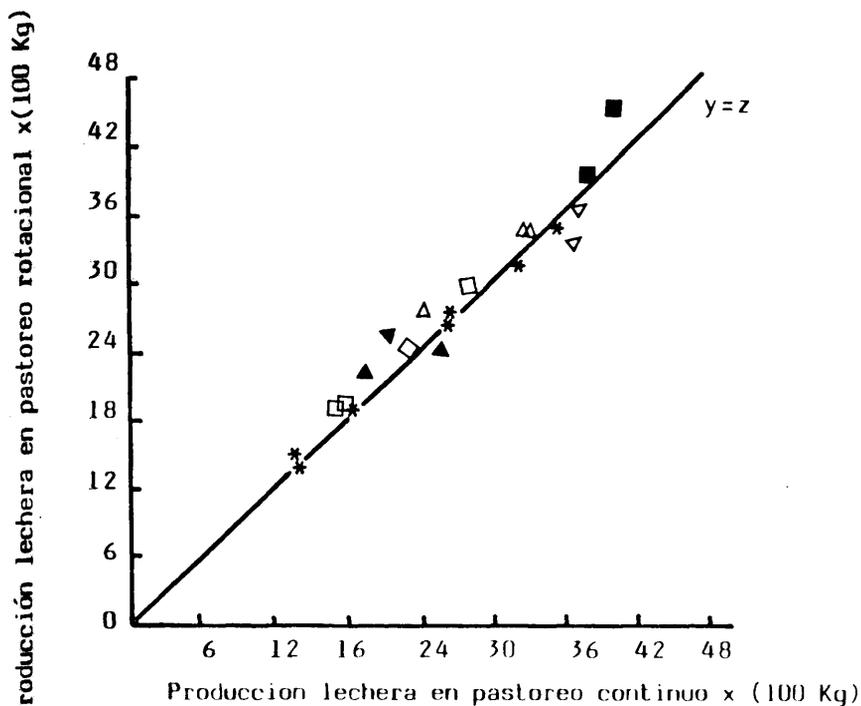


Fig. 9.—Efecto del método de pastoreo en la producción de leche.

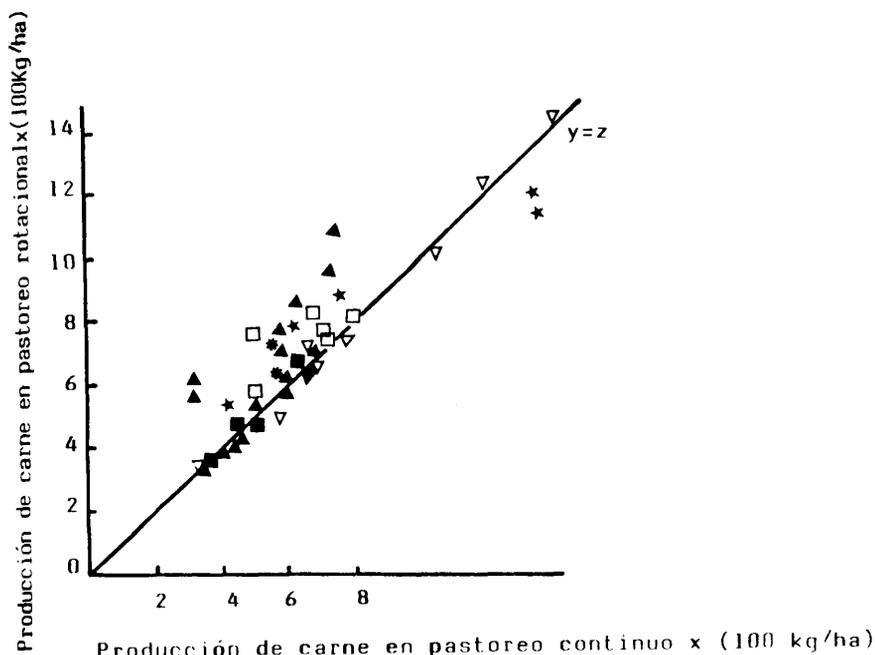


Fig. 10.—Efecto del método de pastoreo en la producción de carne.

Aparte de estas comparaciones directas entre ambos métodos de pastoreo deben tenerse en cuenta otros factores, como son los ahorros en cercado y abrevaderos y la mayor facilidad para el cultivo en parcelas más grandes que se pueden tener en el pastoreo continuo. En cambio, el pastoreo rotacional requiere menos experiencia en su manejo, siendo posible realizar cambios más frecuentes en la severidad del pastoreo y es más fácil de preveer la superficie destinada a forraje conservado.

La carga ganadera.

La carga ganadera es definida como el número de animales de una clase específica que están pastando una unidad de superficie usada para mantenerlos durante un período determinado de tiempo (HODGSON, 1984).

La carga ganadera relaciona la producción por animal con la producción por unidad de superficie a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Producción/Superficie} = \text{Carga ganadera} \times \text{Producción/Animal.}$$

Se han desarrollado varios modelos teóricos que relacionan la carga ganadera con la producción por animal (P/A) y Producción por superficie (P/S). Los primeros modelos (MOTTI, 1960), mostraban una relación entre carga y P/A de tipo curvilíneo ligeramente decreciente a cargas bajas y con un ritmo muy acusado de descenso al sobrepasar la carga óptima. En consecuencia, la P/S crecía rápidamente al principio, se hacía máxima a un nivel algo superior a la carga óptima para descender después a un ritmo muy rápido. Posteriormente varios autores coinciden en que la ganancia por animal es independiente de la carga a niveles próximos anteriores al crítico (OWEN, 1968; PETERSEN, 1965).

El modelo presentado en la figura 11 (JONES, 1961) puede ser mucho más generalizable al distinguir diferentes tipos de relaciones entre carga y producción por animal dependiendo de los niveles de carga considerados.

Así distingue una primera zona (A) correspondiente a las cargas más bajas donde un aumento en la carga es acompañado de un incremento en la Producción por Animal (P/A) y, por consiguiente, en la producción por hectárea (P/S). Este tipo de resultados puede deberse a mejoras en la calidad del pasto debido a la menor cantidad de pasto rechazado presente en la oferta o a cambios en la composición botánica.

En una segunda zona (B) la P/A es constante al aumentar la carga, mientras que P/S está aumentando linealmente. Esto ocurre en un intervalo de cargas en que la cantidad de pasto no es limitante.

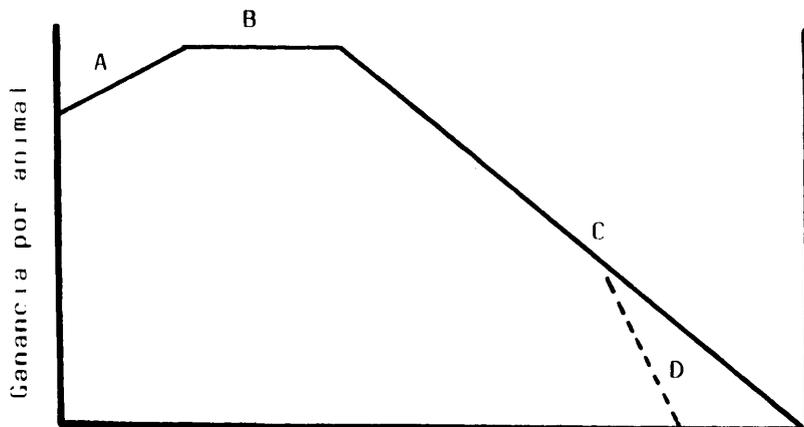


Fig. 11.—Generalización de la relación entre ganancia por animal y carga ganadera. (Ver el texto para discusión de las zonas de repuesto A, B, C y D) (JONES, 1981).

En la zona (C) el incremento de la carga resulta en un descenso en la P/A. La P/S se incrementará, llegará a un máximo y luego descenderá. En esta zona el descenso en la P/A está asociado con una baja en el alimento disponible por animal como consecuencia del aumento en la carga. La forma exacta de esta parte de la curva es discutible pero el descenso es lineal o casi-lineal. Pueden darse desviaciones claras de una relación lineal (Zona D) debido, por ejemplo, a una pérdida en la leguminosa del pasto que provoque un descenso más acusado en la cantidad y calidad del pasto disponible por animal.

La relación entre la carga ganadera y producción es más simple con animales de engorde, donde el único parámetro es la ganancia de peso y es más compleja en el caso de animales de cría como las vacas de carne. En este caso coexisten dos tipos de animales, vacas y terneros, que están interrelacionados y donde puede haber diferentes tipos de respuesta a la carga ganadera en los distintos parámetros productivos: crecimiento de los terneros, producción de leche de la vaca.

Como se comprueba en diversos ensayos realizados con vacas de cría paridas a final de invierno, la variación de peso de las vacas resulta ser más sensible al incremento de la carga ga-

nadera que las ganancias de peso de los terneros cuadros 1 y 2) DRENNAN, 1971 a, b; BAKER, 1982). Al considerar la producción por hectárea, la ganancia de peso de las vacas fue mayor en la carga media (DRENNAN, 1971 a, b) y en la baja (BAKER, 1982).

Cuando el efecto de la carga se refería a la pareja vaca+ ternero las ganancias de peso diarias disminuían progresivamente con el incremento de la carga (JONES, 1981) de la carga baja a la alta (DRENNAN, 1971 a, b).

CUADRO 1

EFFECTO DE LA CARGA GANADERA EN LA VARIACION DE PESO DE LAS VACAS

Cargas relativas		100	150	200
DRENNAN (1971 ab)	Kg./día	100	84	34
	Kg./ha.	100	125	58
BAKER et al. (1982b)	Kg./día	100		51
	Kg./ha.	100		81

CUADRO 2

EFFECTO DE LA CARGA GANADERA SOBRE LAS GANANCIAS DE PESO VIVO DE LOS TERNEROS

Cargas relativas		100	150	200
DRENNAN (1971 ab)	Kg./día	100	91	78
	Kg./ha.	100	138	153
BAKER et al. (1982b)	Kg./día	100		92
	Kg./ha.	100		149

La producción de leche es también afectada por el aumento de la carga (cuadro 3) a un nivel similar al efecto producido en las ganancias de peso de terneros. Esto destaca la capacidad de la vaca de mantener la producción de leche, movilizandolosus reservas corporales, (LOWMAN, 1979) si la vaca presenta una buena condición corporal tal como ocurría en este caso.

La recuperación de peso de la vaca es el parámetro más afectado por la carga, mientras que su efecto sobre el ternero es en parte amortiguado por la producción de leche, a expensas de una menor recuperación de peso de la vaca. Sobre esta base

(BAKER, 1982) se recomienda realizar el manejo de pasto en función de la vaca, estableciendo la carga ganadera que permita recuperar las reservas corporales movilizadas durante el invierno (DRENNAN, 1971 a, b).

CUADRO 3

EFECTO DE LA CARGA GANADERA SOBRE LA PRODUCCION DIARIA DE LECHE

Cargas relativas		100	150	200
DRENNAN (1971 ab)	Kg./día	100	100	85
BAKER et al. (1982b)	Kg./día	100		90

El crecimiento del ternero en sus primeros meses de vida está poco afectado por la carga o el nivel del pasto en oferta debido al efecto amortiguador de la ingestión de leche. Más allá de esa época, en la medida que el ternero se hace dependiente de la hierba, el incremento de la carga ganadera puede afectar su crecimiento.

La variación de los parámetros reproductivos de la vaca de cría pueden estar asociados con distintos niveles de alimentación a través de la carga ganadera y tienen un considerable efecto sobre la productividad del rebaño. Así en un estudio de cuatro años había una tasa de concepción media de 84 % en la carga baja frente a 72 % en la carga alta (LAMOND, 1970).

Por todo ello, en los estudios con vacas de cría la carga ganadera no debe recomendarse sólo en base a la producción de los terneros destetados, sino también de la posibilidad de recuperación de peso y condición corporal de las vacas con el propósito de mantener una buena fertilidad para que el porcentaje de terneros destetados por vaca en el rebaño, y consiguientemente, la productividad sea alta.

Otros parámetros de relación pasto-animal.

La carga ganadera nos permite definir la relación pasto-animal sólo en términos generales. Para una extrapolación válida de los resultados es necesario incluir información adicional sobre otras variables como potencial productivo del pasto, peso de los animales y manejo del pasto.

Durante los últimos veinte años se ha desarrollado una considerable información sobre diversos parámetros que relacionan al pasto y el animal para una mejor definición de las condiciones del pasto y del mismo proceso de pastoreo.

Estos trabajos han formado parte bien de estudios a corto plazo dirigidos a conocer el efecto de estos parámetros en la producción animal, bien han sido medidas auxiliares, en ensayos a largo plazo sobre cargas ganaderas o sistemas de pastoreo, que han permitido seguir y evaluar las variaciones de estos parámetros a lo largo de la estación de pastoreo.

En el cuadro 4 se presenta una lista de algunas de las variables más utilizadas en estos estudios, clasificadas por su relación con el pasto o el animal. La mayor parte de ellas son interdependientes. A continuación revisaremos información relativa a dos de las variables más estudiadas; una referida al animal: el *pasto disponible*, y otra a las condiciones del pasto: la *altura del pasto*. El pasto disponible es definido como el peso de la hierba presente por animal, en un momento dado (HODGSON, 1979). El pasto se mide normalmente al nivel del suelo. La cantidad de hierba disponible se puede referir también por kilo de peso vivo o metabólico del animal.

CUADRO 4

LISTA DE VARIABLES RELATIVAS EN LAS CONDICIONES DEL PASTO O AL ANIMAL

Pasto (Por unidad de superficie)	Por animal
— Número de animales	— Area
— Pasto en oferta	— Pasto disponible
— Altura pasto oferta	— Ingestión pasto
— Pasto consumido	— Eficiencia pastoreo
— Utilización (eficiencia pastoreo)	— Parámetros conducta pastoreo:
— Pasto residual	tiempo, velocidad bocados,
— Altura pasto residual	tamaño bocados.
— Estructura pasto	

La respuesta en producción animal refleja la influencia del Pasto disponible (PD) en la cantidad de hierba consumida (Fig. 12) (HODGSON, 1984), con un aumento rápido al principio,

pero a un ritmo decreciente hacia un valor máximo. La ingestión se aproxima normalmente a un máximo a niveles de PD tres a cuatro veces superiores a la cantidad de pasto ingerido, pero solamente comienza a declinar de una manera clara cuando el PD es aproximadamente la mitad del nivel en el que se maximiza la ingestión. Un nivel reducido de PD también deprime la digestibilidad de la hierba consumida, pero esto tiene normalmente un menor impacto en la producción que el efecto directo en la limitación de la ingestión de pasto por la escasa oferta.

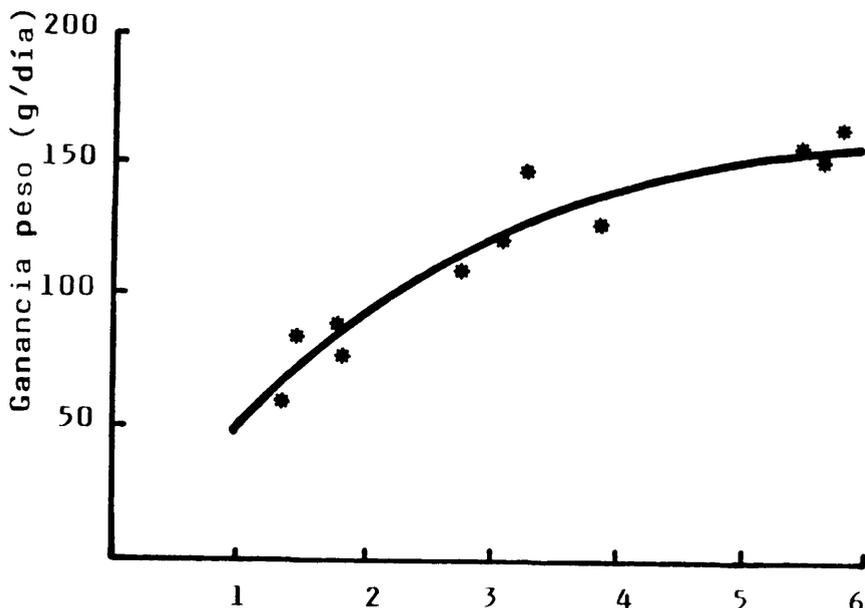


Fig. 12.—Efecto del Pasto Disponible (Kg. MS/animal. día) en la ganancia de peso.

Las variaciones en las condiciones del pasto afectan generalmente al nivel de respuesta al PD y al máximo de producción alcanzado con PD no limitante. En algunos estudios ha habido una interacción entre los efectos del PD y las condiciones del pasto (Fig. 13) (HODGSON, 1984); mientras que en otros no se ha detectado debido probablemente a las limitaciones prácticas de poder conseguir de una amplia gama de niveles de PD y condiciones del pasto en un mismo ensayo.

Los resultados de algunos estudios sugieren que la cantidad del *pasto residual* después del pastoreo o la *altura del pasto re-*

sidual (LE FU, 1979) y posteriormente de la *altura del pasto en oferta*, pueden tener un mayor uso que los niveles del PD para la predicción de la ingestión del pasto y la producción animal.

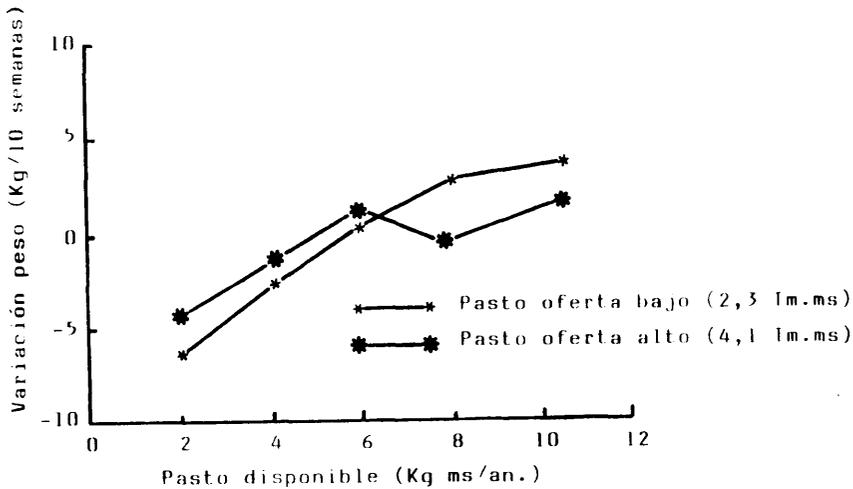


Fig. 13.—Efectos del Pasto Disponible (Kg. Ms/animal. día) y del Pasto en Oferta (Kg. MS/ha.) en las variaciones de peso de las de las ovejas.

La ingestión diaria del pasto viene determinada por los tres componentes que la determinan: ingestión por bocado, velocidad de bocados y tiempo de pastoreo. Hay una evidencia creciente de que, dentro de unos límites, la ingestión del pasto está directamente relacionada a la cantidad de pasto ingerida por bocado cuando la altura o cantidad del pasto en oferta es pequeña. Los incrementos en los otros dos componentes raramente llegan a compensar las reducciones en la ingestión por bocado, que parece estar directamente relacionada a las condiciones del pasto, en particular, a variaciones en la altura del pastoreo y a la densidad y morfología de la hierba en los horizontes de pastoreo (HODGSON, 1982). El efecto de la altura del pasto en oferta sobre la ingestión y la conducta de pastoreo pueden verse en la figura 14 (HODGSON, 1985).

En trabajos recientes se ha encontrado una buena relación entre altura del pasto en oferta y la producción animal. Así, en un estudio con vacas de cría se encontraba una reducción en la ganancia de los terneros y mayor pérdida de peso en las vacas

en pastos mantenidos a una menor altura (cuadro 5) (WRIGHT, 1984). Incluso se ha fijado la altura como parámetro a seguir en el manejo del pasto (LOWMAN, 1984).

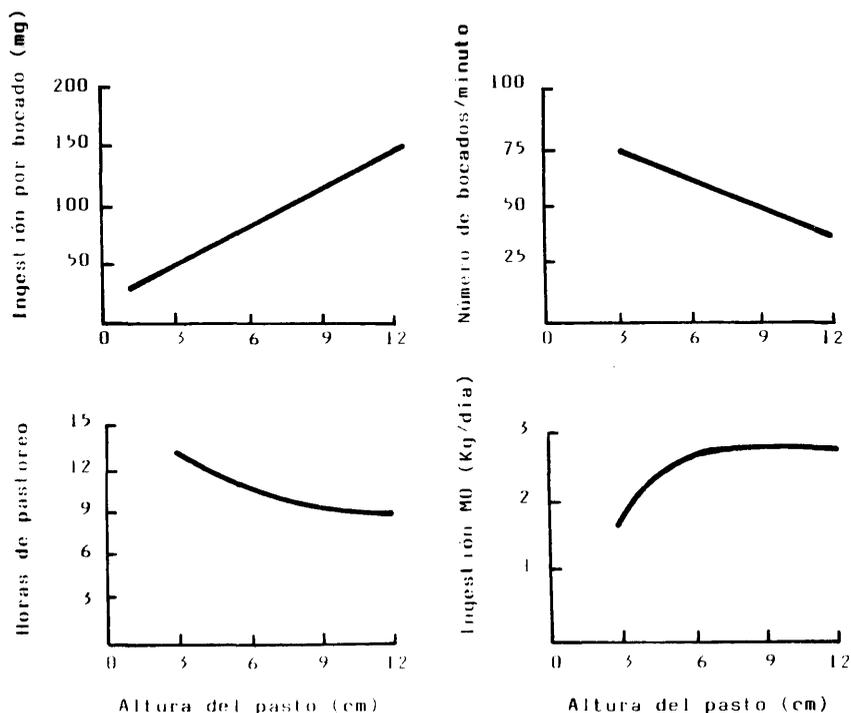


Fig. 14.—Efecto de la altura del Pasto en Oferta sobre la ingestión del pasto y la conducta del pastoreo.

CUADRO 5

EFFECTO DE LA ALTURA DEL PASTO SOBRE EL RENDIMIENTO DE REBAÑOS CON PARTOS EN PRIMAVERA (WRIGHT et al., 1984)

	Tratamientos		
	Bb	Ba	Aa
Altura del Pasto (cm)			
Vacas	5,30	4,50	8,50
Terberos	5,30	9,30	8,50
Variación peso de las vacas (Kg./día)	-0,60	-0,59	0,42
Producción de leche (Kg./día)	7,10	5,80	9,40
Ganancia de los terberos (Kg./día).	0,80	0,95	1,14

Bb = Baja, baja.

Ba = Baja en vacas / Alta en terberos.

Aa = Alta, alta.

Sin embargo, no parece haber un simple parámetro que provea una base adecuada de predicción de la producción animal, a no ser que se aplique dentro de unos límites bien definidos. La falta relativa de evidencia proveniente de estudios de pastos comparables hace difícil predecir los límites dentro de los que pueden aplicarse las recomendaciones de este tipo o hasta que punto necesitan ser modificados los standards de PD o altura del pasto sobre la variedad de condiciones del pasto que se pueden encontrar en las explotaciones. Además es necesario saber cómo se adecúan estos parámetros a las distintas condiciones ambientales.

Como ya vimos parece haber una relación directa entre la altura y la ingestión del pasto, mientras que los niveles de PD parecen afectarla de un modo indirecto, a través de su influencia en el ritmo de cambio de las condiciones de pasto (HODGSON, 1984).

Las dificultades de aplicar reglas de manejo basadas en el estado del pasto (altura) son mayores bajo pastoreo rotacional en primavera, cuando los cambios durante un período de pastoreo son rápidos y sustanciales, que bajo un pastoreo continuo donde estos cambios son más lentos. En contraste, los sistemas estrictos de manejo según el criterio de PD están particularmente apropiados a períodos de racionado del pasto.

AGRADECIMIENTO

A D. Koldo Osoro por la discusión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- HODGSON, J. (1979). «Nomenclature and definitions in grazing studies». *Grass Forage Sci* 34, 11-18.
- NEWBOLD, P. (1974/75). «Improvement of hill pastures for agriculture. A review».
Pt. 1. *J. Br. Grassld. Soc.* 29, 241-48.
Pt. 2. *J. Br. Grassld. Soc.* 30, 41-44.
- SINEIRO, F. (1984). «Aspectos de técnicas de transformación de monte a pastos». *Simp. Prod. Ganadera en Tierras de Matorral. INIA*, P. 11-37.
- HODGSON, J. GRANT, SHEILA, A. (1981). «Grazing animals and forage resources in the hills and uplands» (Ed. J. Frame). *Br. Grassld Soc. Occ. Symp.* núm. 12, 41-57.

- EADIE, J. (1967). «The nutrition of grazing hill sheep; utilisation of hill pastures». HFRO 4 th Report, 38-45.
- SINEIRO, F.; OSORO, K.; DÍAZ, N. (1985). «Bases para la producción e intensificación ganadera en el monte gallego: la utilización de la vegetación espontánea y la siembra y mejora del pasto». Actas XXII. Reunión SINA, 195-297.
- UCIEDA, F. (1986). Datos no publicados.
- GRANT, SHEILA, A.; HODGSON, J. (1980). «Comparative Studies of diet composition and herbage intake by sheep and cattle grazing a range of native hill pastures». Proc. 8th General Meet. European Grassld. Fed. Zagreb. Vol. II, 39-47.
- HODGSON, J. (1985). «Grazing and its influence on hill vegetation». Proc. Workshop on grazing in Northern latitudes. Iceland.
- CLARK, D. A.; LAMBERT, M. G.; ROLSTON, M. P.; DYMCK, N. (1982). «Diet Selection by goats and sheep on hill country». Proc. NZ. Soc. Animal. Prod. 42, 155-57.
- HODGSON, J. (1984). «Sward conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of research results» Proc. NZ. Soc. Animal. Prod. 44, 99-104.
- BIRCHAM, J. S.; HODGSON, J. (1983). «The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management». Grass and Forage Sci. 38, 323-31.
- ERNST, P.; LE DU, Y. L. P.; CARLIER, L. (1980). «Animal and Sward production under rotational and continuous grazing management - a critical appraisal». Proc. Int. Symp. Eur. Grassld Fed. Wageningen, 119-26.
- HIGHT, G. K. (1984). «Aspectos de la producción de carne de ovino y vacuno en las tierras de monte de Nueva Zelanda». Simp. Producción Ganadera en tierras de matorral. INIA, 101-22.
- MC MEEKAN, C. P.; WALSH, M. J. (1963). «The inter-relationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization by dairy Cattle». J. Agric. Sci. Camb. 61, 147-166.
- MOTT, G. O. (1960). «Grazing pressure and measurement of pasture production». Proc. 8th. Int. Grassld. Congr., 606-611.
- OWEN, J. B.; RIDGMAN, W. J. (1968). «The design and interpretation of experiments to study animal production from grazed pasture». J. Agric. Sci., Camb. 71, 327-335.
- PETERSEN, R. G.; LUCAS, H. L.; MOTT, G. O. (1965). «Relationship between rate and per animal and per acre performance on pasture». Agron. J. 57, 27-30.
- JONES, R. J. (1981). «Interpreting fixed stocking rate experiments». En «Forage evaluation». Ed. Wheeler, J. L.; Mochrie, R. D. Meet. Amer. Forage and Grass Council. CSIRO, 419-31.
- DRENNAN, M. J. (1971 a, b). «Single-Suckled beef production. Influence of stocking rate during the grazing season, creep grazing of the Calf and double-suckling on 1. liveweight changes and milk production of the cows. 2. Calf performance». Ir. J. Agric. Res. 10, 187, 297.
- BAKER, D. R.; BAKER, M. J.; LE DU, Y. L. P. (1982). «The influence of winter nutrition, grazing system and stocking rate on the performance of spring-calving Hereford x Friesian cows and their calves. 2. grazing system and stocking rate. Anim. Prod. 34, 225-37.

- LOWMAN, B. G.; EDWARDS, R. A.; SOMERVILLE, S. H. (1970). «The effect of plane of nutrition in early lactation on the performance of beef cows». *Anim. Prod.*, 29, 293-303.
- LAMOND, R. D. (1970). «The influence of under nutrition on reproduction in the cow». *Animal Breeding Abstr.* 38, 3.
- LE FU, Y. L. P.; COMBELLAS, J.; HODGSON, J.; BAKER, R. D. (1970). «Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. 2. The effects of level of winter feeding and daily herbage allowance». *Grassid. and Forage Sci.*, 34, 249-60.
- HODGSON, J. (1982). «Influence of Swards characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal». En «Nutritional limits to animal production from pastures (Ed. J. B. Hacker), Proc. Int. Symp. St. Luvcia. Queensland (Australia), CAB.
- HODGSON, J. (1985). «Grazing behaviour and herbage intake. A conference on grazing». *Occ. Symp. núm. 18, British Grassld. Soc. (In press).*
- WRIGHT, I. A.; HODGSON, J.; RUSSEL, A. J. F. (1984). «The performance of beef cows and their calves at pasture». *Grassland beef production (Ed. W. Holmes), CEC. Martinus Nijhoff. La Haya, 44-47.*
- LOWMAN, B. G.; SWIFT, G.; GRANT, SHEILA, A. (1984). «Grass height a guide to grassland management», ESCA, Technical, Note, 345A/C.

SUMMARY *

The utilization of the spontaneous vegetation under extensive grazing conditions is limited by a reduced quality of the material on offer and the development of the scrub. In this conditions the grazing animal tries to make a strong selection, which allows it to ingest a higher quality diet, which varies in composition with the different types of animals.

Within some limits the net herbage accumulation and the milk or beef productions seem to be lightly affected by the method of grazing, due to the adaptation of the internal sward structure to the management imposed. The effects of the stocking rate, herbage allowance and pasture height are reviewed in their relation to animal production.

* KEY WORDS: Pasture, hill, utilization.