

**XXVIII REUNION CIENTIFICA
DE LA
S.E.E.P.**

(Sociedad Española para el estudio de los Pastos)

INDICE

Tema A - Comunicaciones

- MARCO-BARO y GARCIA-GIRO, L.-La Agricultura biológica natural: Los pastos, la materia orgánica y la lombriz de tierra Pág. 121
- × LASANTA, T.-Factores climáticos y adaptación humana en la localización y cultivo del prado en el Pirineo aragonés Pág. 131
- PALMER VIDAL, M., GARCIA PLE, C. y MOREY, M.-Distribución estacional de las especies del género *Aphodius* (Coleoptera, Scarabaeoidea) en las heces del ovino en Menorca, I.: Abundancia Pág. 143
- PALMER, M., GARCIA PLE, C. y MOREY, M.-Distribución estacional de las especies del género *Aphodius* (Coleoptera, Scarabaeoidea) en las heces del ovino en Menorca, II: Diversidad, amplitud y solapamiento del nicho temporal. Pág. 155
- × ASCASO, J.-Pastos arbustivos y forestales del Prepirineo aragonés occidental. Aportaciones a su conocimiento y tipificación Pág. 161
- × GARCIA, R., MORO, A. PEREZ PINTO, J. E., PEREZ PINTO, T. y CALLEJA, A.-Utilización de las especies productivas, como indicadoras de la calidad de los prados de montaña Pág. 179
- × CHOCARRO, C., FANLO, R. y FILLAT, F.-Evolución primaveral de los prados pirenaicos: Parámetros significativos Pág. 187
- × CHOCARRO, C., FANLO, R., FILLAT, F., GARCIA CIUDAD, A. y GARCIA CRIADO, B.-Comparaciones entre 1.º y 2.º cortes en prados pirenaicos. Pág. 203
- × PUERTO, A., GARCIA RODRIGUEZ, J. A., SALDAÑA, J. A. y MATIAS, M. D.-El cambio florístico en pequeños gradientes de influencia del arbolado. La riqueza como forma de evaluación Pág. 213
- PASTOR, J., OLIVER, S. y GARCIA, A.-Comportamiento ecológico de leguminosas anuales en suelos degradados de la zona centro Pág. 219
- PEREZ PINTO, J. E., PEREZ PINTO, T. GARCIA, R., MORO, A. y CALLEJA, A.-Algunos aspectos ecológicos de especies de prados permanentes. 3. Leguminosas Pág. 229
- × RODRIGUEZ, M. A., YANGUAS, M. M., ALVAREZ, J. y GOMEZ SAL, A.-Contribución de las especies cespitosas de *Festuca* a la composición y biomasa de los pastos en zonas de montaña cantábrica Pág. 243

Tema B - Comunicaciones

- × AGUILO, F. y MEDRANO, H.-Producción y rebrote invernales en gramíneas pratenses de Baleares Pág. 257
- × MARTA, J. y MARTIN, G.-Potencialidad productiva de las praderas naturales en el País Vasco Pág. 265
- MIRET, F. y SANTILARI, M.-Resultados de la aplicación de aminoácidos por vía foliar, sobre la producción de forraje en las especies raygrass italiano y alfalfa. Pág. 275
- OLEA, L., PAREDES, J. y VERDASCO, P.-Trébol blanco: nuevas variedades para los regadíos del S. O. de España Pág. 285
- DELGADO, I.-Evaluación productiva de diferentes tipos de alfalfas de secano. Pág. 295
- JOY, M. y DELGADO, I.-Utilización forrajera de los cereales de invierno en secanos áridos. Primeros resultados Pág. 303

- × VADELL, J. y MEDRANO, H.-Variación estacional del contenido mineral en gramíneas pratenses Pág. 313
- ANTUÑA, A. NUÑO, M.ª I., ROZA, M.ª B., MARTINEZ FERNANDEZ, A. y ARGAMENTERIA, A. Optimización del abonado nitrogenado en praderas naturales aprovechadas en régimen de pastoreo en la zona costera de Asturias. Pág. 319
- GOMEZ-IBARLUCEA, C. y PINILLA, M.ª C.-Fertilización de maíz forrajero con purín de vacuno Pág. 329
- ORO, E., CANUT, X. y ARAGAY, M.-Estudio sobre la dosificación de estiércol líquido de vacuno en prados naturales Pág. 339

Tema C - Comunicaciones

- × ABELLA, M.ª A., GONZALEZ, M.ª J.-Evolución anual de pastos cantábricos con el manejo ganadero Pág. 367
- × ABELLA, M.ª A., GONZALEZ, M.ª J. y CIFUENTES, S.-Características nutritivas de henos de la zona costera asturiana Pág. 367
- BRAVO, M.ª V. y OREGUI, L. M.-Estudio de la calidad fermentativa y nutritiva de los silos de la comunidad autónoma vasca en relación a su contenido en materia seca Pág. 375
- × GOMEZ CABRERA, A., GARRIDO, A., ORTIZ, V., PARELLADA, J. y GUERRERO, J. E.-Influencia de distintos factores en la variabilidad bromatológica y nutritiva de la hoja de olivo Pág. 385
- GARCIA CRIADO, B., GARCIA CIUDAD, A. y RICO, M.-Predicción de la calidad de pastos por espectroscopia de la reflectancia en el infrarrojo cercano. I. Análisis de proteína Pág. 395
- × CARRO, M. D., LOPEZ, S. y OVEJERO, F. J.-Efecto de la época de corte y de la henuificación sobre la composición química y la digestibilidad «in vitro» de forrajes de prados de montaña Pág. 405
- × NAVASCUES, I., BERMUDEZ, F. F., GONZALEZ, J. S. y GARCIA, A.-Comparación de los métodos «complex» y de digestibilidad «in sacco» en la valoración de prados de montaña Pág. 413
- × LOPEZ, S., CARRO, M. D. y GONZALEZ, J. S.-Efecto de la época de corte y de la henuificación sobre las tasas absolutas de desaparición en el rumen de diversos componentes de los forrajes de los prados de montaña. Pág. 419
- AZEVEDO, J. M. T. y TEIXEIRA, A. J. C.-Comportamiento productivo de ovinos en una pradera de secano en el nordeste transmontano de Portugal. Pág. 427
- × REVILLA, R. y ALBERTI, P.-Crecimientos en puerto de novillas de razas Parda Alpina y Pirenaica Pág. 437
- × VALDELVIRA, A.-El vacuno Pirenaico, su valor como recurso productivo adaptado al ambiente mediterráneo-continental Pág. 443

Tema D - Comunicaciones

- FALAGAN, A. y MOLERO, J.-Evaluación financiera de un sistema semiintensivo de producción ovino segureño bajo pastoreo continuo sobre coastcross-1.-Bermudagrass en verano y Raygrass Westerwold en invierno. Pág. 455

EL AMBIENTE FITOCLIMATICO DE LOS PASTOS DEL PIRINEO ARAGONES

por Luis VILLAR
Instituto pirenaico de Ecología
Apdo.64. 22700 Jaca (Huesca)

INTRODUCCION

El ámbito de esta XXVIII Reunión se circunscribe al Viejo Aragón, Jacetania o Alto Aragón occidental, es decir, a las cuencas alta y media de los ríos Aragón y Gállego. En términos geográficos, va desde el valle de Ansó lindando con Navarra, hasta el Valle de Tena, pasando por los valles de Hecho Aragüés, Aísa y Canfranc, todos limítrofes con Francia. Añadiremos también, pie de los citados valles, la amplia Depresión Media, compuesta por el Serrablo, la Val Ancha, el Campo de Jaca y la Canal de Berdún, comarcas todas ellas extendidas de Este a Oeste.

Más al sur se individualiza otra amplia zona montañosa, constituida por las Sierras Exteriores y prepirenaicas de San Juan de la Peña, Oroel, Guara y estribaciones, a través de la cual se accede al Somontano oscense, pasando súbitamente del Pirineo a la Depresión del Ebro.

En las líneas que siguen pretendemos establecer un marco ecológico para ese territorio, sobre la base del paisaje vegetal ya estudiado por MONTSERRAT (1971, etc.) y resumiendo algunos datos bioclimáticos previos (VILLAR, 1982).

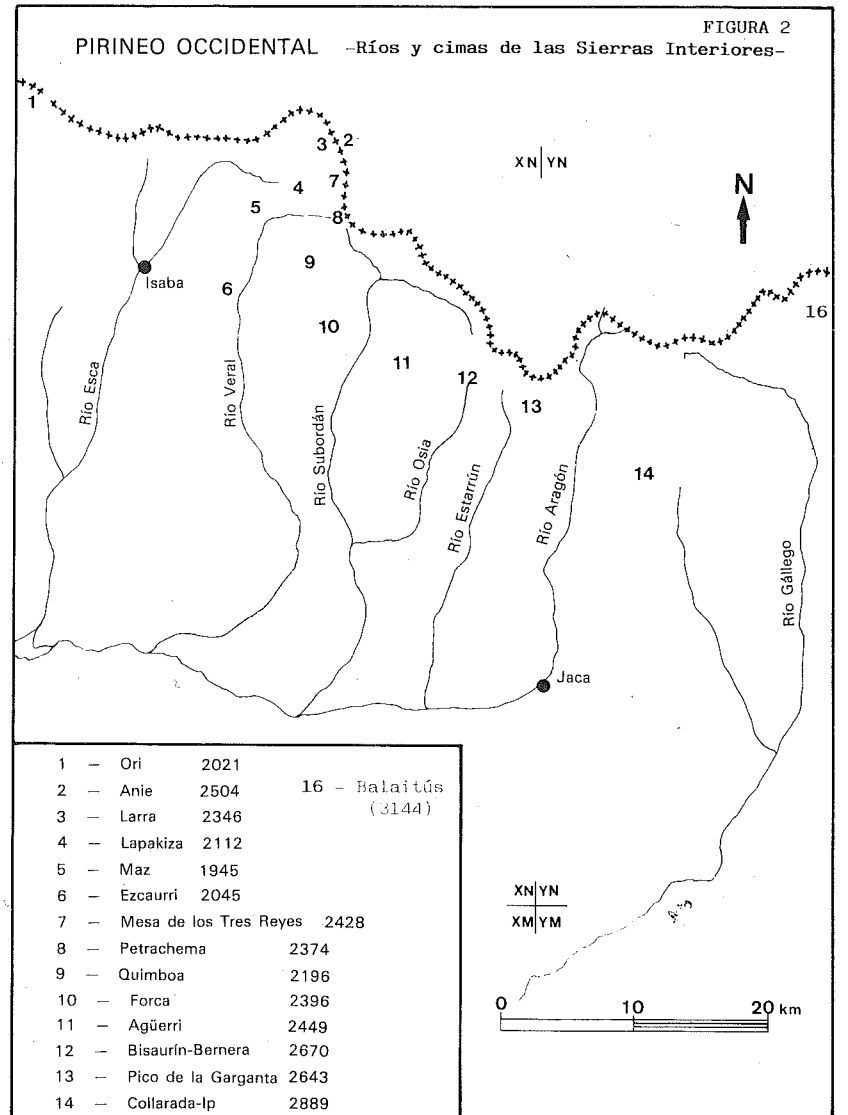
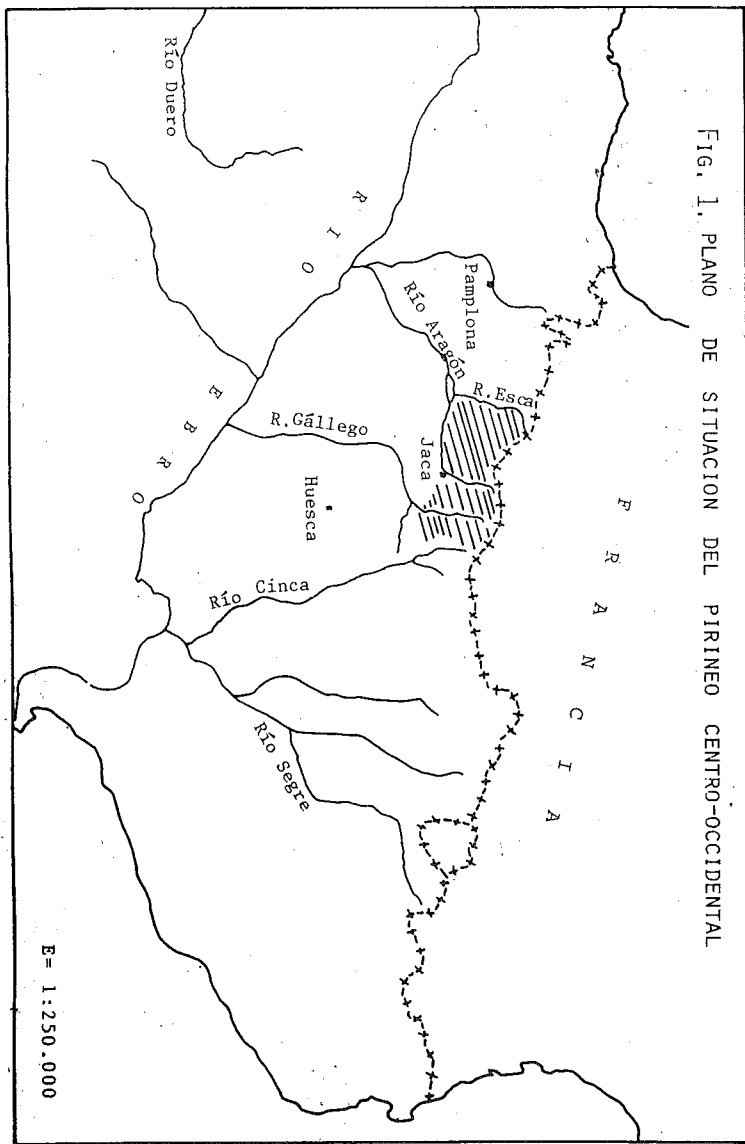
Antes de empezar nuestra descripción paisajística, situemos climáticamente este Pirineo centro-occidental. Como han indicado CREUS (1977) FILLAT(1981) y otros, la comarca de Jaca, al menos hasta el Cotefablo (divisoria entre las cuencas del Gállego y Ara), disfruta de un régimen de lluvias "subcantábrico"; en efecto, una gran parte de los frentes húmedos barren la zona de W a E o de NW a SE, debilitándose progresivamente desde Navarra y Francia a medida que penetran en Aragón.

Por el lado opuesto, esto es, por el Valle del Ebro y Sobrarbe, llega esporádicamente los efluvios mediterráneos, de suerte que en el Prepireneo aragonés hallamos una banda de transición submediterránea. Así las cosas, desde la Mesa de los Tres Reyes hasta el Balaitús, las cabeceras de los valles citados forman el que hemos llamado "polo húmedo jacetano", mientras que el Somontano de Ayerbe-Riglos y pie de Sierra son ya netamente mediterráneos. Entre ambos encontramos todo un mosaico de bosques, matorrales, pastos y cultivos, que comentaremos a continuación de un modo esquemático.

A título informativo puede consultarse el diagrama ombrotérmico de Jaca, según datos recientes elaborados en el Instituto Pirenaico de Ecología, durante el período 1970-1987, ambos inclusive.

1. Zona prepirenaica de los quejigales submediterráneos

Los suelos blandos edificados sobre margas o areniscas del "flysch" subpirenaico, permitieron el desarrollo de un robledal de hoja marcescente y pequeña, a base de quejigo (*Quercus gr.faginea*) y un arbusto dominante, el boj (*Buxus sempervirens*). El quejigal se extiende desde los 500m hasta los 1300-1500 m de altitud, también alcanza la Depresión Media e incluso penetra en la parte baja de los valles pirenaicos propiamente dichos. Muchos pueblos del Viejo Aragón se hallan enclavados en su dominio, como Hecho, Ansó, Panticosa, Hoz de Jaca, Bailo, Santa Cruz, Ena, etc.



Su estación climatológica representativa puede ser la de Ordolés, en el Soduruel. Se caracteriza por máximas precipitaciones diciembre y mayo, escaso período seco en verano, heladas seguras en diciembre febrero y probables hasta mayo y desde octubre. La temperatura media anual ronda los 10 grados y las precipitaciones están entre 800 y 900 mm.

El quejigal se ve salpicado de carrascas (Q. rotundifolia, árbol mediterráneo que le sustituye en los suelos más pedregosos o en lugares expuestos al viento; este arbolito de hoja dura, siempreverde, domina por debajo de los 800 m pero rara vez sube más allá de los 1200 m, ya que rehuye las heladas. Otro árbol que acompaña al quejigo en nuestro Prepireneo es el pino salgareño o laricio (Pinus nigra ssp. salzmannii), especialmente en la cubeta de la Peña, al sur de Oroel-San Juan. Las partes más secas del quejigal vienen indicadas por un tapiz de gayuba (Arctostaphylos uva-ursi) y por el guillomo, senera o "griñolera", Amelanchier ovalis.

El quejigo reverdece en abril-mayo, según la altitud, cuando las heladas ya son escasas o raras. Cuando en noviembre vuelven los fríos, deja secar sus hojas, pero no las tira hasta la primavera. Por las umbrías de las Sierras, al ascender en altitud, el período de heladas se prolonga y entonces el quejigal cede su lugar al pino albar o royo (Pinus silvestris) así como a bosquetes de haya en aquellos puntos donde las nieblas se hacen más persistentes. Al acercarnos por la solana a los cresteríos prepirenaicos, los quejigales se aclaran y dan paso a algún carrascal o a los espinales de erizón (Echinopartum horridum), tan característicos de estos montes.

A gran escala, el quejigal coincide con la zona de las "pardinas" o fincas prepirenaicas que tenían un poco de todo: huerto, cultivos de arado, pastos y monte alto. La explotación abusiva de muchos suelos (cultivos cerealistas, artigueo, carboneo, talas desconsideradas, fuego y sobrepastoreo) condujo a una pérdida generalizada de fertilidad de los suelos, incrementada además por la erosión y escorrentía.

Así las cosas, tuvo lugar un empobrecimiento demográfico en los años 50-70 (GARCIA, 1976) con el paralelo abandono ganadero (vacas y ovejas). Luego vinieron las repoblaciones forestales masivas y ahora el terruño de muchas pardinas sirve para la invernada del ganado mayor alto-pirenaico; en efecto alguna vacada de Hecho, Ansó, etc., permanece allí desde octubre-noviembre a mayo, si bien pasa un momento de apuro en el mes de marzo, antes de la brotación.

Esta capacidad de "albergue invernal" ha sido notablemente aumentada en algunos montes comunales de Navarra media, donde el el Gobierno autónomo ha favorecido mejoras consistentes en caminos de acceso, vallas, balsas y abrevaderos, desbroces, siembra de pratenas y construcción de establos; además, se ha permitido el pastoreo de equino en ciertas áreas repobladas. De este modo, yeguas y vacas del Pirineo navarro invernan ahora en la zona comprendida entre Tafalla y Sangüesa. El ejemplo debería cundir para los extensos territorios del quejigal prepirenaico aragonés, donde sólo hay casos aislados, como el de la pardina de Esporré, que visitaremos.

Muchos campos abandonados se han visto invadidos de aliaga, Genista scorpius, tomillo (Thymus vulgaris), etc.; a favor del fuego penetra la "xunqueta" (Aphyllanthes monspeliensis) y sobre todo el Brachypodium ramosum (lastón). En laderas más húmedas o en los claros del quejigal encespeda otra especie de lastón (Brachypodium pinnatum = B. rupestre), junto con la avena cantábrica (Helictotrichon cantabricum) y la aliaga subcantábrica (Genista

occidentalis); naturalmente no faltan las leguminosas: tréboles, pipirigallo, Anthyllis, Lotus, Hippocrepis, Melilotus, Medicago, etc. Asimismo, hallamos por todas partes gramíneas (Festuca gr. rubra, Poa, etc.) encespedadoras bien adaptadas al diente. Cerca de las fuentes, por último, vemos los grandes cepellones de la Molinia coerulea, junto con Deschampsia caespitosa y cárices diversos (Carex sp.); se trata de esponjas vivientes que conservan agua y verdor hasta muy tarde, cuando ya el resto de las hierbas se han agostado.

A pesar de las precipitaciones anuales relativamente elevadas, el clima prepirenaico adolece de torrencialidad, o sea, frecuentes e intensas tormentas a fines de primavera y principios de verano. Como los suelos tienen escasa capacidad para reservarla, los veranos pueden ser muy secos y ante esa limitación, los ganados de ovino del Prepireneo van a estivar a los altos valles, desde Ansó a Tena.

En resumen, la zona submediterránea del quejigal resulta complementaria de los pastos de verano del Alto Pirineo, que luego comentaremos. Dicho papel de bosque adehesado no es nuevo; muchos pueblos prepirenaicos han conservado su quejigal vecinal, dehesa boyal, "boyeral" o "boalar", donde se surtían de leña y alimentabahn bueyes, mulos y caballos desde el otoño a la primavera (no sólo pasto sino también ramón y hoja).

Al abandonarse se repoblaron con pinos más de 20.000 Ha., donde a pesar del abancalamiento y erosión consiguientes, de los incendios y de la procesionaria, el quejigal-pinar se recupera.

A decir verdad, su capacidad productiva para usos pecuarios todavía puede aumentar notablemente. Así, por ejemplo, podríamos sembrar pipirigallo en muchas parcelas, extender el pastoreo por las inmensas áreas repobladas, etc.

Por este procedimiento se aportaría fertilidad, se renovaría el tapiz herbáceo pajizo y se acabaría controlando a los arbustos invasores. Así disminuiría también el riesgo de los graves incendios, se mitigaría la erosión y el robledal prepirenaico recuperaría su antigua vocación ganadera, en un paisaje estable.

2. La Depresión Media Altoaragonesa (Canal de Berdún-Val Ancha) (entre 500 y 1000 m de altitud)

Este sorprendente terreno llano se extiende a ambos lados del río Aragón, desde el pantano de Yesa hasta Jaca, prolongándose al E hasta Sabiñánigo por la Val Ancha y Val Estrecha, ambas de la cuenca del río Gállego. Al sur queda claramente delimitado por las Sierras de la Peña, Oroel y estribaciones, mientras que por el norte su límite es más discontinuo, ya que entre montes como el Trueno de Biniés, Piétrola de Sinués, el Grosín o el Albarún, se abren camino los ríos afluentes Veral, Subordán Estarrún y Lubierre, además del propio Aragón y Gállego; esta es la zona de los desfiladeros o "foces".

El cauce de nuestro gran río ofrece atractivos sotos en sus riberas, dominados por salguerales (formaciones de sauces y mimbreras) que frenan las avenidas y por choperas con aliso, olmo, fresnos, etc., junto a diversos arbustos y algunas hierbas. En las choperas pastan temporalmente ovejas y en las gravas también.

Fuera del bosque de ribera, vemos un paisaje agrario extenso, con

campos de cereal muy extensos, tanto en terrazas de origen fluvial o "coronas" como en vaguadas margosas o "paúles". Estos labrantíos proceden de antiguos barrascales, algunos de los cuales persistieron hasta los años sesenta como adhesados (Berdún), pero se "sacrificaron" luego para el arado; en muchos taludes se ven matorrales de boj e incluso coscojares que alternan con los pastos submediterráneos del *Aphyllanthion*, donde el fuego pastoral ha sido y es factor ecológico condicionante; otros campos de piedemonte se ganaron al quejigal, bosque circundante por ambos lados de la depresión y cada vez más serrado.

El monocultivo cerealista dominante, favorecido por la concentración parcelaria y la protección de los precios, se ve salpicado por algunas manchas de alfalfa, tanto en secano como en regadío, más algunos huertos. Otros cultivos forrajeros se establecieron hace ya veinte años (*Festuca arundinacea*, distintos tréboles, dactilo, etc.), pero apenas han pasado de experiencias piloto, ante los reducidos terrenos irrigados. Los mejores alfalfares (Sta. Cilia-Sta. Engracia) dan hasta 5 cortes, como en el Valle del Ebro, gracias al clima luminoso y soleado, pero es más normal alcanzar cuatro buenos más el rebasto. Mientras tanto, en secano se siegan hasta cuatro veces, en el mejor de los casos.

Junto con algún establo de vacuno que visitaremos, la Canal de Berdún, campo de Jaca y Val Ancha albergan rebaños de lanar, algunos de ellos superiores al millar de cabezas; los más pequeños son estantes y los demás suben a los pastos fronterizos a estivar. Las cabras menguaron mucho, salvo en Salvatierra-Sigüés, pero ahora se vuelven a tolerar con el fin de controlar los arbustos invasores (Villanúa, Senegüé). Por fin, también se ve alguna yeguada, con el mismo ciclo que el vacuno.

En la última década, además, la paja de la Depresión y parte de su alfalfa, complementan la alimentación invernal del vacuno de los altos valles, precisamente el que ya no trashuma gracias a los nuevos establos; ello ocurre por ejemplo en Ansó, Hecho, Aísa, Sallent, etc.

Desde un punto de vista ecológico y económico, ante la cercanía de los inmensos pastos de altura o la inseguridad de los precios del cereal, cabría incrementar ese papel suplementario natural de la Depresión media. Como ya apuntamos, bastaría aumentar la producción de forraje con nuevas balsas o pequeños pantanos; a ello induce también la naturaleza de muchos suelos comarcales, cuyo carácter margoso y escasa permeabilidad no aconsejan labrar todos los años.

El pipirigallo (esparceta) va a menos, apenas hay alholva, entran en rotación algunos cultivos "industriales" como la colza, el cártamo e incluso el girasol, pero por fortuna, 30 años después de que MONTSERRAT sugiriera tales mejoras ganaderas, la idea empieza a cuajar en la Mancomunidad de municipios de la Canal de Berdún. Esta entidad vislumbra hasta 9000 Ha. de regadío y pide estudios al respecto para compensar el posible recrecimiento del vecino embalse de Yesa. Todo ello anticipa un cambio de mentalidad muy deseable para el agricultor cerealista.

En los últimos lustros también se ven algunas granjas de ganado porcino, como en Artieda, Jaca, Senegüé o Sabiñánigo, que preparan a veces su pienso del cereal propio. Por fin, descubriremos algunos grupos de colmenas, unas trashumantes y otras estantes.

Bajo una perspectiva amplia, la cabaña ganadera comarcal aún representa

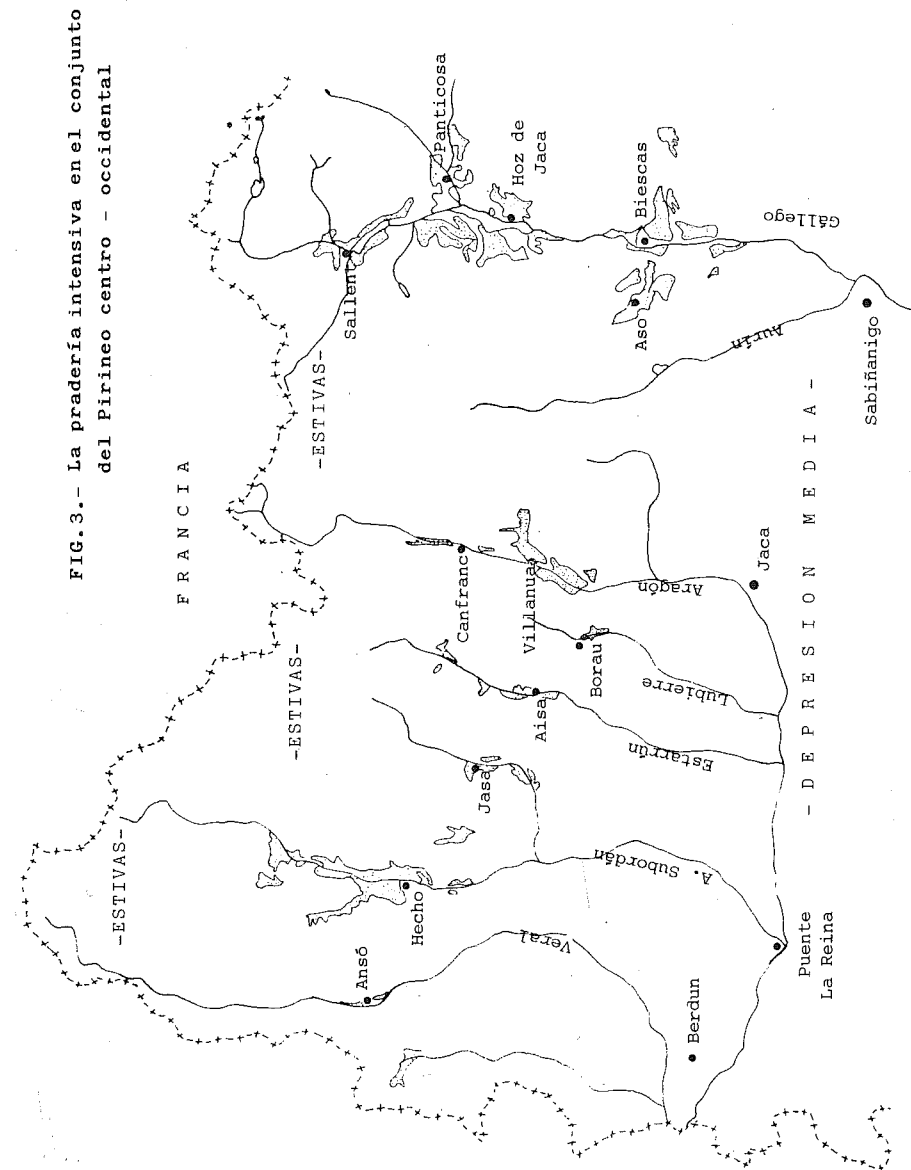
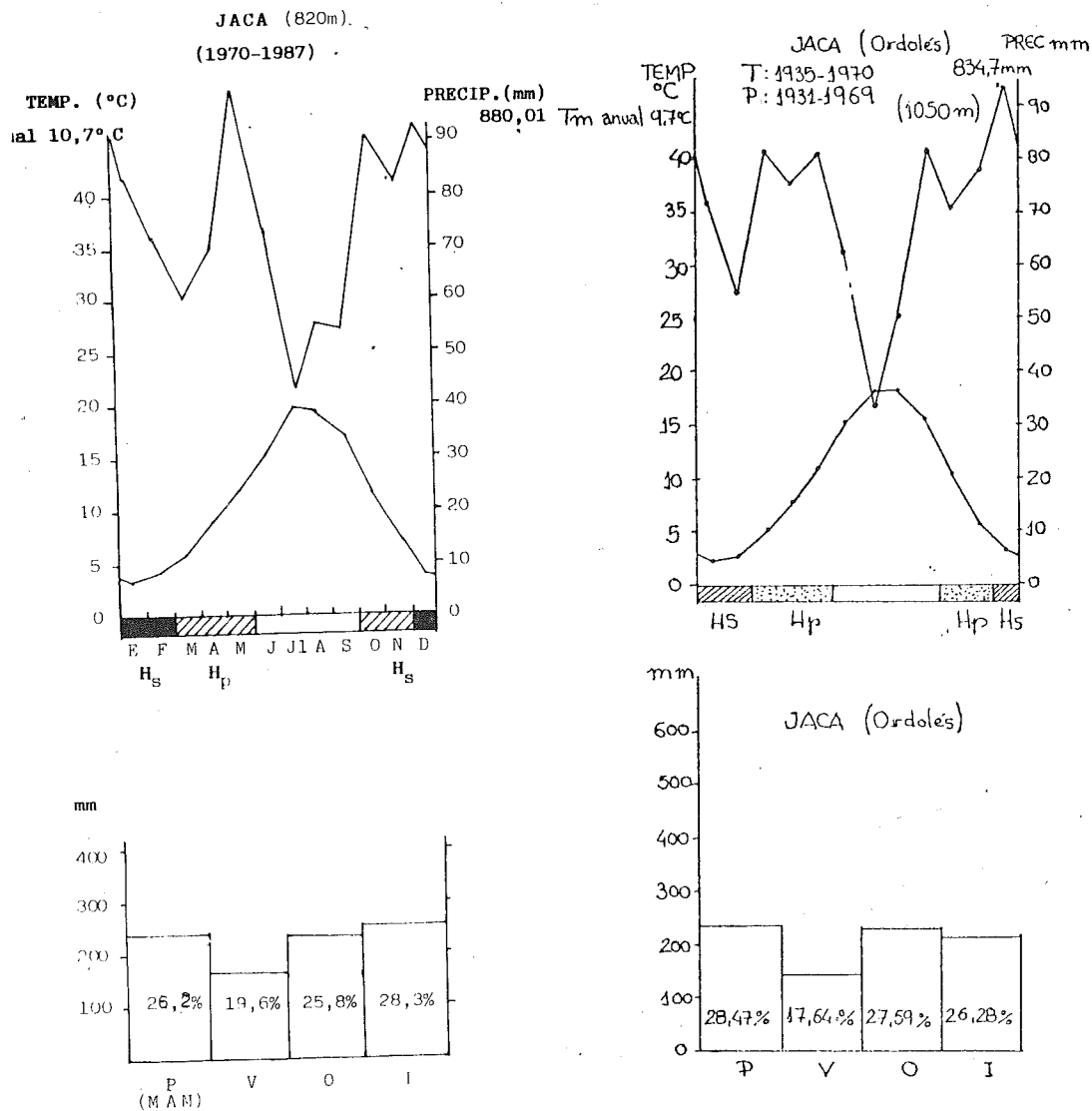


FIG.4.- Diagramas ombrotérmicos de Jaca (Depresión Media) y Ordolés (Zona del quejigal)



muy poco, primeramente el lanar y en menor grado vacuno y equino de vida. Mirando al futuro, quizá el llamativo desarrollo turístico de la comarca, así como su cercanía a Francia, podrían abrir nuevos mercados para el cordero altoaragonés. En este sentido, la protección procedente de la Comunidad Europea contribuirá, seguramente, a estabilizar nuestras explotaciones ganaderas, hoy bastante frágiles.

3. Zona de los fondos de valle: praderías y bosques mixtos

Remontando casi todos los ríos, hacia la cota de 1000m pasamos bruscamente de una agricultura cerealista a otra con fines ganaderos. El fresno de hoja estrecha, *Fraxinus angustifolia*, algo friolero, deja paso al de hoja ancha, *F. excelsior* y aparecen los prados de siega bien irrigados y estercolados. Biescas en el Valle del Gállego, Villanúa en el Aragón, Labati en el de Aragón, Santa Ana en Hecho, son localidades significativas a este respecto.

En Canfranc ya no se ven campos de cereal ni tampoco en el Valle de Tena. Como nos hallamos en la cabecera de los respectivos ríos, ya no escasean los depósitos morrénicos o el modelado glaciario. Ya hemos llegado al clima fresco de los altos valles que podemos seguir en el diagrama ombrotérmico de Los Arañones, a 1260 m de altitud. Las lluvias y nieves pasan ya de 1500 mm, no existe período seco y la T media ha descendido a unos 8 grados.

Sin duda, los bosques mixtos de abedul, temblón, avellano, fresno, hayas, abetos, olmos, cerezo, serbales, arces, con abundantes fuentes o rezumaderos, tal como los vemos en Hoz de Jaca y Canfranc, constituirían el paisaje primigenio propicio al establecimiento de pradería productiva. Para ello, bastó aclarar paulatinamente el bosque, dallar, pastorear y mantener setos-valla con árboles forrajeros o de sombra.

Más tarde, el estercolado primaveral más el riego estival incrementaron la producción, junto con la siembra de especies selectas. Los forrajes obtenidos se henifican para su consumo en invierno por parte del ganado estabulado en pueblos o bordas.

Los prados irrigados chesos o tensinos son extensos, tal como señalamos en el esquema adjunto, pero en el Alto Gállego los embalses (Búbal, Lanuza) anegaron muchas hectáreas y su antiguo esplendor ganadero es difícil de recuperar.

Aunque los núcleos de población altimontanos se establecieron en puntos más abrigados que el bosque mixto por lo general en los islotes del quejigal, como ya va dicho- hoy se ven la mitad de los pueblos rodeados de pradería; además, los prados algo alejados siempre están salpicados de "bordas", edificaciones genuinamente pirenaicas, mitad cuadra mitad henil, que antiguamente servían de habitación temporal a los llamados "bordaleros", quienes cuidaban el ganado en épocas intermedias y extendían el estiércol por los alrededores.

A lo largo de la reunión se darán datos sobre usos y capacidad de estos prados, por lo cual ahora sólo señalaremos su aprovechamiento estacional, a lo ancho de esos suelos aluviales o morrénicos comprendidos entre los 1000 y 1500(1600) m de altitud.

Estas parcelas proporcionan el primer pasto de primavera, cuando el

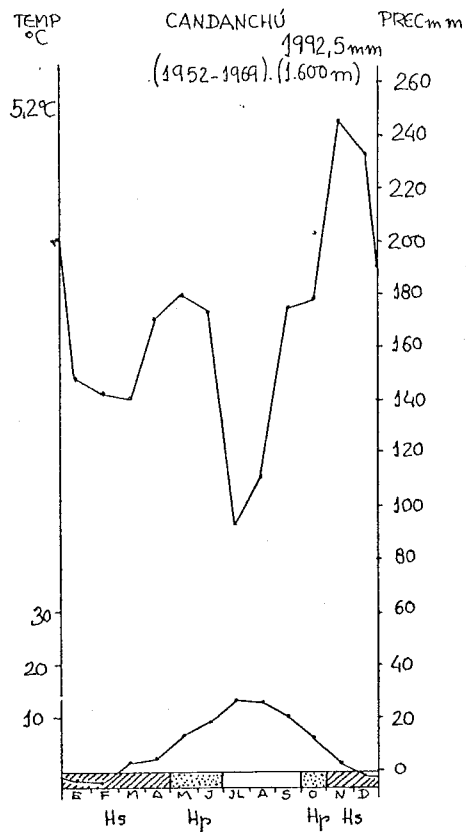
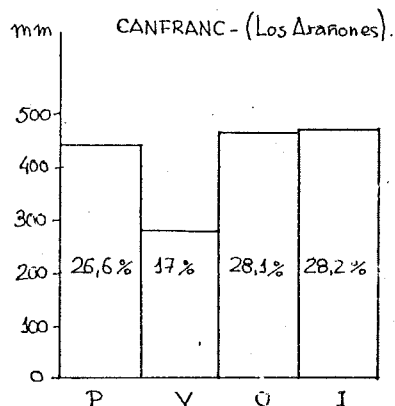
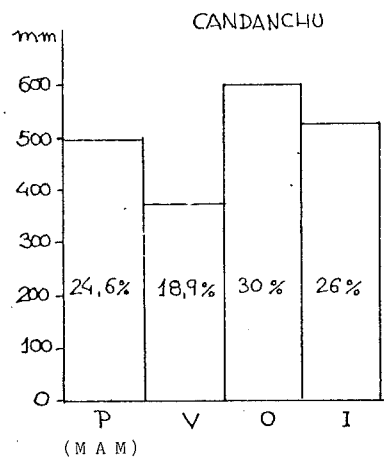
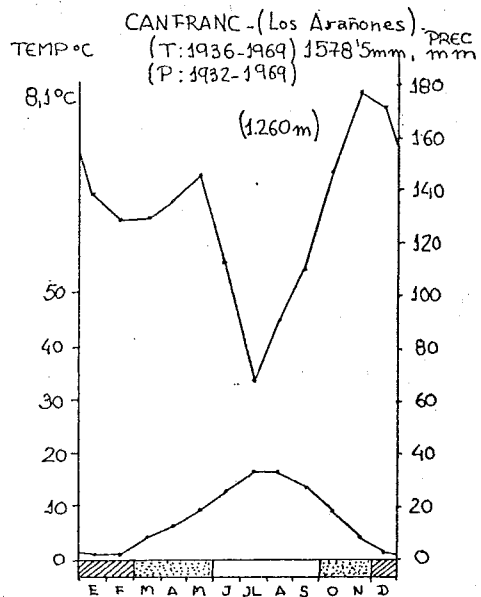


FIG. 5.- Diagramas ombro-térmicos de Canfranc (fondos de valle) y Candanchú (estivas)



ganado mayor ya empieza a salir de los establos y conviene dosificar el poco heno que queda. Se estercolan en abril-mayo, rara vez en noviembre; generalmente en mayo se vedan para dejar crecer la hierba. Si llevan mucha alfalfa ya se pueden segar a fines de junio-principios de julio, pero si no, se dallan en julio-agosto, una vez normalmente, dos en los mejores años y parcelas. Luego, una vez que el ganado volvió de las estivas, se aprovecha el rebasto otoñal hasta que las nieves imponen un descanso invernal.

En casi todos los valles que nos ocupan, si las laderas son muy umbrías o pendientes, la pradería irrigada, con su color verde intenso característico, da paso en niveles superiores a una banda de bosques maderables: son las selvas húmedas de haya y abeto, primero, y luego los pinares de pino negro, árbol que ya trepa por los riscos.

En cambio, cuando la pendiente es más suave, la acción humana deforestadora ha sido intensa y no es raro el paso gradual del prado de siega hacia los 1300 1500 m, a los pastos de primavera tardía y de verano, situados siempre a altitudes superiores. Así lo veremos en Piedrafita-La Rinconada, Hoz, Formigal, etc.

En resumen, las praderías de fondo de valle o relieves suaves señalan los suelos más fértiles de la montaña y mientras la economía era casi cerrada, el heno que producían resultaba decisivo para el sistema ganadero. Todavía hoy son una pieza clave, si bien ya va siendo normal en muchas explotaciones la adquisición de piensos, concentrados, etc., durante la estabulación invernal.

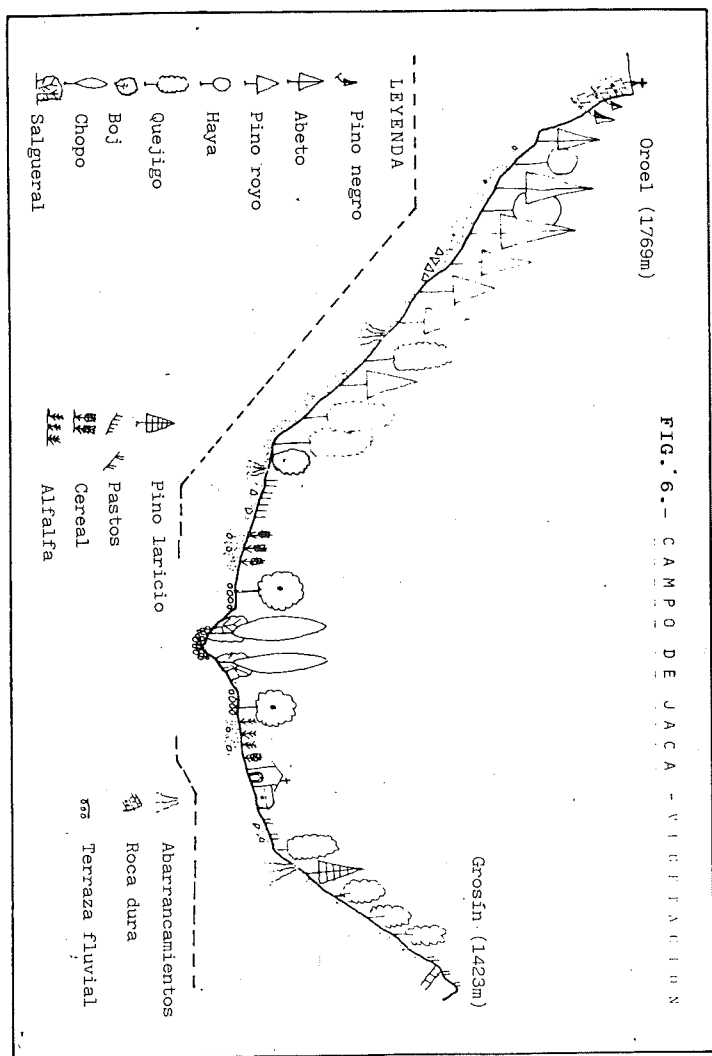
A pesar de que muchas instalaciones hosteleras, turísticas o industriales van "sepultando" no pocos prados, como es el caso de Sallent-Lanusa, bien es verdad que la accesibilidad de ciertas áreas antes dedicadas a cereal o patata permitiría ampliar la pradería. Su manejo, aunque ya se ha mecanizado, todavía se halla condicionado por la mano de obra disponible, en cada casa, para la recolección.

4. Zona de los pastos de altura, estivas o "puertos" (a nivel forestal, supraforestal y alpino)

Siguiendo nuestro ascenso altitudinal y ya pasados los bosques densos, por una estrecha banda de bosques claros empredizados o pastos arbolados, llegaremos a los pastos de verano. Se trata de comunidades vegetales muy variadas, cuyo nexa viene marcado por su desarrollo y uso estivales. A veces ya llegamos a estos pastos extensivos a 1400 m de altitud, pero lo normal es descubrirlos a 1600 1800 m, rara vez a 2000.

En el llamado "piso montano de vegetación", esto es, entre 1000 y 1600m de altitud, el período de heladas es más prolongado que en el ambiente del quejigal y según sea la atmosfera húmeda-brumosa o seca-soleada, hallaremos hayedos o pinares de pino albar. Por encima de 1600 m ya estamos en el "piso subalpino", donde la innivación se alarga de noviembre a junio; paralelamente se acorta el período vegetativo y ante la dureza del clima, sólo un árbol muy sobrio, como el citado pino negro (*Pinus uncinata*), forma bosques ralos: Ansó, Aísa, Balneario de Panticosa, etc.

Por encima de los 2000-2200 m sólo quedan tres meses--incluso menos--descubiertos del manto nival; sin embargo, puede nevar todos los meses del año y las heladas son igualmente probables en julio y agosto. Las precipitaciones alcanzan los 2000 mm, desaparece la vegetación leñosa y las gleras o roquedos



empiezan a alternar con los ventisqueros.

Estamos en el "piso alpino", definido por un complejo de pastos densos o discontinuos, pero bien adaptados al diente de los herbívoros, a un rápido desarrollo tras la fusión nival, así como a soportar temibles granizadas, tempestades de viento y de hielo, soles inclementes...

En nuestros montes, estos pastos alpinos se reducen a umbrías o vaguadas mientras que laderas pedregosas principalmente soleadas o cresteríos, se ven colonizados por pastos discontinuos, entre piedras, con escaso suelo sometido al hielo deshielo; muchas veces no cubren ni la mitad del suelo. Son los llamados "pastos oromediterráneos", porque pueden pasar períodos cortos de sequía y se parecen a los que hallaremos en montes mediterráneos, como el Sistema Ibérico o la Sierra Nevada.

Sólo con estas cuatro ideas ya vemos que los estivaderos están formados por un complejo de comunidades vegetales que pueden diferir no sólo por su origen, sino también por su afinidad biogeográfica o por sus condiciones ecológicas locales.

a) los pastos del nivel forestal

Proceden de antiguos bosques por fuego y pastoreo centenarios. Su composición florística es muy variada en función del tipo de bosque originario, de la exposición y del tipo de ganado que los recorra. Por suelos calizos están salpicados de algunos arbustos como el boj, enebros (*Juniperus communis*), gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), aliaga occidental (*Genista occidentalis*), brezo blanco (*Erica vagans*), una bufalaga propia (*Thymelaea tinctoria* ssp. *nivalis*), etc.

En sustratos silíceos hallaremos brechina, matorrales subalpinos a base de *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, etc. Como hierbas destacadas mencionemos gramíneas como *Bromus erectus*, *Festuca gr. rubra*, *Brachypodium pinnatum*, *Agrostis*, *Cynosurus*, etc, si bien la más extendida es el cervuno, *Nardus stricta*.

Esta última junto con el regaliz de montaña, *Trifolium alpinum*, forma el llamado "pasto ansotano", "tasca" genuina del Pirineo centro occidental y una de las más productivas. Mencionemos también otros tréboles como *T. pratense*, *T. thalii*, *T. repens* o el raro *T. medium*; *Vicia*, *Medicago*, *Lotus*, *Anthyllis* y otras hierbas apetecibles para el ganado.

En el capítulo de "malas hierbas" citemos el gamón (*Asphodelus albus*), los lirios (*Iris latifolia*), las gencianas (*Gentiana lutea*, *G. cruciata*), árnica (*Portalet*) y sobre todo numerosos cardos: *Eryngium bourgati*, *Cirsium eriophorum* y otros, *Carlina*, *Centaurea*, etc. También hay gramíneas muy extendidas como *Festuca paniculata* que son totalmente despreciadas e incluso alguna hierba tóxica temporalmente, como el *Veratrum album* o vedegambre.

Este conjunto de asociaciones se clasifica en las alianzas *Cynosurion*, *Meso-Bromion* y sobre todo *Nardion*, entre otras. Junto a los reposaderos prospera la ortiga, el sarrión, (*Chenopodium bonus-henricus*), numerosas romazas (genero *Rumex*), plantas que gustan todas ellas del estiércol, como las primaverales *Gagea* o *Corydalis*. Otras muchas especies resisten el pisoteo como la quitameriendas, *Merendera pyrenaica*, *Plantago major* o *Poa supina*.

Pero tal como ya expusimos a esta misma Sociedad en 1976 visitando el Alto Roncal, todos estos pastos mantienen un equilibrio inestable. Mientras se sigan pastoreando intensamente producen bien, renuevan su biomasa unas tres veces cada verano y los arbustos se mantienen a raya por acción del diente o la pezuña. Sin embargo, cuando ^{hay} menos ganado como viene ocurriendo en lo que va de siglo, pero sobre todo en la posguerra, la regeneración de la hierba no es tan rápida y los arbustos van invadiendo el pasto, el cual se "embastece", según expresión luminosa de los pastores.

Los pastos más productivos pueden ser aprovechados mensualmente por el rebaño, aún más si empieza el ganado equino, sigue el vacuno y acaba "radiéndolos" (apurándolos) el lanar. Pero esta situación ya se da en pocos "puertos" o unidades de pastoreo; lo más común es que donde antes pastaban 2000 ovejas, hoy no lleguen a 700 ni a su equivalente en vacas, las cuales, además, son menos rústicas.

Por esta circunstancia pastos muy "finos" se han transformado en matorral pasto; incluso en algunas áreas, el bosque va recuperando sus antiguos predios, si no interviene el hacha o la motosierra. Ello no evita que en muchas laderas primero forestadas y luego encespadas, al perderse el soporte radical, se desencadenen desprendimientos masivos de suelo con todo su pasto; tal erosión en gran escala será visible en el Formigal de Sallent y otros muchos lugares.

Según la altitud, estos pastos forestales tienen un carácter intermedio, de modo que se aprovechan primero a fines de primavera-principios de verano y luego en la sanmiguélada, antes de invernarse o iniciar la trashumancia.

b) los pastos del nivel supraforestal

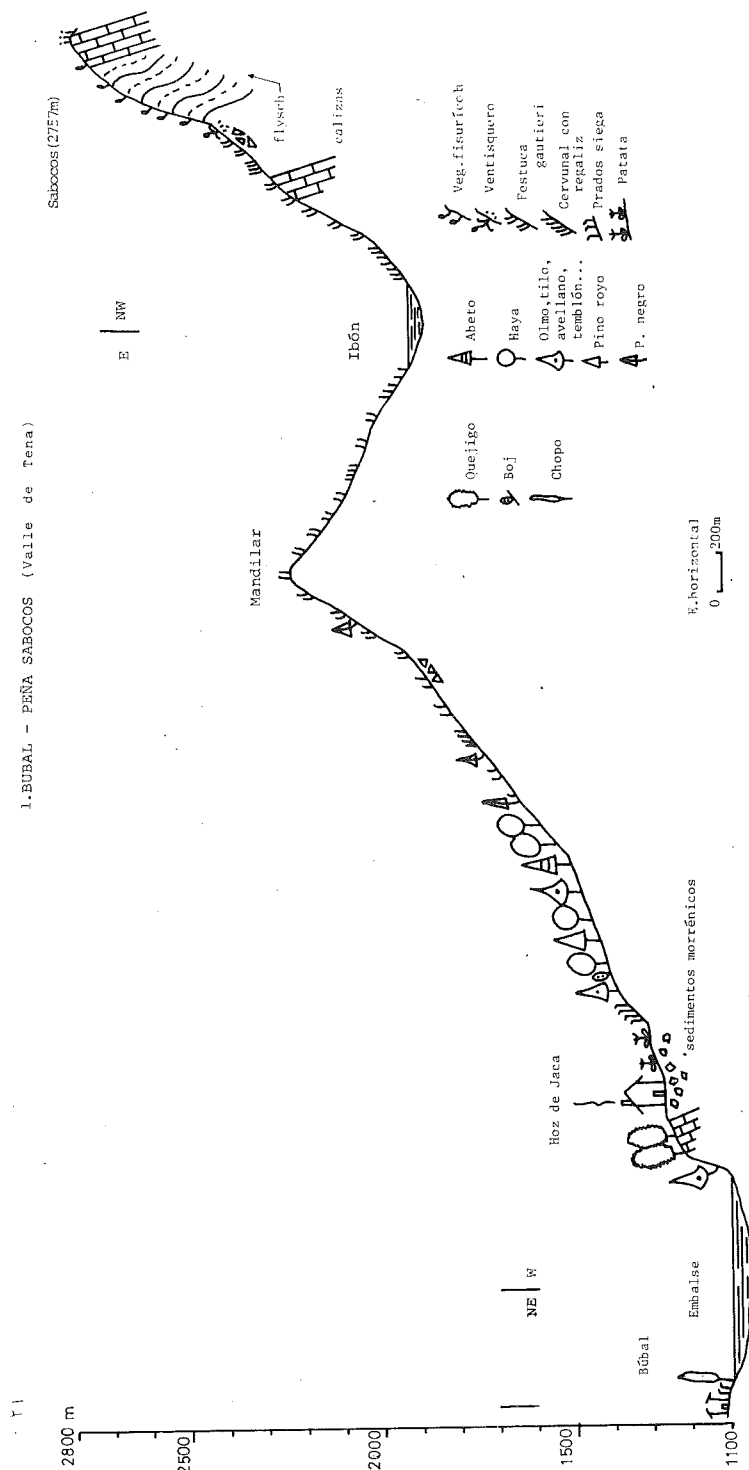
Cuando el sustrato es silíceo como en el Balaitús-Infierno, alcanzan relativa importancia los pastos alpinos de Festuca eskia, pobres en especies pero con alguna mancha del citado regaliz (Trifolium alpinum), por los cuales se pasa a las crestas innivadas dominadas por el Carex curvula y la Gentiana alpina, junto con otras especies cacuminales (Festucion eskiae-Garicion curvulae).

Cuando, por el contrario, los suelos son calizos, resulta normal encontrar amplias superficies pedregosas colonizadas por los pastos ralos de Festuca gautieri, Helictotrichon sedenense, Trifolium thalii, Sideritis hyssopifolia o té de pastor, junto a una variada gama de pastos pedregosos (Festucion gautieri, Saponarion caespitosae) y comunidades iniciales como las de Elyna myosuroides, Carex nigra, C. capillaris o Dryas octopetala.

Sin embargo, ambos complejos de pastos de ovino se dan en solanas o crestas batidas por los vientos. En las umbrías y depresiones, la innivación prolongada condiciona la vegetación, dominada por las llamadas plantas de ventisquero, pastos rasos que permiten el deslizamiento de la nieve por encima, formados por Festuca nigrescens, Primula intricata, Horminum pyrenaicum, Alchemilla plicatula, Armeria pubinervis, Plantago alpina y otras numerosas especies; la comunidad se ha bautizado con el nombre de Primulion intricatae (ARBELLA y GOMEZ, 1986).

Por su inaccesibilidad, estos pastos apenas se aprovechan por los herbívoros domésticos, de modo que sirven de alimento a los salvajes, como el rebeco pirenaico o sarrío, el cual forma rebaños de 50-70 cabezas por todas las

FIG. 7. - PERFIL ESQUEMATICO DE BOSQUES Y PASTOS



altas cimas del Viejo Aragón. Además, en los últimos lustros, el vacío pasto se rellena con las nutridas poblaciones de la marmota, mamífero en constante expansión.

En el mapa de vegetación que nos mostrarán MONTSERRAT y REMON, podremos apreciar la variedad y extensión de los pastos supraforestales del Pirineo aragonés, donde suponen cerca de 50.000 Ha. Constituyen sin duda nuestro gran recurso renovable, aunque sólo se empleen durante los cuatro meses veraniego

Su capacidad productiva no se aprovecha más que en un 30-50 % y además como ya dijimos, necesita del ganado para mantenerse, para renovarse y como aporte de fertilidad. Ya sabemos que este "abandono" también se da en otras cordilleras alpinas, pero nos cuesta renunciar a un sector tan destacado de nuestra ganadería, ahora que la vida de los pastores resulta más cómoda que antaño, gracias a la accesibilidad y comunicación fácil. Es lamentable que muchos de nuestros "puertos" ni se aprovechen por sus propietarios ni se arrienden a foráneos.

Esperemos que una vez superados los ajustes provocados por la entrada en un mercado mayor, la tendencia actual se invierta y cada vez haya más ganaderos jóvenes, porque las limitaciones fundamentales son de tipo social económico, no ecológicas.

* * *

Para terminar, esquematizamos los principales pastos, prados y matorrales-pasto del Pirineo centro-occidental en este cuadro.

Altitud	Formación vegetal	Comunidades correspondientes
3000m	Pasto alpino	Caricion curvulae (puntual, silíceo)
2600m		Primulion intricatae Saxifragion ajugifoliae (ventisqueros, calizo)
2200m	Pinar subalpino	Complejo de: Saponarion caespitosae (Festucion scopariae, calizo) Festucion eskiae (silíceo, sobre todo) Nardion, Caricion fuscae
1600m	Bosques montanos diversos (pino, abeto, haya)	Nardion + Meso-Bromion + Cynosurion
1300m	Bosques mixtos	Arrhenatherion Deschampsion mediae Comunidad de Molinia coerulea
800m	Quejigal	Aphyllanthion (submediterráneo) Ulicion (subcantábrico)
	Carrascal	Aphyllanthion

* * * * *

BIBLIOGRAFIA

- ARBELLA, M. & GOMEZ, D. (1986). Las comunidades de Primulion intricatae en el Pirineo Occidental. Homenaje a Loscos (en prensa). Alzañiz.
- BOLOS, O. de & MONTSERRAT, P. (1983). Datos sobre algunas comunidades vegetales, principalmente de los Pirineos de Aragón y Navarra. Lazaroa 5: 89-96, Madrid.
- CREUS, J. (1977). El clima del Alto Aragón occidental. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos 109: 259 pp., Jaca.
- FILLAT, F. (19). De la trashumancia a las nuevas formas de ganadería extensiva. Estudio de los valles de Ansó, Hecho y Benasque. Memoria Doctoral. E.T.S.I. Agrónomos, Madrid.
- GARCIA-RUIZ, J.M^a (1976). Modos de vida y niveles de renta en el Prepireneo del Alto Aragón Occidental. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos 106: 222 pág., Jaca.
- MONTSERRAT, P. (1958). La Canal de Berdún. Montes 14 (81): 171-173. Madrid, junio.
- MONTSERRAT, P. (1960). El "Mesobromion" prepirenaico. An.I.Bot. Cavanilles 18: 295-304, Madrid.
- MONTSERRAT, P. (1971). La Jacetania y su vida vegetal. Premio extraordinario ARAGON. Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja. 109 pp., 40 fotografías y mapa a todo color de la Jacetania y comarcas próximas, 1:200000, Zaragoza, junio.
- MONTSERRAT, P. & VILLAR, L. (1988). Las comunidades de Saponaria caespitosa en el Pirineo. Lazaroa 7: 9-24, Madrid.
- NEGRE, R., DENDALETCHÉ, Cl. & VILLAR, L. (1975). Les groupements à Festuca paniculata en Pyrénées centrales et occidentales. Bol.Soc.Brot. 49 (2^a série): 59-88, Coimbra, Dezembro.
- VILLAR, L. (1982). Introducción bioclimática al Pirineo centro-occidental. Geographica 13-14-15-16: 3-39, Zaragoza.

LOS RECURSOS PASCICOLAS DEL PIRINEO ARAGONES

Carlos FERRER BENIMELI

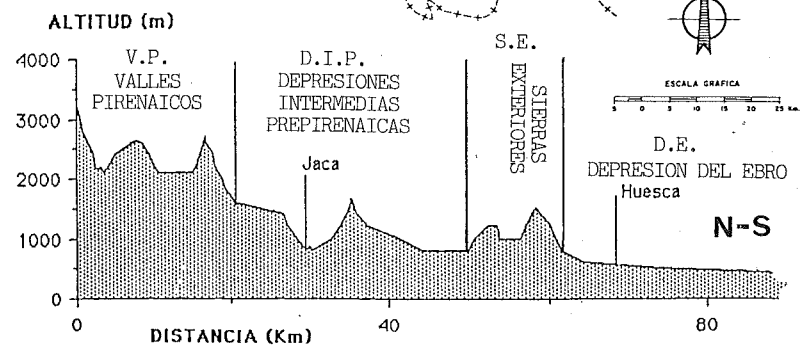
Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro
(CSIC-Universidad de Zaragoza).

En esta ponencia, presentada a la XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P., se pretende dar, a grandes rasgos, las características generales de los recursos pascícolas del Pirineo aragonés, incluyendo el máximo número de datos cuantificados en lo que se refiere a las superficies ocupadas por ellos, a su producción anual y estacional y a su composición químico-bromatológica.

Dividimos el trabajo en cuatro capítulos, en función de las cuatro unidades que, tanto a los efectos de la distribución de los pastos como a los de su aprovechamiento ganadero, pueden considerarse en el área. Para delimitar dichas unidades es preciso decir que desde hace tiempo es clásico distinguir dos unidades geológicas y geomorfológicas fundamentales en el Pirineo: la "Zona Axial" y el "Prepirineo". La primera está constituida por sedimentos paleozoicos intensamente plegados durante la orogénesis hercínica y por plutones graníticos. El Prepirineo, por su parte, formado por materiales mesoterciarios plegados en la orogénesis alpina, da lugar, a su vez, a tres subunidades más que, de Norte a Sur, recibe los nombres de "Sierras Interiores", adosadas inmediatamente al sur del Pirineo Axial, "Depresiones Intermedias" y "Sierras Exteriores", limitando estas últimas con la llamada "Depresión del Ebro".

A partir de este esquema, y a los efectos pascícolas y ganaderos, diferenciamos las siguientes unidades:

- Valles pirenaicos: se sitúan transversalmente a la cadena pirenaica, bien íntegramente en la Zona Axial (por ejemplo los Valles de Tena y de Benasque), bien comprendiendo la Zona Axial y las Sierras Interiores (por ejemplo, el Valle de Hecho) o bien sólo las Sierras Exteriores (por ejemplo, el Valle de Torla-Ordessa). En cualquier caso, todos estos valles son fronterizos. En ellos se ubican, por una parte, los puertos (áreas de pastos estivales de diente situados por encima del nivel del bosque) y la pradería de los fondos de valle (que proporciona el forraje del otoño-invierno, bien mediante pastoreo, bien mediante forraje cosechado y conservado durante el verano).



- Depresiones Intermedias prepirenaicas: situadas entre las Sierras Exteriores e Interiores, constituyen una zona más o menos llana y de altitudes medias donde, actualmente, se desarrolla más una agricultura de cultivos anuales que de pastos y cultivos forrajeros para la ganadería. No obstante, como veremos, este área presenta muy buenas posibilidades forrajeras que, en cualquier tipo de planificación ganadera comarcal, aparece siempre como una fuente potencial de los recursos que serían necesarios para, en el supuesto de un óptimo aprovechamiento de los puertos, complementar a los fondos de valle.

- Áreas de transición: nos referimos a las zonas de transición entre los pastos de puerto y/o el bosque de los "Valles pirenaicos" y las superficies agrícolas de la Depresión Media. De carácter fundamentalmente mediterráneo, estas áreas, bastante degradadas por las tallas, el "artigueo" (los cultivos itinerantes pirenaicos) y el pastoreo, dan lugar hoy a un tipo de pasto arbustivo o arbóreo, cuyos recursos se encuentran todavía mal estudiados y cuantificados. En otro tiempo, sin embargo, estas áreas de transición ("bajantes" en el idioma trashumante), tuvieron gran importancia, sobre todo para el ganado ovino.

El presente trabajo pretende ser un resumen decantado a partir de los numerosos trabajos que, sobre los recursos para la ganadería del Pirineo, viene realizando personal investigador del Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro, de forma continuada, desde el año 1.971.

I.- LOS PASTOS DE PUERTO: CARACTERISTICAS, PRODUCCION Y UTILIZACION

Con el nombre de "puertos" se designan los espacios donde el ganado estiva durante unos 120 días (10-15 junio a 10-15 octubre), bien el procedente de los propios municipios donde se ubica el puerto, bien el de otras zonas más o menos alejadas desde donde trashumba, accediendo a los puertos a través de concesiones, subastas, etc.

Los puertos del Pirineo aragonés se desarrollan en altitudes comprendidas, en general, entre los 1300 y los 2200 msm, variando según el relieve de los valles y la proximidad del atlántico. Se trata pues de áreas subalpínicas y montañas, climáticamente boscosas, que por efecto de incendios, tallas y pastoreos seculares han dado lugar a una climax antrópica pastoral: el piso subalpino ha sido "alpinalizado". Los pastos climáticos "sensu stricto" sólo representan pequeñas extensiones, son de poca productividad y el ganado apenas sube a

ellos actualmente.

El aprovechamiento de los puertos se realiza siguiendo un gradiente altitudinal, en función del estado de la hierba. Otros condicionantes de su aprovechamiento dependen de aspectos tradicionales, de las concesiones, subastas, etc..

La variabilidad ecológica de los puertos es notable. Las diferencias de sustrato rocoso, altitud, pendiente, orientación, circulación de las aguas, manejo del ganado, etc., da lugar a un tipo de pasto en mosaico que, no obstante, puede llegar a ser cartografiado, en sus distintas unidades, a escalas razonables (1:25.000 ó 1:50.000).

En nuestro trabajo nos ocuparemos de formaciones herbáceas más o menos densas y de interés en la producción ganadera. Prescindiremos pues de comunidades rupícolas y también de otras más o menos anecdóticas, a estos efectos, como las de majadales, fuentes, turberas, bordes de caminos, etc..

La extensión de los pastos de puerto, según las estadísticas oficiales (Mapas de Cultivos y Aprovechamientos, etc.), alcanza en el Pirineo oscense unas 90.000 Has. Queremos hacer constar, no obstante, que si nos referimos a formaciones herbáceas más o menos densas, y según la cartografía realizada por nosotros, dicha superficie debe quedar reducida a un 50-60%. El resto del territorio catalogado como "puerto" serían transiciones entre terreno improductivo y áreas de vegetación rupícola de muy escaso recubrimiento que, si bien pueden ser pastadas por ganado ovino (y de hecho lo han sido y todavía a veces lo son), su producción puede considerarse como mínima (del orden de unas 50 a 100 UF/Ha. año).

Se describen a continuación algunas características ecológicas y florísticas de los tipos de pastos que hemos considerado más importantes, así como algunos datos de producción y calidad de la hierba. Para esta descripción nos basamos fundamentalmente en los trabajos realizados por el Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro: OCAÑA et al. (1978), FERRER, C. (1981,85), FERRER, C. y AMELLA, A. (1975, 1976, 1977), FERRER et al. (1984, 1986), etc..

COMUNIDADES DE NARDUS STRICTA:

Vienen caracterizadas por la presencia y/o abundancia de especies tales como *Nardus stricta*, *Trifolium alpinum*, *Jasione perennis*, *Potentilla erecta*, *Hieracium pilosella*, etc.. Fitosociológicamente las podemos enmarcar dentro de la alianza *Nardion*. Si *Nardus stricta* no es muy abundante, lo denominaremos "cervunal dulce".

Suelen ocupar las zonas menos accidentadas, tales como rellanos, depresiones, vaguadas, etc., sobre suelos muy ácidos, descalcificados, y con un elevado contenido en materia orgánica, nitrógeno y humus.

Su producción, véase Tabla I.1., (2.200 Kgms/ha, 270 KgPD/Ha y 1.500 UF/Ha) debe ser considerada con precaución debido al rechazo que de *Nardus stricta* hace el ganado.

Por su capacidad de rebrote, el ganado puede pastar estas áreas al menos en dos pasadas durante el verano. Con el fin de frenar la expansión de *Nardus stricta* (con la consecuente disminución del valor del pasto), conviene someter estas comunidades a una carga algo elevada.

En zonas con mayor acumulación de agua y suelos arcillosos (y por tanto más impermeables), éstos presentan todavía un mayor contenido en materia orgánica, nitrógeno y humus. En estas condiciones de pseudo-anaerobiosis, *Nardus stricta* domina más en el pasto y penetran también en él otras especies tales como *Selinum pyrenaeum*, *Luzula sudetica*, *Pinguicula vulgaris*, *Parnassia palustris*, etc., en clara transición hacia los pastos encharcados o turberas de *Caricion fuscae*. Se trata de los llamados "cervunales agrios", cuyo valor pastoral es muy reducido por el elevado porcentaje de *Nardus stricta*. Por su composición, se observa que es un pasto muy embastecido (hasta 40% de materia seca) y de muy baja calidad (0,36 UF/Kgms).

COMUNIDADES DE FESTUCA GAUTIERI:

Se incluyen aquí una serie de comunidades caracterizadas por la presencia de *Festuca gautieri* y que desde el punto de vista fitosociológico se enmarcan entre el *Festucion gautieri* Br.-Bl. 1948 (descrita en el Pirineo Oriental) y las de *Thymelaeion nivalis* y *Sapanarion caespitosae* Monts., P. et Villar 1975 (descritas en las Sierras Interiores y su contacto con el flysch del Pirineo Occidental oscense). La posición sintaxonómica de estos grupos presenta algunos problemas que llevan a MONTSERRAT y VILLAR (l.c.) a considerar las occidentales en la clase *Festuca-Seslerietea* Barbero et Bonin 1969, mientras que la alianza de BRAUN-BLANQUET se incluye en la de *Elyno-Seslerietea*.

Se trata de pastos desarrollados sobre materiales más o menos calcáreos, en laderas de solana y secas. Los suelos, con pH relativamente alto, a veces con un cierto contenido en carbonatos y siempre con un elevado nivel en Ca, presentan profusión de cantos, un escaso desarrollo y están sometidos a crioturación y otros fenómenos periglaciares. El recubrimientos del suelo por la vegetación, si bien puede llegar a ser total, la mayor parte de las veces no lo es, habiendo variaciones notables en función de la pendiente, altitud y otras

variables ecológicas.

Como especies diferenciales podemos citar *Festuca gautieri*, de hojas punzantes y poco apetecible para el ganado, *Helictotrichon montanum*, *Koeleria vallesiana*, *Poa alpina*, *Festuca rubra*, etc. entre las gramíneas; *Anthyllis vulneraria*, *Astragalus monspessulanus*, *A. sempervirens*, *Trifolium montanum*, *T. pratense*, *Vicia pyrenaica*, etc., entre las leguminosas; y, entre las "otras", *Androsace villosa*, *Aster alpinus*, *Bupleurum ranunculoides*, *Gentiana verna*, *Alchemilla alpina*, *Eryngium bourgatii*, etc..

La diversidad de especies es muy alta, con flores llamativas y abundantes pero que, por la sequía, marchitan pronto. Es un pasto de poco porte, más propio del ovino, y que debe aprovecharse antes de su agostamiento, dejando tramos sin pastorear con el fin de que maduren los frutos de las leguminosas.

La producción de estos pastos, lógicamente, no es muy elevada, si bien su calidad se puede estimar como muy aceptable. El aprovechamiento por el ganado sólo puede realizarse una sola vez durante el verano pues, por la escasez de agua en el suelo, la hierba no rebrota. La producción de estos pastos la hemos valorado en 1370 Kgms/Ha, 143 KgPD/Ha y 1.055 UF/Ha (véase Tabla I.1).

COMUNIDADES DE TRIFOLIUM THALII:

Al igual que en el caso anterior, se trataría de una comunidad englobada por BRAUN-BLANQUET dentro del orden de *Seslerietaea*. Aunque también se desarrolla sobre sustrato o derrubios calcáreos, en este caso los suelos están bien desarrollados y son frescos o incluso húmedos. En general se trata de suelos maduros sobre áreas calcáreas "estables" y en zonas elevadas (1.900-2.000 msm), por ejemplo al pie de los grandes cantiles cretácicos de las Sierras Interiores, lo que permite también la proliferación de fuentes en su contacto con el Paleozoico impermeable del Pirineo Axial.

Como especies diferenciales se pueden citar, además de *Trifolium thalii*, otras como *Festuca rubra* (muy abundante), *Poa alpina* y *Phleum alpinum*, entre las gramíneas, y *Leontodon pyrenaicus*, *Plantago alpina*, *Hieracium lactucella*, *Bupleurum ranunculoides*, *Soldanella alpina*, etc., entre las "otras". El recubrimiento del suelo es total. Asimilamos esta comunidad al *Festuceto-Trifolietum thalii* Br-B1.

Estos pastos presentan un contenido elevado en proteína y su producción no es muy alta, pero rebrota con facilidad y permite el paso del ganado, especialmente del ovino, varias veces durante el verano, siempre que no apure mucho. Se ha estimado su producción media en 885 Kgms/Ha, 107 KgPD/Ha y 690 UF/Ha (véase Tabla I.1).

COMUNIDADES DE FESTUCA ESKIA:

Se desarrolla sobre laderas inclinadas, en sitios altos y sobre materiales silíceos. Los suelos son muy ácidos, con bajos niveles de Ca y Mg, si bien presentan, al igual que en los cervunales, muy alto contenido en materia orgánica, humus y nitrógeno total.

El recubrimiento del suelo es muy variable (desde un 20% escaso hasta el 100% en algunas vegañas). Se trata de las típicas laderas escalonadas o en "pieds de vache", donde la *Festuca eskia* sujeta los peldaños, protegiendo así estos suelos contra la erosión.

Desde un punto de vista de la diversidad florística, son pastos pobres, con *Festuca eskia*, *Trifolium alpinum*, *Luzula pediformis*, *Jasione perennis*, *Galium vernum*, *Ranunculus pyrenaicus* y pocas especies más. Fitosociológicamente se han englobado tradicionalmente en el *Festucion eskiae* Br-B1.

En cuanto a su producción, la variabilidad en el recubrimiento y lo poco apetitosa que resulta para el ganado la *F. eskia* (de hojas punzantes), las cifras dadas en la Tabla I.1, deben tomarse como meramente indicativas, estando referidas a un recubrimiento del 50%. Por su calidad, estos pastos son muy parecidos al "cervunal agrio".

Un pastoreo muy intensivo de estas áreas, más propias por otra parte para el ganado equino, no resulta muy recomendable, pues se trata de laderas bastante inestables. El acceso del ganado debe ser temprano, antes de que la *F. eskia* embastezca.

COMUNIDADES DE FESTUCA PANICULATA:

Englobadas fitosociológicamente también en el *Festucion eskiae*, se diferencian de las anteriores por tapizar laderas o vallonadas con suelos de bastante potencia, si bien son muy pedregosos y arenosos y probablemente de carácter alóctono (soliflucción, etc.). Se han atribuido tradicionalmente estas comunidades a incendios repetidos de áreas boscosas y posteriormente muy pastoreadas, por lo que se han introducido especies de la zona baja (*Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Poa trivialis*, etc.), que crecen bien en las solanas protegidas.

Se caracterizan por su elevada diversidad florística. Además de las gramíneas mencionadas aparecen otras como *Festuca paniculata*, *Avenula pubescens*, *Anthoxanthum odoratum*, etc.; entre las leguminosas: *Lathyrus montanus*, *Trifolium alpinum*, *T. pratense*, etc.; de entre las "otras" destacamos *Asphodelus albus*,

Gentiana lutea, *Knautia silvatica*, *Senecio doronicum*, *Iris latifolia*, *Meum athamanthicum*, *Euphorbia verrucosa*, *Alchemilla vulgaris*, *Rumex acetosa*, etc..

La producción de estos pastos es relativamente elevada (Tabla I.1), si bien gran parte de las especies presentes no son tocadas por el ganado; entre ellas la propia *Festuca paniculata* (de hojas duras y cortantes). Sin embargo, por sus condiciones ecológicas (suelos profundos, zonas abrigadas) permitirían, en caso de una buena accesibilidad, una fácil mejora con resiembras de *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Lotus corniculatus*, etc..

COMUNIDADES DE MESOBROMION:

Nos referimos a los pastos que marcan el tránsito entre los bosques o las praderas "de siega" y los puertos. Ocupan por tanto las áreas de menos altitud de éstos, sobre suelos profundos, arcillosos, húmedos y casi neutros (recogen nutrientes de las zonas más altas por lavado oblicuo).

Según MONTERRAT (1962) se trata de un pasto evolucionado por pastoreo continuo, próximo al *Mesobromion* y que incorpora muchas de las especies típicas de las praderas de siega. En este tipo de pastos se incluyen, en áreas del dominio climático del *Fagion*, algunas comunidades que se pueden considerar del *Cynosurion*, el "pasto de *Festuca rubra* y *Cynosurus*" descrito por BOLOS y MONTERRAT (1960).

Como especies más características de estos pastos se pueden citar: *Festuca rubra*, *Bromus erectus*, *Briza media*, *Deschampsia caespitosa*, *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Koeleria cristata*, *Trisetum flavescens*, *Avenula pubescens*, *Phleum pratense*, etc., entre las gramíneas. *Trifolium pratense*, *T. montanum*, *Lotus corniculatus*, *Vicia pyrenaica*, *Anthyllis vulneraria*, etc. entre las leguminosas. *Plantago media*, *P. lanceolata*, *Sanguisorba minor*, *Alchemilla vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Galium verum*, *Pimpinella saxifraga*, *Scabiosa columbaria*, *Centaurea pratensis*, *Gentiana campestris*, *Rhinanthus mediterraneus*, *Eryngium bourgati*, *Ranunculus bulbosus*, *Knautia silvatica*, *Taraxacum officinale*, etc..

Tanto la producción como la calidad de estos pastos se pueden considerar como elevadas. El ganado frecuente estas áreas al principio y al final de la época estival, cuando sube a los puertos y cuando baja de ellos. En algunos sitios, el ganado que permanece en el valle durante el verano (por partos tardíos, producción de leche, etc.), accede a ellos desde el pueblo todos los días.

P.B. % Dig. Prot. % F.B. W. % UF/Kgms Kgms/ha año Kg P.D./ha año UF/ha año	Comunidades de <i>Nardus stricta</i>		Comunidades de <i>Festuca gautieri</i>		Comunidades de <i>Trifolium thalicti</i>		Comunidades de <i>Festuca eskia</i>		Comunidades de <i>Festuca paniculata</i>		Pastos de <i>Mesobromion</i> y <i>Cynosurion</i>	
	"Cervunal dulce"	"Cervunal agrio"										
16.7	11.6	15.3	18.3	11.7	13.4	15.0						
73.1	65.6	68.5	66.1	7	4	65.8						
23.4	26.7	21.7	20.2			22.6						
0.68	0.36	0.77	0.78			0.70						
2204	2562	1370	885			3534						
270	195	143	107			300						
1499	922	1055	690			1120						

Tabla I.1. Valoración de la calidad y de la producción de los dist.

VALORACION GLOBAL:

Se ha dicho al comienzo de este epígrafe que las formaciones densas de pastos de puerto apenas alcanzan un 50-60% de las cifras de superficie que figuran en los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos del Ministerio de Agricultura. Según la cartografía realizada por el I.E.P.G.E. para los valles de Ansó-Hecho, Canfranc, Tena y Fanlo-Puertolas, y extrapolando las proporciones relativas al resto del Pirineo oscense, valoramos sus puertos, en cuanto a comunidades herbáceas densas, en unas 50.000 Has. El resto, unas 40.000 Has, las catalogamos entre terreno improductivo y formaciones rupícolas de muy escaso recubrimiento y con una producción nunca superior a las 100 UF/Ha.año.

Por otra parte, y de acuerdo con la cartografía y planimetría realizada por nosotros de las distintas comunidades descritas en este capítulo, en los citados valles, se ha llegado a una cifra ponderada de la producción media de las formaciones densas de los puertos pirenaicos oscenses: 1.230 UF/Ha.año. Utilizaremos pues esta media para la realización de los siguientes cálculos:

- Producción anual de los puertos:

$$50.000 \text{ Has} \times 1.230 \text{ UF/Ha.año} = 61.600.000 \text{ UF}$$

$$40.000 \text{ Has} \times 100 \text{ UF/Ha.año} = \underline{4.000.000 \text{ UF}}$$

$$\text{Total: } 65.500.000 \text{ UF}$$

- Consumo del ganado⁽¹⁾ en los puertos:

$$45.500 \text{ UGM} \times 8 \text{ UF/día} \times 120 \text{ días} = 43.680.000 \text{ UF}$$

De donde se concluye que, actualmente, el aprovechamiento de los puertos por el ganado, apenas alcanza al 67%. Esta cifra debe considerarse como meramente referencial y a resultas de estudios más detallados, pues si bien es cierto que hay puertos que se aprovechan casi al 100%, también lo es que en otros apenas se utiliza el 30% de sus posibilidades.

¹ El censo ganadero de los puertos ha sido obtenido por nosotros a través de encuestas a veterinarios, secretarios de ayuntamientos, etc.. Se expresa en UGM, transformando las cabezas de ovino a razón de 8 cabezas = 1 UGM.

CONCLUSION FINAL:

Desaparecida prácticamente la trashumancia, la cabaña ovina que utiliza los puertos ha disminuído drásticamente en los últimos decenios. El ganado que aprovecha los puertos en verano, se reduce actualmente a aquél que se puede mantener en otoño e invierno con la producción de los fondos de valle (pastoreo otoñal, heno o silo para invierno), tal como veremos en el capítulo siguiente. La falta de utilización de estos pastos de verano implica no sólo la pérdida de unos recursos prácticamente gratuitos que la naturaleza proporciona todos los años, sino también algunos cambios ecológicos graves:

Consecuencias del infrapastoreo:

- El ganado selecciona sólo aquellas especies que le resultan más apetitosas y, consecuentemente, las "malas hierbas" no consumidas, cada vez se van extendiendo más.

- La falta de pisoteo del suelo facilita su "esponjamiento". En estas circunstancias, el agua de lluvia (o de fusión de la nieve) apenas circula en superficie, infiltrándose en el suelo, llenando sus poros de agua y creándose así un medio anaerobio y asfixiante. Un suelo de estas características sólo permite la vida a especies, por ejemplo, micorrízicas, tales como *Nardus stricta*, de mal sabor y que no es consumida por el ganado. Se va produciendo un progresivo "envejecimiento" del pasto.

- La materia orgánica (hierba) no consumida se va acumulando en el suelo, acidificándose éste, lo que viene a agravar las cosas, dado que la anaerobiosis antes citada impide el desarrollo de los microorganismos capaces de transformar la materia orgánica en mineral. Por otra parte, la hierba no consumida acelera en primavera la fusión de la nieve, creando problemas de aludes y acentuando los fenómenos periglaciares.

- La falta de explotación en unas altitudes que corresponden climáticamente a vegetación boscosa, implica el reinicio de la sucesión natural hacia el matorral (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium sps.*, *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus communis ssp.nana*, etc. sobre suelos ácidos y *Buxus sempervirens*, *Rosa sps.*, *Crataegus monogyna*, etc. sobre suelos neutros), como paso intermedio hacia el bosque.

- Cabe mencionar también los efectos del infrapastoreo sobre las laderas pendientes. En este caso, la falta de pisoteo y, por tanto, de apelmazamiento de los suelos, da lugar a que éstos, convertidos en auténticas "esponjas" por efecto del hielo durante el invierno, absorban tal cantidad de agua en primavera (lluvia, deshielo), que llegan a alcanzar un umbral de plasticidad o incluso de "liquidez", que los hace fluir por gravedad. Son numerosas las cicatrices de solifluxión en todas las laderas inclinadas del Pirineo oscense;

tienen forma de media luna, a partir de la cual se ha producido el "despegue" del suelo y las hay de todos los tamaños. En algunos casos, la vegetación puede recolonizar estas áreas pero es mucho más frecuente que, una vez desprovistas de suelo, se desencadene en ellas una erosión exponencial que da lugar a un paisaje en cárcavas, propio de las áreas mediterráneas pero nunca, por origen natural, de las zonas alpinas.

Pero la degradación progresiva de la vegetación pascícola de los puertos en áreas cada vez más extensas debida al infrapastoreo da lugar, paradójicamente, a que en las zonas en las que "todavía" se mantiene un pasto apreciable, se empiecen a acusar los efectos de un sobrepastoreo, cuyas circunstancias pasamos a analizar seguidamente.

Consecuencias del sobrepastoreo:

- En este caso el exceso de pisoteo provoca un paralelo exceso de apelmazamiento del suelo que da lugar a la correspondiente anaerobiosis y, en consecuencia, a los mismos resultados antes comentados para el infrapastoreo.

- El acúmulo de deyecciones en áreas muy concretas (reposaderos del ganado) provoca un exceso de nitratos en el suelo, que sólo permite el desarrollo de especies nitrófilas de nulo o escaso valor forrajero (*Cirsium eriophorum*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Urtica dioica*, *Rumex sps.*, etc.). Paralelamente, en las zonas menos frecuentadas por el ganado, la restitución de fertilidad a través de las heces queda muy reducida.

- En zonas abruptas, aunque no es un caso frecuente el sobrepastoreo en ellas, se pueden producir fenómenos de erosión.

En cuanto a la problemática del **aprovechamiento integral y racional de los puertos** se podrían hacer las siguientes recomendaciones:

- Establecer una minuciosa tipología fitosociológica de los pastos obteniendo además para cada uno de los tipos, datos tales como cantidad y calidad del forraje producido, época/s más adecuada/s para su aprovechamiento y tipo/s de ganado más eficaz para su consumo.

- Trabajos cartográficos y planimétricos, determinando las superficies ocupadas por cada uno de los tipos de pastos establecidos. Igualmente deben abordarse en este estudio aspectos tales como distancias,

accesibilidad, pasos peligrosos, puntos de agua, etc.

- Posibles mejoras de los pastos, tales como desbroces, drenajes, un mejor reparto de la fertilidad aportada por las deyecciones (rotando adecuadamente las áreas de reposo), posibles abonados y/o enmiendas, uso de las pistas, instalaciones de cercas, etc.. En este sentido, es de destacar también el hecho de que mientras las subastas de los montes para ganaderos de fuera del "sistema" sean anuales, pocos van a ser los que estén dispuestos a emprender mejoras en los puertos a los que, "año a año", acuden "tradicionalmente".

- Aumento de la cabaña ganadera, estimulando igualmente la variabilidad de las especies (vacuno, equino y ovino) y mejoras en el manejo del ganado, teniendo en cuenta los puntos anteriores y además otras cuestiones tales como establecimiento de rutas y rotaciones, distribución de puntos de sal, ubicación de reposaderos y refugios para los pastores, mangas de ganado, tamaño adecuado de los rebaños, etc..

II.- PRODUCCION DE LAS PRADERAS DE FONDO DE VALLE: CARACTERISTICAS. PRODUCCION Y UTILIZACION

Nos referiremos en este epígrafe a la producción de las praderas, naturales o artificiales, de secano o de regadío, situadas en los "fondos" de los Valles pirenaicos (véase mapa). Bajo esta denominación se agrupan los municipios integrados, en parte o en todo, en el Pirineo Axial (paleozoico) y en las Sierras Prepirenaicas Interiores (mesozoicas) y que disponen de "puertos" (pastos estivales).

El término "fondo de valle" no es estricto, geomorfológicamente hablando, pues se amplía a las vertientes, en tanto en cuanto en ellas se desarrolla también la superficie agrícola útil, generalmente mediante abancalamiento del terreno. Se trata pues de un término que engloba, en el caso de las praderas en particular, el territorio donde se produce el forraje que el ganado consume cuando no está en el puerto: bien mediante conservación (heno o silo para invierno), bien mediante pastoreo (en primavera o en otoño). Los cultivos no forrajeros (cereales-grano, patatas, etc.) son actualmente anecdóticos y, en parte, se pueden considerar como relictos de la antigua autarquía.

Cruzando diversas informaciones estadísticas, y con todas las reservas que ello conlleva, se puede estimar en unas 17.800 Has el total de la superficie ocupada por la producción forrajera en los "Valles pirenaicos" oscenses, que a su vez puede desglosarse en:

- 10.300 Has de praderas naturales o permanentes de secano.
- 4.500 Has de praderas artificiales o temporales de secano.
- 1.200 Has de praderas naturales o permanentes de regadío.
- 1.800 Has de praderas artificiales o temporales de regadío.

El regadío supone, pues, el 18% del total, si bien es cierto que en muchas parcelas, por falta de mantenimiento de la red (tomas, acequias, bocas, etc.), el riego no se efectúa nunca.

La distinción entre praderas artificiales y naturales resulta a veces muy compleja. En nuestro trabajo hemos seguido, en este sentido, unos criterios que luego se expondrán, si bien no hay ninguna garantía de que la desagregación antes expuesta (y de fuente estadística) coincida con dichos criterios.

La información que sigue a continuación se basa en un estudio realizado por personal investigador del I.E.P.G.E., durante 1985 y 1986 en 42 parcelas de los municipios de Hecho, Aisa, Borau, Sallent de Gállego, Panticosa, Hoz de Jaca, Biescas, Torla, San Juan de Plan, Benasque, Sahún, Villanova, Castejón de Sos, Laspaules y Bonansa. Es decir, cubriendo toda la franja de los valles pirenaicos oscenses.

De la variabilidad ecológica y edáfica de estas praderas puede dar una idea la Tabla II.1, en la que se incluyen los cuatro tipos en que se han desglosado.

Detallar todas las peculiaridades y características concernientes a los distintos tipos de praderas de fondo de valle, desborda el ámbito de esta Ponencia por lo que únicamente se destacan, a modo de noticia, algunas referentes a su composición florística, producción y sistema de explotación.

PRADERAS NATURALES Y PERMANENTES DE SECANO:

Se incluyen en este apartado, las praderas "de siempre" y aquellas que fueron sembradas hace más de 10 años (con respecto al de iniciación del control en 1985) y que no se riegan. En sentido amplio se trata de pastos de *Arrhenatheretalia*.

Se trata de praderas con un 1er aprovechamiento para heno que se realiza desde mediados de junio a finales de julio, según la altitud, si bien puede situarse la "media" en la primera decena de julio. Ni en una sola de las 22 parcelas controladas se ha dedicado este 1er. corte a ensilar. El 2º aprovechamiento se realiza siempre mediante pastoreo, entre primeros de octubre y primeros de noviembre, una vez que el ganado ha bajado de los puertos e inmediatamente antes de que comience la estabulación invernal.

El 2º aprovechamiento no siempre está garantizado en estas praderas naturales de secano. Cuando el

	PRAD. NAT. SECANO			PRAD. NAT. REGADIO			PRAD. ARTIF. SECANO			PRAD. ARTIF. REGADIO		
	V. Mx.	V. Mn.	Media	V. Mx.	V. Mn.	Media	V. Mx.	V. Mn.	Media	V. Mx.	V. Mn.	Media
Altitud msm	1520	910	1199	1300	850	1056	1160	970	1035	1160	970	1035
Pendiente (°)	25	0	8	12	0	3	17	2	8	17	2	8
Rend. finos %	90	40	63	90	51	60	62	29	47	62	29	47
pH	7,3	5,1	6,3	7,4	5,8	6,5	7,7	6,0	7,0	7,7	6,0	7,0
Carbonatos %	39,8	0	4,3	31,8	0	4,4	24	0	10,4	24	0	10,4
Arcilla %	35	5	18,5	29	10	19	35	6	24	35	6	24
Limo %	44	15	25,9	35	20	26	33	17	29	33	17	29
Arena %	75	21	55,4	67	39	54	70	32	47	70	32	47
Mat. Org. %	16,9	5,1	10,6	13,5	6,2	10,9	8,2	3,8	5,6	8,2	3,8	5,6
C/N	20,6	7,9	11,8	15,4	9,3	11,7	17,0	9,0	12,2	17,0	9,0	12,2
P (Olsen) ppm	52	9	18	61	8	18	18	6	9	18	6	9
K (Olsen) ppm	347	48	154	182	51	104	314	117	184	314	117	184

- 1- Sólo contienen carbonatos 4 de las 22 parcelas controladas
- 2- Sólo contienen carbonatos 2 de las 11 parcelas controladas
- 3- Contienen carbonatos 4 de las 6 parcelas controladas
- 4- Contienen carbonatos 2 de las 3 parcelas controladas

TABLA II. 1. Algunos datos topográficos y edáficos de las parcelas controladas.

V. Mx. = Valor Máximo
V. Mn. = Valor Mínimo
D. St. = Desviación Standard

verano es muy seco, la hierba no consigue rebrotar y el ganado, cuando baja de los puertos, debe ser inmediatamente estabulado, con el consiguiente quebranto para la economía de los ganaderos. Esto ocurrió, por ejemplo, en el verano de 1985.

La mayor parte de las parcelas sólo reciben estiércol como abono (en algunas ni siquiera estiércol) y tan sólo a veces, se complementa el estiércol con abonos químicos (0-14-7 ó superfosfato) pero siempre en dosis mínimas.

La composición florística, por aprovechamientos, de estas praderas puede verse en la Tabla II.2. Sobre su calidad y producción, véase la Tabla II.8.

La producción anual de estos pastos, si se realiza el 2º aprovechamiento, es de poco más de 5.000 Kgms/Ha, 400 KgPD/Ha y 3.400 UF/Ha.

Consideraciones finales:

Pueden establecerse algunas consideraciones inmediatas, de cara a la posible mejora de estos pastos.

- En primer lugar, se plantea la fecha del 1er. aprovechamiento. Para los ganaderos se trata de cosechar una hierba "muy hecha", que se henifique pronto, y además hacerlo en una época en la que estadísticamente no llueve (curiosamente, en 1987 las abundantes lluvias de julio impidieron o hicieron muy difícil la henificación en el Pirineo aragonés).

En nuestro estudio se ha realizado un control experimental, con el fin de comparar producciones y calidades entre este tipo de aprovechamiento tradicional y un primer corte "temprano" (a primeros de junio). Los resultados pueden verse en la Tabla II.3, donde se observa que, segando un mes antes, se obtiene prácticamente la misma cantidad de hierba pero de una calidad muy superior: los KgPD/Ha se incrementan en un 45% y las UF/Ha en un 30%.

Una siega temprana posiblemente implicaría la necesidad de ensilar, para obviar los riesgos de lluvias. Sin embargo, este método de conservación es prácticamente ignorado en todo el Pirineo aragonés. Tan sólo hemos podido observar algunas excepciones en la franja más oriental (Sesué, Bisaurri, Noales, Bonansa, etc.), donde el ensilado está dando, por otra parte, muy buenos resultados.

- Llama igualmente la atención en estos pastos la escasa presencia y/o abundancia de leguminosas, que equilibrarían mejor el alimento del ganado y enriquecerían el suelo en N. Este sería otro de los puntos a estudiar en un próximo futuro. Resemillaciones, abonados PK, etc. podrían ser objeto de un trabajo

	1º APROVECHAMIENTO			2º APROVECHAMIENTO		
	A	B	C	A	B	C
<i>Arrhenatherum elatius</i>	85	15-25	1,2-1,4	40	10-15	0,3-0,4
<i>Bromus racemosus</i>	75	5-10	0,5-0,8			
<i>Dactylis glomerata</i>	100	15-25	1,0-1,2	100	40-60	0,2-0,4
<i>Poa trivialis</i>	90	5-10	0,7-0,9			
<i>Trisetum flavescens</i>	100	15-25	0,7-0,9			
<i>Medicago sativa</i>				35	10-15	0,6-0,7
<i>Trifolium pratense</i>	70	5-10	0,4-0,6	70	10-15	0,2-0,3
<i>Trifolium repens</i>	60	0-5	0,2-0,3			
<i>Achillea millefolium</i>	40	0-5	0,5-0,6			
<i>Chaerophyllum aureum</i>				70	15-20	0,2-0,4
<i>Plantago lanceolata</i>				65	0-5	0,1-0,2
<i>Ranunculus acris</i>	60	0-5	0,3-0,5			
<i>Silene inflata</i>	65	0-5	0,5-0,7			
<i>Taraxacum officinale</i>	85	5-10	0,3-0,4	90	5-10	0,1-0,2

A= Frecuencia de aparición (% sobre las 22 parcelas)
 B= Abundancia relativa media cuando está presente (%)
 C= Altura media de la planta (m)

TABLA II. 2. "Inventario-tipo" de la composición florística del 1º (Junio-Julio) y 2º (Octubre) aprovechamientos de las PRADERAS NATURALES DE SECANO controladas

	Siega 1-6 JUNIO "control"	Siega 1-6 JULIO ¹ "tradicional"	
	Muestra de campo	Muestra de campo	Muestra de heno
P.B. (%)	12,95	9,77	9,19
Digest. de la Prot. (%)	78,30	62,54	59,74
F.B. %	27,88	32,71	33,72
UF/kg ms	0,86	0,63	0,59
Kgms/Ha	4156	4418	3893
Kg P.D./Ha	424	292	215
UF/Ha	3576	2761	2306

TABLA II. 3. Resultados comparativos de algunos datos medios de producción y calidad del primer corte sobre 5 parcelas (1986) realizando un "control" un mes antes de la siega "tradicional".

experimental a realizar.

• Finalmente, es de destacar el alto riesgo que se corre en estos pastos con respecto a la obtención o no de un 2º aprovechamiento. Tan sólo el 18% de las praderas de los fondos de valle del Pirineo aragonés son de regadío y, lo que es más grave, gran parte de éstas no se riegan por falta de mantenimiento de la red. Unos pocos riegos estratégicos de verano serían suficientes para "asegurar" este aprovechamiento que, de obtenerse, da mucho más de lo que habitualmente se piensa. Los investigadores franceses del otro lado del Pirineo se están ocupando mucho en los últimos años de este "rebrote" otoñal, hasta ahora subestimado.

PRADERAS NATURALES Y PERMANENTES DE REGADÍO:

Tal como se acaba de decir en el epígrafe anterior, el regadío apenas afecta al 18% de las praderas de los fondos de valle del Pirineo aragonés. Debe precisarse igualmente que los riegos primaverales o de principio de verano no son posibles, dadas las bajas temperaturas del agua que, en general, es de deshielo. Por esta razón, estas praderas tampoco reciben ningún riego antes del 1er. aprovechamiento y consecuentemente, éste difiere muy poco, como veremos, del de las praderas naturales de secano. Se trata igualmente de un 1er. corte para heno realizado en las mismas fechas que en secano. No obstante, de las 11 parcelas controladas, en 2 se ensila, adelantándose la fecha del corte a la primera semana de junio; es ya un grado superior de intensificación (silo-riego), que se completa además en una de ellas con la utilización de purín como abono.

A partir del 1er. corte, aparecen ya diferencias netas con las praderas de secano. En general sufren un total de 3 aprovechamientos. El 2º se realiza durante el mes de agosto, con mayor tendencia hacia el final del mes. Este 2º aprovechamiento puede hacerse bien para heno, bien para silo (como en el caso de la explotación de silo-purín), bien para pastoreo (cuando queda ganado "de leche" que no ha subido a puerto). El 3er. aprovechamiento se realiza durante el mes de octubre y es pastoreado por el ganado que ha bajado del puerto.

La mayor intensificación de estas praderas de regadío, con respecto al secano, se aprecia también en la mayor utilización de abonos químicos (0-14-14, superfosfato, nitrato incluso) como complementación del estiércol. Recordemos de nuevo, en este sentido, la utilización de purín ("reforzado" además con superfosfato) que se ha detectado en una de las parcelas controladas. La estabulación con fosa de purín es también anecdótica en el Pirineo aragonés, si bien en las nuevas instalaciones resulta cada vez más frecuente.

Cabe destacar no obstante, el hecho de que en algunos casos, a pesar del riego, la pradera sólo sufre dos aprovechamientos. El 2º se realiza, al igual que en algunas de secano, a primeros de octubre, si bien su producción es bastante superior y no se pastorea sino que se henifica.

La composición florística, por aprovechamientos, de estas praderas puede verse en las Tablas II.4 y II.5. Sobre su calidad y producción véase la Tabla II.8.

La producción anual de las praderas naturales de regadío cuando se explotan mediante 2 únicos aprovechamientos es de 6900 Kgms/Ha, 500 KgPD/Ha y 4800 UF/Ha, lo que significa un 40% más de Kgms/Ha y de UF/Ha que sus homólogas de secano, y ello en el caso de que en éstas se haya podido dar el 2º aprovechamiento (gracias a un verano suficientemente lluvioso). Si en las praderas naturales de secano no es posible dar un 2º aprovechamiento, cosa que ocurre con relativa frecuencia, las diferencias se acentúan y las praderas naturales de regadío producen, con sólo 2 aprovechamientos, un 37% más de Kgms/Ha, un 130% más de KgPD/Ha y un 96% más de UF/Ha.

La producción anual de las praderas naturales de regadío cuando se explotan mediante tres aprovechamientos (junio-julio, agosto y octubre) es de 8.500 Kgms/Ha, 730 KgPD/Ha y 6700 UF/Ha. Esto representa un 70% más de Kgms/Ha, un 80% más de KgPD/Ha y casi un 100% más de UF/Ha que las praderas naturales de secano, cuando se les puede dar 2 cortes. Si se comparan con las praderas naturales de secano en los años secos, en que sólo es posible obtener de ellas el 1er. corte, vemos que producen un 110% más de Kgms/Ha, un 230% más de KgPD/Ha y un 175% más de UF/Ha.

Resaltamos la significación de estas cifras a fin de plantear las posibilidades que el riego tiene en la explotación de las praderas de los fondos de valle pirenaicos. Pasar de una pradera de secano a una de regadío implica duplicar los Kgms/Ha y duplicar o triplicar los KgPD/Ha y las UF/Ha. Se trataría, pues de aprovechar al máximo las posibilidades naturales de riego de estas zonas.

Consideraciones finales:

Tal como se ha expresado anteriormente, el riego implica en sí mismo una intensificación que, en algunos casos se complementa con abonados más racionales, utilización de purín, adelanto de la fecha del 1er. corte, ensilado, etc.. Esta intensificación se pone de manifiesto en la flora, que permite, al menos en los 2º y 3er. aprovechamientos, una excelente calidad de la hierba.

No obstante, se observa todavía cómo en algunas de estas parcelas de regadío se sigue abonando poco

	1º APROVECHAMIENTO			2º APROVECHAMIENTO		
	A	B	C	A	B	C
<i>Arrhenatherum elatius</i>	80	10-15	1,2-1,5			
<i>Bromus racemosus</i>	50	0-5	0,8-1,0	100	10-15	0,6-0,8
<i>Dactylis glomerata</i>	100	15-25	1,0-1,3			
<i>Holcus lanatus</i>	60	5-15	0,8-0,9	100	15-25	0,4-0,5
<i>Phleum pratense</i>	60	5-15	0,7-0,9			
<i>Poa trivialis</i>	60	5-15	0,7-0,9			
<i>Trisetum flavescens</i>	100	10-20	0,7-0,9	100	20	0,6-0,7
<i>Trifolium pratense</i>				100	5-15	0,3-0,5
<i>Trifolium repens</i>	75	5-10	0,4-0,6			
<i>Vicia cracca</i>	60	5-10	0,2-0,3			
<i>Achillea millefolium</i>				100	10-20	0,2-0,3
<i>Chaerophyllum aureum</i>	50	0-5	0,6-0,8			
<i>Heracleum esphond.</i>	55	0-5	0,6-0,8	100	10-15	0,5-0,7
<i>Plantago lanceolata</i>				100	5-10	0,3-0,5
<i>Ranunculus acris</i>	50	0-5	0,4-0,6	100	0-5	0,2-0,3
<i>Salvia pratensis</i>	50	0-5	0,5-0,7	100	0-5	0,2-0,3
<i>Sanguisorba minor</i>	70	0-5	0,6-0,8			
<i>Taraxacum officinale</i>	80	5-10	0,3-0,4	100	10-20	0,2-0,3
				100	5-10	0,2-0,3

A= Frecuencia de aparición (% sobre las 3 parcelas)
 B= Abundancia relativa media cuando está presente (%)
 C= Altura media de la planta (m)

TABLA II. 4. "Inventario-tipo" de la composición florística del 1º (Junio-Julio) y 2º (Octubre) aprovechamientos de las PRADERAS NATURALES DE REGADÍO controladas

	1º APROVECHAMIENTO			2º APROVECHAMIENTO			3º APROVECHAMIENTO		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Arrhenatherum elatius</i>	80	10-15	1,2-1,5						
<i>Bromus racemosus</i>	50	0-5	0,8-1,0						
<i>Dactylis glomerata</i>	100	15-25	1,0-1,3	100	30-50	0,4-0,5	100	40-60	0,3-0,4
<i>Holcus lanatus</i>	60	5-15	0,8-0,9						
<i>Phleum pratense</i>	60	5-15	0,7-0,9						
<i>Poa trivialis</i>	60	5-15	0,7-0,9						
<i>Trisetum flavescens</i>	100	10-20	0,7-0,9						
<i>Medicago sativa</i>				50	20-30	0,5-0,7	50	5-10	0,4-0,5
<i>Trifolium pratense</i>	75	5-10	0,4-0,6	60	5-15	0,3-0,4	50	5-15	0,2-0,3
<i>Trifolium repens</i>	60	5-10	0,2-0,3	100	10-20	0,2-0,3	100	15-25	0,1-0,2
<i>Achillea millefolium</i>	50	0-5	0,6-0,8						
<i>Chaerophyllum aureum</i>	55	0-5	0,6-0,8	50	10-15	0,3-0,5	65	10-15	0,2-0,3
<i>Plantago lanceolata</i>				50	0-5	0,2-0,3	50	0-5	0,1-0,2
<i>Ranunculus acris</i>	50	0-5	0,4-0,6						
<i>Salvia pratensis</i>	50	0-5	0,5-0,7						
<i>Sanguisorba minor</i>	70	0-5	0,6-0,8						
<i>Taraxacum officinale</i>	80	5-10	0,3-0,4	90	10-15	0,2-0,3	100	10-15	0,1-0,2

A= Frecuencia de aparición (% sobre las 3 parcelas)
 B= Abundancia relativa media cuando está presente (%)
 C= Altura media de la planta (m)

TABLA II. 5. "Inventario-tipo" de la composición florística del 1º (Junio-Julio), 2º (Agosto) y 3º (Octubre) aprovechamientos de las PRADERAS NATURALES DE REGADÍO controladas

(sólo con estiércol), retrasando excesivamente el 1er. corte y, lo que es peor, explotándolas únicamente dos veces al año, al igual que se hace con las praderas de secano.

Con respecto a las leguminosas, se ha puesto de manifiesto cómo, al menos en los 2º y 3er. aprovechamientos, adquieren ya una cierta importancia.

PRADERAS ARTIFICIALES O TEMPORALES DE SECANO

Se consideran en este epígrafe, aquellas praderas que han sido sembradas hace menos de 10 años (con respecto al de iniciación del control en 1985) y que no se riegan. Se caracterizan, además, por la relativa abundancia de *Medicago sativa*, que en alguno de los aprovechamientos llega a constituir el 80-90% de la masa forrajera obtenida. Además de la alfalfa, las otras especies utilizadas en las mezclas son *Dactylis glomerata* y *Festuca elatior*. Los tréboles apenas presentan peso en el pasto por lo que deducimos que no han sido sembrados. Se trata pues, en esencia, de una mezcla muy sencilla: alfalfa y dactilo (con festuca pratense en algunos casos). Con el paso del tiempo estos "alfalfares" se levantan (7-9 años) o se dejan como permanentes, permitiendo que se instale el pasto natural y aumentando como es lógico la diversidad florística.

Estas praderas se suelen abonar con estiércol y 0-14-7, pero a veces sólo se usa estiércol o incluso nada.

En general, la explotación se realiza mediante 3 aprovechamientos. El 1º se efectúa a mediados de junio y se henifica. El 2º, a mediados de agosto y también se henifica. El 3º, a finales de octubre o primeros de noviembre, y lo pastorea el ganado cuando baja de puerto.

La composición florística, por aprovechamientos, de estas praderas puede verse en la Tabla II.6. Sobre su calidad y producción, véase la Tabla II.8.

De la Tabla II.8 se deduce que la producción anual de estas praderas artificiales de secano, como suma de los tres aprovechamientos (junio, agosto y octubre-noviembre) es de 7000 Kgms/Ha, 700 KgPD/Ha y 5000 UF/Ha. Esto supone, con respecto a las praderas naturales de secano, un 40% más de Kgms/Ha, un 75% más de KgPD/Ha y un 50% más de UF/Ha. Pero si se compara con las praderas naturales de regadío, explotadas mediante 3 aprovechamientos, la producción obtenida en las artificiales de secano es de un 15% menos de Kgms/Ha, igual en KgPD/Ha y 35% menos de UF/Ha.

El regadío se presenta pues, posiblemente, como mejor opción de intensificación que la pradera

	1º APROVECHAMIENTO			2º APROVECHAMIENTO			3º APROVECHAMIENTO		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Bromus racemosus</i>	100	5-10	0,6-0,8						
<i>Dactylis glomerata</i>	100	10-20	0,7-0,9	100	10-20	0,3-0,4	100	10-30	0,3-0,4
<i>Festuca elatior</i>	70	10-15	0,8-1,0				60	10-15	0,2-0,3
<i>Poa pratensis</i>	70	0-5	0,6-0,8						
<i>Medicago sativa</i>	100	50-60	0,5-0,7	100	80-90	0,5-0,7	100	50-70	0,5-0,7
<i>Trifolium pratense</i>	100	0-5	0,2-0,4						
<i>Trifolium repens</i>	100	0-5	0,1-0,3						
<i>Plantago lanceolata</i>	60	0-5	0,1-0,2				45	0-5	0,1
<i>Rumex crispus</i>	70	0-5	0,3-0,6						
<i>Taraxacum officinale</i>	100	0-5	0,2-0,3				100	5-10	0,1-0,2

A= Frecuencia de aparición (% sobre las 6 parcelas)
 B= Abundancia relativa media cuando está presente (%)
 C= Altura media de la planta (m)

TABLA II.6. "Inventario-tipo" de la composición florística del 1º (Junio) , 2º (Agosto) y 3º (Octubre-Noviembre) aprovechamientos de las PRADERAS ARTIFICIALES DE SECANO controladas

	1º APROVECHAMIENTO			2º APROVECHAMIENTO			3º APROVECHAMIENTO		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Bromus racemosus</i>	66	0-5	0,7-0,8						
<i>Dactylis glomerata</i>	100	30-50	0,8-1,2	100	10-20	0,4-0,5	100	10-20	0,3-0,4
<i>Festuca elatior</i>	33	20-30	1,0-1,2						
<i>Lolium perenne</i>	66	0-5	0,8-1,0						
<i>Poa pratensis</i>	100	10-20	0,6-0,8						
<i>Poa trivialis</i>	33	5-10	0,6-0,7						
<i>Medicago sativa</i>	100	20-30	0,5-0,7	100	40-60	0,7-0,8	100	30-50	0,4-0,6
<i>Trifolium pratense</i>	66	10-20	0,4-0,6	66	0-5	0,3-0,4	66	10-20	0,2-0,3
<i>Trifolium repens</i>	66	5-10	0,2-0,3	66	10-30	0,2-0,3	66	10-25	0,1-0,2
<i>Plantago lanceolata</i>	66	0-5	0,2-0,3						
<i>Rumex crispus</i>	100	0-5	0,8-1,0	100	0-5	0,4-0,6	100	0-5	0,4-0,5
<i>Taraxacum officinale</i>	100	5-10	0,4-0,5	100	10-15	0,2-0,3	100	15-20	0,1-0,2

A= Frecuencia de aparición (% sobre las 3 parcelas)
 B= Abundancia relativa media cuando está presente (%)
 C= Altura media de la planta (m)

TABLA II.7. "Inventario-tipo" de la composición florística del 1º (Junio) , 2º (Agosto) y 3º (Septiembre-Octubre) aprovechamientos de las PRADERAS ARTIFICIALES DE REGADÍO controladas

artificial, máxime si se tienen en cuenta los costes de implantación y la degradación y erosión que con ello se puede producir en los suelos de montaña.

En la explotación de algunas praderas artificiales de secano hemos observado que, según la pluviosidad, y una vez efectuado el 1º corte, tratan de hacer dos cortes más durante el verano: uno a mediados de julio (es decir, un 2º corte adelantado) y otro a primeros de agosto. Cuando realizan este tipo de explotación, en ambos cortes no recogen otra cosa que alfalfa. En julio no ha tenido tiempo de rebrotar *Dactylis glomerata*. En el corte de agosto apenas recogen unas cuantas matas de alfalfa "antes de que se estropeen", que tan sólo suponen unos 300 Kgms/Ha. Pero hemos comprobado que, con esta técnica, el corte de octubre-noviembre se deprime a la mitad (escasamente 1000 Kgms/Ha). El resultado es que, habiendo realizado 4 aprovechamientos anuales, en vez de los 3 clásicos, la producción total anual es prácticamente la misma o algo menor. No parece pues compensar este tipo de manejo que hemos observado en Aisa durante el verano de 1986.

PRADERAS ARTIFICIALES O TEMPORALES DE REGADÍO

En general, la explotación se realiza mediante 3 aprovechamientos. El 1º, en junio, se henifica o se ensila. El 2º, en la primera quincena de agosto, se henifica. El 3º, se ensila o henifica en septiembre-octubre.

Con respecto al abonado también se detecta mucha variabilidad en este tipo de praderas: desde las que se siguen abonando sólo con estiércol, hasta las que utilizan 0-14-7 o incluso nitrato después del 1º corte.

La composición florística, por aprovechamientos, de estas praderas puede verse en la Tabla II.7. Sobre su calidad y producción, véase la Tabla II.8.

La producción anual de las praderas artificiales de regadío, como suma de los tres aprovechamientos (junio, agosto y septiembre-octubre), es de 10.700 Kgms/Ha, 1100 KgPD/Ha y 6900 UF/Ha. Estas producciones implican, con respecto a las praderas artificiales de secano, un 50% más de Kgms/Ha, un 60% más de KgPD/Ha y un 40% más de UF/Ha. Sin embargo, y con respecto a las praderas naturales de regadío, estas diferencias se amortiguan a un 25% más de Kgms/Ha, un 50% más de KgPD/Ha y tan sólo un 3% más de UF/Ha. Es decir que, en regadío, las praderas artificiales sólo son más productivas que las naturales en cuanto a la proteína digestible, lo cual se explica perfectamente si se tiene en cuenta que la especie forrajera fundamental en aquéllas es la alfalfa.

En las praderas artificiales de regadío de reciente implantación (1 a 3 años), bien abonadas y regadas, si se pueden adelantar los 3 aprovechamientos (primeros de junio, primeros de agosto, mediados de septiembre), aún es posible obtener un 4º aprovechamiento por pastoreo en octubre-noviembre, que puede llegar a ser sustancioso: hasta 2000 Kgms/Ha, 370 KgPD/Ha y 1600 UF/Ha. Esto se ha podido controlar en una parcela en la que precisamente se ensilan los 1er y 3er aprovechamientos. Adelantar la fecha del 1er corte a primeros de junio implicaría, en nuestra montaña, recurrir a la técnica de conservación por ensilaje o a un pastoreo primaveral.

CONCLUSION FINAL

La Tabla II.8 resume la producción y calidad de los distintos tipos de praderas, teniendo en cuenta, en el caso de las praderas naturales de secano, la posibilidad de un único corte, el 1º, cuando el verano se presenta muy seco. Igualmente se ha considerado el caso excepcional de las praderas naturales de regadío que sólo sufren dos aprovechamientos, y no los tres clásicos.

Se ha puesto de manifiesto cómo el riego afecta mucho más al incremento de la producción que la artificialización. Los prados naturales de regadío producen tanto como los artificiales de secano. Por otra parte, si se tienen en cuenta los costes de implantación de las praderas temporales y los peligros de erosión del suelo en estas zonas de montaña, posiblemente resultaría más ventajoso un mejor manejo de los prados naturales de secano.

La mala calidad, en general, de los primeros aprovechamientos va ligada a la madurez de la hierba en el momento del corte (finales de junio-primer quincena de julio). Sin embargo, se ha demostrado cómo un corte efectuado a primeros de junio da una mejor cosecha expresada en KgPD/Ha y UF/Ha (Tabla II.3). La posibilidad de incrementar la conservación de la hierba mediante ensilado debería presentarse como prioritaria en cualquier acción destinada a mejorar el praderío del Pirineo aragonés, con el fin de evitar los riesgos que se darían en un 1er corte de mayo-junio, por las lluvias habituales en esta época. Son muy raras, como se ha dicho, las explotaciones ganaderas del Pirineo aragonés donde se ensila. De nada serviría racionalizar, por ejemplo, los abonados si previamente no queda resuelto este punto. Un buen abonado nitrogenado aún agravaría más el problema pues, lógicamente, adelantaría el fisiologismo de la pradera y, de

	PNS		PNR		PAS		PAR
	1 aprovech.	2 aprovech.	2 aprovech.	3 aprovech.	3 aprovech.	3 aprovech.	
P.B. (% s.m.s.)	8,4	11,2	10,6	13	13,6	14,2	
CONSERVADA	8,4	8,4	10,6	11,6	13,6	14,2	
PASTOREO	-	20,6	-	19,5	19,2	-	
TOTAL	67,5	69,1	64,7	65,8	71,4	72,2	
CONSERVADA	67,5	67,5	64,7	63,8	68,9	72,2	
PASTOREO	-	74,3	-	74,9	77,6	-	
Fibra Bruta Wende (%)	34,3	31,1	30,6	28,5	28,6	29,3	
CONSERVADA	34,3	34,3	30,6	30,2	30,9	29,3	
PASTOREO	-	20,1	-	20,5	22,9	-	
TOTAL	0,61	0,65	0,68	0,68	0,66	0,67	
CONSERVADA	0,61	0,61	0,68	0,65	0,60	0,67	
PASTOREO	-	0,80	-	0,85	0,81	-	
TOTAL	4000	5200	6900	8500	7000	10700	
CONSERVADA	4000	4000	6900	7000	5000	10700	
PASTOREO	0	1200	0	1500	2000	0	
TOTAL	220	400	500	730	700	1100	
CONSERVADA	220	220	500	515	400	1100	
PASTOREO	0	180	0	215	300	0	
TOTAL	2400	3400	4800	6700	5000	6900	
CONSERVADA	2400	2450	4800	5450	3400	6900	
PASTOREO	0	950	0	1250	1600	0	
UGR/Ha. 240 días	1,2	1,8	2,5	3,5	2,6	3,6	

Pastoreo en los puertos: 120 días
 Resto del año (240 días): pastoreo en fondo de valle + alimentos conservados (heno o silo) en establo
 Cálculo de necesidades por UGR: 8 UF/día x 240 días = 1920 UF.

TABLA II. 8. Valoración de la calidad y de la producción total anual de los distintos tipos y formas de aprovechamiento de las praderas de fondo de valle.

seguir con las mismas fechas de corte, la hierba obtenida sería todavía más madura y de peor calidad.

En lo que respecta a los abonados, se impone sin duda una mayor racionalización, adecuando los nutrientes a aportar con las exportaciones de la hierba. El purín, anecdótico igualmente en el Pirineo aragonés, adelanta el 1er corte e incrementa la producción en todos, cuando se utiliza correctamente.

La escasez de abonado PK se ha puesto de manifiesto, tanto por la pobreza de los suelos en estos nutrientes, como por la poca relevancia que las leguminosas presentan en las praderas naturales. Y en el caso del regadío, quedado patente cómo, tanto en las praderas artificiales como naturales, el suelo está notablemente empobrecido en K, probablemente debido a la lixiviación.

La deficiencia de los forrajes en P y Na es manifiesta y de ahí la necesidad de la complementación mineral. El P, sin embargo, alcanza valores casi suficientes en los últimos aprovechamientos (pastoreo otoñal). Por otra parte, es curioso señalar el elevado contenido en Na que presentan los forrajes de todos los aprovechamientos en las 3 parcelas controladas que se sitúan sobre materiales triásicos (concretamente en Sesué, Noales y Bonansa).

El contenido del forraje en Ca resulta elevado, lo que conlleva, en general, a una relación Ca/P desequilibrada o muy desequilibrada.

En la Tabla II.8 se refleja igualmente el cálculo de la carga ganadera que puede soportar cada uno de los tipos de praderas (y modos de explotación), durante los 240 días en que el ganado no está en los puertos. Se trata, por supuesto, de un cálculo teórico que de hecho viene desmentido en muchas ocasiones por la realidad, pues si se pondera la producción de las explotaciones en función del porcentaje que tienen de cada tipo de pradera, las cifras reales de carga suelen ser más bajas. Esto se debe, entre otras cosas, a que, por la dispersión de la propiedad, en muchas de las parcelas (sobre todo en las más alejadas y descuidadas), las producciones reales son más bajas que las medias obtenidas por nosotros.

Finalmente, y si se tienen en cuenta las Has de cada tipo de pradera que se han dado al comienzo de este capítulo para todo el Pirineo oscense, se obtendría la siguiente producción anual total (en años sin sequía y dando 3 cortes en las praderas naturales de regadío):

PNS: 10.300 Has x 3.400 UF/Has = 35.020.000 UF/año

PAS: 4.500 Has x 5.000 UF/Has = 22.500.000 UF/año

PNR: 1.200 Has x 6.700 UF/Has = 14.300.000 UF/año

PAR: 1.800 Has x 6.900 UF/Has = 12.420.000 UF/año

84.240.000 UF/año

Considerando que la cabaña ganadera total de estos valles, expresada en UGM, es de 45.500 cabezas y haciendo el siguiente cálculo:

$45.500 \text{ UGM} \times 8 \text{ UF/día} \times 240 \text{ días} = 87.400.000 \text{ UF}$

se deduce que la producción de los fondos de valle alcanza el 95% de las necesidades del ganado, lo que nos lleva a dos conclusiones:

- El censo ganadero que se mantiene en los valles viene determinado aproximadamente, por la capacidad productiva forrajera de los "fondos". Sólo "se tiene" el ganado que se puede mantener con la propiedad particular, aunque durante 120 días "sobre" mucho puerto.

- Aún con lo establecido en el punto anterior, y teniendo en cuenta los condicionantes reales de estas explotaciones (años secos, cortes para henificación que se mojan en el campo y se pierden, parcelas alejadas que se infraexplotan, etc.), lo cierto es que los ganaderos deben todavía "importar al sistema" una buena cantidad de alimentos (concentrados, heno, paja, etc.). Y esto tanto más cuanto más intensiva sea la producción ganadera (explotaciones mixtas carne-leche, explotaciones especializadas en leche o en cebo, etc.), donde las necesidades alimenticias son superiores a las 8UF/día teóricas utilizadas para los cálculos anteriores.

III.- LAS DEPRESIONES INTERMEDIAS PREPIRENAICAS: POSIBILIDADES DE PRODUCCION FORRAJERA.

Estas depresiones, que se encuentran perfectamente bien delimitadas geológica y geomorfológicamente en el Pirineo aragonés occidental (Canal de Berdún, Val Ancha, Val Estrecha), no lo están tanto en la otra mitad oriental, si bien todas las características que se describen a continuación atañen a ambas unidades.

La altitud (500-900 msm), el clima y los suelos (de cuyas características se habla en la ponencia del

Dr. Villar), las posibilidades naturales de aumentar los regadíos, la ubicación de núcleos urbanos importantes (Jaca, Sabiñánigo, Boltaña, Ainsa, Graus, etc.) permite considerar "a priori" a esta zona como un área potencial de suministro forrajero.

Parece razonable, por ello, que dichas Depresiones deberían integrarse territorialmente en la explotación ganadera del Pirineo, dirigiendo también su producción agrícola en el sentido de aportar recursos forrajeros que junto con los de los "fondos de valle", servirían para soportar la invernada de todo el ganado que puede alimentarse "gratuitamente" en los puertos durante 120 días al año.

Sin embargo, la realidad es muy diferente al cuadro teórico que acabamos de dibujar, como demuestran las cifras siguientes referidas a los cultivos herbáceos las Depresiones prepirenaicas:

Superficie total de secano: 55.343 Has

Superficie total de regadío: 5.557 Has

Total cultivos forrajeros de secano: 15.172 Has

Total cultivos forrajeros de regadío: 3.038 Has

Es decir, sólo el 26,5% de las tierras cultivadas de secano se dedican a cultivos forrajeros, e incluso, en el regadío, el porcentaje sólo se eleva al 54,7%. Por otra parte, el regadío escasamente afecta al 9% de las tierras cultivadas, y esto a pesar de que el Pirineo aragonés es la región española que más agua embalsa.

Las Depresiones prepirenaicas son eminentemente cerealícolas (la colza, el girasol, etc., son otros de los cultivos cada vez más introducidos). Pero esto parece una incongruencia desde el punto de vista de una planificación territorial. Todo indica que los Valles pirenaicos y las Depresiones prepirenaicas deberían constituir una sola unidad económica a los efectos de la explotación ganadera.

En esta línea, el Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro, realizó durante 1981, 82 y 83, un trabajo encaminado a obtener información cuantificada sobre la producción y calidad de los forrajes obtenidos en esta zona, con el fin de conocer la situación real y poder así establecer sus posibilidades. Para ello, se controlaron durante estos tres años consecutivos un total de 43 parcelas. Fruto de este trabajo son diversas publicaciones realizadas por AMELLA, FERRER, MAESTRO y BROCA (1983-84 y 85) y que ahora nos sirven de base.

Los cultivos forrajeros de esta zona pueden sintetizarse en alfalfa (secano o regadío), esparceta (prácticamente siempre en secano) y praderas naturales o artificiales (secano o regadío).

ALFALFA:

Regadío:

La alfalfa de regadío ocupa en las Depresiones prepirenaicas unas 2.200 Has, es decir, el 70% del regadío dedicado a cultivos forrajeros.

En general el cultivo se mantiene durante 5 años. El año de siembra (que se realiza en abril o mayo), el 1er. corte se efectúa a primeros de julio, dándose dos cortes más (en agosto y septiembre-octubre) y un pastoreo en noviembre. En los años siguientes, el alfalfar ya sufre un total de 5 cortes a partir de mediados de mayo, con intervalos de 30-35 días y un pastoreo en noviembre, salvo en el 5º año en que se levanta en octubre para sembrar cereal. Todos los cortes se henifican.

El régimen de fertilización es muy variable. En la instalación se suele utilizar estiércol, al que en contadas ocasiones se le añade abono químico en pequeñas dosis (20-50-50 por ejemplo). En los años siguientes es frecuente no abonar con nada y en todo caso, con los abonos químicos utilizados, las unidades PK aportadas son mínimas (60-30), muy alejadas de la dosis 150-200 que el S.E.A. recomienda. A veces, curiosamente, se abona con nitrógeno, utilizando "el mismo saco" que para el cereal.

La producción y calidad de la alfalfa de regadío que se produce en esta zona viene expresada, desglosada por años, en la Tabla III.1. Los resultados obtenidos son muy semejantes a los registrados para otras zonas del país. El máximo de producción se presenta en el 3er. año de explotación y la calidad resulta muy homogénea de unos años a otros.

Tal como puede verse en la Tabla III.1., las pérdidas por henificación son muy cuantiosas: del orden del 29% en Kgms/Ha y del 35% en términos de KgPD/Ha y de UF/Ha.

Secano:

La alfalfa de secano ocupa en las Depresiones Prepirenaicas unas 4.500 Has, es decir, el 30% del secano dedicado al cultivo forrajero.

Estos alfalfares ocupan el suelo durante 6 años, si bien el año de la siembra (que también se realiza en abril-mayo) no se tocan, salvo un suave pastoreo en noviembre. Durante los 5 años de producción se realizan 4 cortes para heno, desde mediados de mayo y con intervalos de 35 a 45 días, y uno o dos pastoreos en noviembre, salvo en el último año, en que, al igual que en regadío, se levanta el alfalfar para sembrar cereal. A veces, se deja como rastrojera-barbecho durante el año siguiente y, en este caso, también se puede

considerar el pastoreo del último año.

En cuanto al régimen de fertilización, tanto para la instalación como para el mantenimiento, las cantidades y tipos de abonos son los mismos que para el regadío. Evidentemente, en este caso, las dosis, se acercan más a las recomendadas por el S.E.A. para el secano. También en estos alfalfares se sigue utilizando nitrógeno.

La producción y calidad de la alfalfa de secano, desglosada por años, viene expresada en la Tabla III.2. También en este caso, el máximo de producción se obtiene el 3er. año de producción (el 4º sobre el terreno). En cuanto a la calidad, no se aprecian diferencias significativas con la alfalfa de regadío. La producción neta anual (heno+pastoreo) es, sin embargo, un 25% menor, si se consideran los 5 años de producción y un 37% menor si se consideran los 6 años de ocupación del terreno.

Las mermas por henificación (34% en Kgms/Ha, 39% en KgPD/Ha y 43% en UF/Ha) se han mostrado todavía mayores en secano que en regadío.

ESPARCETA DE SECANO:

Salvo en algún caso anecdótico la esparceta que se cultiva en las Depresiones prepirenaicas se hace siempre en secano. Ocupa unas 5.000 Has, es decir, el 33% del secano del área dedicada a cultivos forrajeros. Se trata pues de un cultivo de relativa importancia en la zona y tiene en ella además una larga tradición, en rotación con el cereal.

La esparceta se siembra en abril o mayo y este 1er. año, al igual que ocurre con la alfalfa de secano, sólo se realiza un aprovechamiento otoñal por pastoreo. Después, el cultivo se mantiene 3 años más (en producción) y excepcionalmente un 5º, aunque en éste apenas se produce el 50% del anterior.

Durante los años de producción se da un corte para heno entre finales de mayo y principios de junio. El cultivo se encuentra en estado de floración-fructificación, es decir, bastante retrasado con respecto al momento óptimo. Después, en octubre o noviembre, se realiza un pastoreo. Excepcionalmente, y en los secanos "frescos", se realiza algún pastoreo también durante el verano.

En cuanto a las dosis de abonado, se han observado notables diferencias de unos agricultores a otros. Por otra parte, las dosis de establecimiento son las mismas que las de mantenimiento. A modo de ejemplo, las unidades utilizadas son de este orden: 0-50-0, 0-20-20, 20-60-40, etc.. Evidentemente, el abonado de establecimiento es muy inferior al recomendado y, en cuanto al de mantenimiento, al menos el abonado K

	MUESTRA DE CAMPO-SIEGA PARA HENO						HENO Media pond. Años 1 a 5	Ultimo aprov. PASTADO Media pond. Años 1 a 4	TOTAL anual
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Media pond. Años 1 a 5			
Prot. Bruta (%)	17,12	20,77	20,41	20,36	21,04	20,20	16,56	23,07	
Digest. de la Prot. (%)	80	81	81	81	82	81	80	73	
Fibra Bruta Wende (%)	22,04	22,34	22,45	21,26	21,48	21,93	23,86	15,59	
UF/Kg ms	0,76	0,80	0,78	0,79	0,78	0,79	0,70	0,86	
Kg ms/Ha	6499	12396	13226	12624	9763	10902	7779	1241	9020
UF/Ha	4941	9931	10342	10013	7572	8560	5445	1065	6510
Kg PD/Ha	901	2092	2204	2061	1681	1788	1159	210	1359

Tabla III.1. Algunos datos sobre calidad y producción anual de los alfalfares de regadío de las Depresiones intermedias prepirenaicas

	MUESTRA DE CAMPO-SIEGA PARA HENO						HENO Media pond. Años 2 a 6	Ultimo aprov. PASTADO Media pond. Años 1 a 5	TOTAL anual
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Media pond. Años 2 a 6			
Prot. Bruta (%)	18,16	19,89	20,73	20,30	19,01	19,71	18,46	23,99	
Digest. de la Prot. (%)	82	82	83	81	80	81	79	83	
Fibra Bruta Wende (%)	21,73	20,88	21,73	20,30	19,86	20,92	22,70	17,16	
UF/Kg ms	0,84	0,84	0,82	0,83	0,80	0,82	0,70	0,84	
Kg ms/Ha	6822	6950	9804	8007	7886	7894	5244	1528	6772
UF/Ha	5713	5868	8013	6647	6319	6512	3671	1284	4955
Kg PD/Ha	1014	1135	1681	1316	1192	1268	770	304	1074

Tabla III.2. Algunos datos sobre calidad y producción anual de los alfalfares de secano de las Depresiones intermedias prepirenaicas

	MUESTRA DE CAMPO-SIEGA PARA HENO (excepcional)				HENO Media pond. Años 2 a 4	Ultimo aprov. PASTADO Media pond. Años 1 a 4	TOTAL anual
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5			
Prot. Bruta (%)	13,87	13,58	14,01	12,50	13,83	21,02	
Digest. de la Prot. (%)	67	62	71	60	68	69	
Fibra Bruta Wende (%)	27,81	23,89	26,53	21,89	26,23	16,59	
UF/Kg ms	0,76	0,78	0,73	0,78	0,75	0,82	
Kg ms/Ha	5059	4000	4329	2070	4466	2325	5088
UF/Ha	3865	3175	3198	1628	3350	1907	3703
Kg PD/Ha	467	356	450	155	417	337	596

Tabla III.3. Algunos datos sobre calidad y producción anual de las Depresiones intermedias prepirenaicas

resulta escaso. Al igual que en el caso de la alfalfa, vemos que se sigue utilizando nitrógeno, debido a que los agricultores emplean los mismos abonos que para el cereal.

La Tabla III.3. explicita los rendimientos y calidad de la esparceta, incluyendo el pastoreo del año de siembra. El año de mayor producción es el 2º, es decir, el siguiente al de la siembra. A partir de este 2º año, los rendimientos van declinando. La calidad es relativamente baja debido a lo madura que se suele cosechar la esparceta en esta zona.

La esparceta produce sobre un 28% menos que la alfalfa de secano. Destacamos sin embargo, como ventajas de la esparceta, la realización de un sólo corte anual (frente a cuatro en el caso de la alfalfa de secano) y las posibilidades de pastarla sin problemas de meteorización del ganado. Por otra parte, es indudable que, con una mejor selección de las semillas, un abonado adecuado y unas fechas de aprovechamiento correctas, sería factible la explotación de la esparceta mediante 2 cortes.

Las pérdidas por henificación son también muy elevadas en este caso y alcanzan el 38% en términos de Kgms/Ha y PD/Ha y el 46% en términos de UF/Ha.

PRADERAS NATURALES DE SECANO:

Las praderas naturales de secano ocupan en las Depresiones prepirenaicas unas 2.500 Has, es decir el 20% del secano dedicado a cultivos forrajeros. Las praderas naturales de regadío son anecdóticas en esta zona. Las especies que aparecen con más abundancia en dichas praderas son: *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Bromus racemosus* y *Festuca elatior*, entre las gramíneas; *Trifolium repens*, *T. pratense* y *Medicago maculata*, entre las leguminosas; *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Geranium dissectum*, *Equisetum arvense*, *Crepis biennis*, etc., entre las "otras".

El tipo de manejo de estas praderas varía mucho de unas a otras, en función del tipo de explotación (ganado vacuno u ovino, estante en verano o trashumante a los puertos), incidencias climatológicas anuales, etc. Si se tratara de dar un modelo de manejo medio sería éste: un 1º aprovechamiento por pastoreo en abril; un 2º aprovechamiento (por pastoreo o por siega para henificar) en mayo-junio; un 3º aprovechamiento (por pastoreo o siega) en julio-agosto; y un 4º aprovechamiento por pastoreo en octubre-noviembre.

Para fertilizar estas praderas se usan los mismos abonos compuestos que para el cereal, en fórmulas ternarias que aportan, de media 60-170-90 unidades de NPK por Ha. Evidentemente, falta N y K y sobre

	Aprov. 1	Aprov. 2	Aprov. 3	Aprov. 4	Media ponderada anual	Total anual
	Abril	Mayo-Junio	Julio-Agosto	Oct.-Nov.		
	Pastoreo	Pastoreo o Henificación	Pastoreo o Henificación	Pastoreo		
Prot. Bruta (%)	15,13	14,06	14,15	15,61	14,63	-
Digest. de la Prot. (%)	74	73	61	64	69	-
Fibra Bruta Wende (%)	17,10	25,01	24,16	20,14	21,91	-
UF/Kg ms	0,78	0,69	0,51	0,52	0,65	-
Kg ms/Ha	2389	3363	1710	1577	-	9039
UF/Ha	1863	2320	872	820	-	5875
Kg PD/Ha	268	345	148	158	-	919

Tabla III.4. Algunos datos de calidad y producción (sobre muestra de campo), por aprovechamientos y anuales, de las praderas naturales de secano de las Depresiones Intermedias prepirenaicas.

	Aprov. 1	Aprov. 2	Aprov. 3	Aprov. 4	Media ponderada anual	Total anual
	Junio	Julio	Agosto	Oct.-Nov.		
	Henificación	Pastoreo o Henificación	Pastoreo	Pastoreo		
Prot. Bruta (%)	14,27	14,36	15,40	14,79	14,52	-
Digest. de la Prot. (%)	73	71	66	63	70	-
Fibra Bruta Wende (%)	25,03	26,24	25,30	23,72	25,10	-
UF/Kg ms	0,69	0,63	0,60	0,58	0,64	-
Kg ms/Ha	4429	2243	1093	1795	-	9560
UF/Ha	3056	1413	656	1041	-	6166
Kg PD/Ha	461	229	111	167	-	968

Tabla III.5. Algunos datos de calidad y producción (sobre muestra de campo), por aprovechamientos y anuales, de las praderas artificiales de secano de las Depresiones Intermedias prepirenaicas.

mucho P. El abonado se realiza pues sin ningún tipo de fundamento racional.

La producción y calidad de estas praderas, por aprovechamientos y anual, se expresa en la Tabla III.4. En esta tabla se han utilizado datos brutos (muestreo de campo) y no se contemplan las pérdidas por henificación que, en su caso, pueda haber. No obstante, hacemos constar que las pérdidas por henificación son menores en las praderas que en la alfalfa y en la esparceta y que es muy frecuente que los cuatro o al menos tres de los aprovechamientos se realicen directamente por pastoreo.

La producción anual en Km/Ha de las praderas naturales de secano se presenta más alta que en la alfalfa o la esparceta de secano, si bien preferimos no dar cifras exactas, al no haber contemplado en el caso de las praderas las pérdidas por henificación. No ocurre lo mismo con la producción expresada en Kg PD/Ha, que es más elevada en los alfalfares de secano.

PRADERAS ARTIFICIALES

Secano:

Las praderas artificiales de secano ocupan en las Depresiones prepirenaicas unas 3.000 Has, es decir el 20% del secano de la zona dedicado a cultivos forrajeros. Las especies sembradas más frecuentemente son: *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum*, *L. perenne* y *Festuca elatior*, entre las gramíneas; *Trifolium repens* (ladino), *Onobrychis viciifolia* y *Medicago sativa*, entre las leguminosas; *Sanguisorba officinalis* entre las "otras".

Estas praderas pueden permanecer en el campo durante 6 ó 7 años, variando mucho de unas explotaciones a otras. Y al igual que en las praderas naturales de secano, también varía mucho el tipo de manejo: número y fechas de los aprovechamientos, pastoreo o henificado, etc.. No obstante, y a modo de síntesis, un manejo medio sería: un 1^{er} aprovechamiento en junio, que se henifica casi siempre (aunque en algunos casos se pastorea en abril-mayo); un 2^o aprovechamiento en junio-julio se henifica o pastorea; un 3^{er} aprovechamiento en agosto-septiembre, que casi siempre se pastorea; y un 4^o aprovechamiento en octubre-noviembre que también se pastorea. En general se henifica más que en las praderas naturales de secano.

También en este caso se suelen utilizar los mismos abonos compuestos que los agricultores emplean para los cereales. Las dosis NPK de siembra por Ha suelen ser del orden de 25-80-45 unidades y las de mantenimiento del orden de 40-90-50. De nuevo, las dosis NK resultan escasas y las de P son suficientes o

incluso excesivas.

La producción y calidad de un año medio en estas praderas artificiales de secano, por aprovechamientos y anual, se indica en la Tabla III.5 (se trata de datos de campo). El año de la siembra los rendimientos suelen ser muy escasos. Si se comparan las Tablas III.5 y III.4, se observa cómo las praderas artificiales de secano no se diferencian de las naturales de secano en calidad y producción anual. En todo caso, cabría hablar de diferencias en el manejo: en el caso de las artificiales, el 1^{er} aprovechamiento tiende a retrasarse algo más y se henifica.

Regadío:

Las praderas artificiales de regadío ocupan en las Depresiones prepirenaicas unas 750 Has, es decir el 25% del regadío de la zona dedicado a cultivos forrajeros. Las especies sembradas son fundamentalmente *Dactylis glomerata* y *Lolium multiflorum*, entre las gramíneas (más raramente *Lolium perenne* y *Festuca elatior*) y *Trifolium pratense* y *T. repens* entre las leguminosas (más raramente *Medicago sativa*).

La fertilización en este tipo de praderas sigue siendo irracional. Al sembrarlas se abona con estiércol más 0-80-40 unidades de NPK por Ha, o bien, mediante abono compuesto, dosis del orden de 35-130-70 unidades por Ha. El mantenimiento se realiza bien sólo con estiércol o bien con dosis del tipo 30-90-30, es decir, muy inferiores a las precisas en NK. Las praderas artificiales de regadío van más ligadas a la explotación ganadera y de ahí la frecuente utilización de estiércol.

Las praderas artificiales se mantienen durante cinco o seis años, si bien es muy frecuente mantenerlas más mediante reseminaciones cada 3-4 años.

En este caso se pueden describir claramente dos tipos de manejo. En el más frecuente se da un 1^{er} aprovechamiento por pastoreo en abril, un 2^o en junio (pastoreo o heno), un 3^o en julio-agosto (heno), un 4^o en septiembre-octubre (pastoreo-heno) y un 5^o en octubre-diciembre (pastoreo). Pero en otras explotaciones o incluso en las mismas parcelas, según los años, el manejo es diferente: un 1^{er} aprovechamiento para heno en junio-julio, un 2^o en agosto-septiembre (también para heno) y un 3^o en octubre-noviembre (pastoreo). La utilización de uno u otro tipo de manejo depende de la cantidad y tipo de ganado, del manejo del propio ganado, de la climatología, de la disponibilidad de mano de obra, de la distancia de las parcelas a la granja, etc..

Las Tablas III.6 y III.7 reflejan la calidad y producción, por aprovechamientos y anual (año medio), de

	Aprov. 1	Aprov. 2	Aprov. 3	Aprov. 4	Aprov. 5		
	Abril	Junio	Julio-Agosto	Sept.-Oct.	Oct.-Dic.	Media ponderada anual	Total anual
	Pastoreo	Pastoreo o Henificación	Henificación	Pastoreo o Henificación	Pastoreo		
Prot. Bruta (%)	17,21	16,65	15,91	17,32	19,43	17,14	-
Digest. de la Prot. (%)	76	75	69	70	72	73	-
Fibra Bruta Wende (%)	18,04	22,08	24,85	21,59	16,38	20,91	-
UF/Kg ms	0,78	0,67	0,60	0,64	0,64	0,67	-
Kg ms/Ha	3203	3592	3267	2987	2173	-	15222
UF/Ha	2498	2407	1960	1912	1390	-	10167
Kg PD/Ha	419	449	359	362	304	-	1893

Tabla III.6. Algunos datos de calidad y producción (sobre muestra de campo), por aprovechamientos y anuales, de las praderas artificiales de regadío de las Depresiones Intermedias prepirenaicas, cuando el 1er aprovechamiento es "temprano".

	Aprov. 1	Aprov. 2	Aprov. 3		
	Junio-Julio	Agost.-Sept.	Oct.-Nov.	Media ponderada anual	Total anual
	Henificación	Henificación	Pastoreo		
Prot. Bruta (%)	14,92	15,56	19,09	16,47	-
Digest. de la Prot. (%)	74	67	71	71	-
Fibra Bruta Wende (%)	25,85	22,91	16,87	22,75	-
UF/Kg ms	0,71	0,63	0,70	0,68	-
Kg ms/Ha	4290	4180	2376	-	10846
UF/Ha	3046	2633	1663	-	7342
Kg PD/Ha	474	464	322	-	1260

Tabla III.7. Algunos datos de calidad y producción (sobre muestra de campo), por aprovechamientos y anuales, de las praderas artificiales de regadío, de las Depresiones Intermedias prepirenaicas, cuando el 1er aprovechamiento es "tardío".

ambos tipos de explotación, y se pone claramente de manifiesto que, sobre muestreos de campo, el sistema de 5 aprovechamientos resulta más productivo. Habría no obstante que cuantificar las pérdidas por henificación y la eficiencia del pastoreo para aquilatar más esas diferencias.

En cualquier caso, una vez más se hace patente cómo el regadío incrementa notablemente la producción de forraje. Las praderas artificiales de regadío producen hasta un 60% más de Kgms/Ha, un 65% de UF/Ha y un 100% más de KgPD/Ha, que las praderas artificiales de secano. Con respecto a la alfalfa de regadío, la producción también es mayor en las praderas artificiales de regadío, si bien habría que cuantificar las pérdidas por henificación en éstas para aquilatar estas diferencias.

CONCLUSION FINAL:

Al igual que en los fondos de los valles pirenaicos, en la Depresión prepirenaica se pone de manifiesto cómo el regadío incide mucho más en la mejora de la producción forrajera que las medidas de artificialización. Las posibilidades de aumentar los regadíos de estas zonas, que ahora apenas alcanzan el 9% de la superficie cultivada, deben contemplarse en cualquier programa de intensificación ganadera del área.

Los cultivos forrajeros de esta zona, salvo en el caso de explotaciones ganaderas intensificadas, no constituyen otra cosa que un estadio mejorante de rotaciones donde el cereal es considerado como cultivo prioritario, al menos en secano. Y se ve cómo, por ejemplo en el caso de los abonos, los agricultores extrapolan sin más las fórmulas y dosis utilizadas para el cereal.

Las mermas por henificación, bien controladas por nosotros en el caso de las alfalfas y de las esparcetas, son muy elevadas y se deja notar la falta de asesoría técnica también en este sentido. Como causas fundamentales de estas pérdidas podrían citarse las siguientes: estadio vegetativo muy avanzado en el momento del corte (especialmente en el caso de la esparceta y de las praderas), lo que facilita las pérdidas de material durante la manipulación (corte, volteo, hilerado, empacado); secado excesivo del forraje en el campo (hasta un 86% o más de materia seca); horario no adecuado para las labores de corte, volteo, hilerado y empacado (el agricultor no las suele realizar en las horas más adecuadas sino en función del tiempo de que dispone).

No obstante lo anterior, y de acuerdo con los controles realizados por nosotros, se ha demostrado, como

era de esperar, las muy buenas posibilidades que para la producción forrajera presentan las Depresiones prepirenaicas. Una planificación de la explotación ganadera del Pirineo no puede dejar de contemplar este hecho, máxime cuando el cuello de botella para un óptimo aprovechamiento de los puertos está precisamente en la escasa superficie de que disponen los fondos de los altos valles pirenaicos para la producción forrajera.

IV. - PASTOS ARBUSTIVOS Y FORESTALES

Una gran parte (500.000 Ha) del paisaje del Prepirineo aragonés (Sierras Exteriores, Depresión Media y Sierras Interiores) se presenta con la degradación típica de toda el área mediterránea, como fruto de seculares talas masivas, carboneos indiscriminados, cultivos itinerantes (articas), sobrepastoreo, incendios, etc. A ello debe añadirse el abandono total o parcial de grandes superficies agrícolas, iniciado ya desde finales del siglo pasado. Las masas forestales naturales y bien desarrolladas quedan relegadas a las áreas más septentrionales y húmedas, en contacto ya con el Pirineo Axial: Ansó, Hecho, Aragüés, Biescas, etc. En el resto del territorio, se encuentran las distintas etapas de su degradación, alternando con pequeños bosques semialterados.

Con respecto a la repoblación forestal, los resultados tampoco pueden catalogarse de positivos, salvo excepciones localizadas que se podrían considerar como éxitos. La utilización de especies forestales poco adaptadas al medio, el empleo de técnicas destructoras de suelo y vegetación natural, las talas abusivas en comunidades inestables, los incendios forestales, etc. han desencadenado procesos irreversibles de erosión, desertización y colmatación de embalses.

El resultado final es un paisaje tapizado por un tipo de vegetación compleja (herbácea, arbustiva y arbórea) que, además de no corresponderse con la vegetación clímax (natural y estable), apenas presenta interés alguno desde el punto de vista forestal y ganadero, y muy poco desde el punto de vista social (turístico, cinegético, etc.), dada su impenetrabilidad. Aunque el bosque se pueda desarrollar lentamente, por sucesión natural, en algunos lugares concretos, el peligro de incendio suele crecer más deprisa que el propio bosque.

Toda esta problemática ha sido asumida desde finales de los años 60 en algunos países del área mediterránea, y especialmente por Francia, donde son numerosos los trabajos científicos sobre la ordenación agro-silvo-pastoral de este tipo de territorios de cara a evitar los incendios forestales, proteger el paisaje y

mantener una actividad económica (L. TRABAUD, 1970; G. MOLENAT, J.C. FLAMANT, M. THIAULT et D. HUBERT, 1976; L. TRABAUD, 1976; M. ETIENNE et M. THIAULT, 1977; M. ETIENNE, 1977; G. MOLENAT, J.C. FLAMANT, M. PRUD'HON et M. THIAULT, 1977; L. AMANDIER, 1978; C. MARTIN et P. THAVAUD, 1984; MT. ARNAUD et P. THAVAUD, 1984; P. DONADIEU, 1985). Con respecto a las actitudes políticas, y por citar sólo algún ejemplo, la Circular Interministerial francesa relativa al "debroussalement en région méditerranéenne" se remonta al 15 de febrero de 1980 (Journal Officiel du 28 mars 1980) y las subvenciones del FEOGA para su financiación se están llevando a cabo en numerosas comarcas del país vecino, con un montante de hasta el 95 % de los gastos totales.

El eje de la cuestión parece radicar en la desarbustación de estos territorios, creando así una discontinuidad entre el tapiz herbáceo y la cima de los árboles, limitando de este modo la propagación de los incendios. La desarbustación química y/o mecánica presenta muchos inconvenientes: inaccesibilidad de la maquinaria en muchos sitios, costos elevadísimos y necesidad de su repetición periódica. Actualmente todos los investigadores del tema que nos ocupa parecen defender la hipótesis de la utilización del ganado como "agente desarbustador" complementándola con otras medidas paralelas tales como la fertilización, resemillación, etc.

De este modo, el ganado, que durante tiempo ha sido considerado como un enemigo del equilibrio de los medios naturales mediterráneos (en tiempos de alta presión demográfica, evidentemente), puede constituir hoy día un factor de protección del paisaje, controlando la expansión de los arbustos y empradizando el sotobosque.

Explotación forestal y ganadera, términos todavía hoy antagónicos entre nosotros, son considerados desde hace muchos años como complementarios en Europa. Uno de los más prestigiosos programas científicos agrarios de la CEE, el programa AGRIMED, viene dedicando muchos esfuerzos, desde hace más de 10 años, a los "modelos de ordenación silvo-pastoral".

Por una parte, el ganado se beneficia de los árboles: sombra, abrigo, consumo de hojas y frutos, mejores especies herbáceas bajo la copa del árbol, etc. Por otra, también el árbol se beneficia del ganado: eliminación de los arbustos (que compiten por los nutrientes y el agua del suelo), fertilización del suelo a través de las deyecciones, desarrollo del estrato herbáceo (menos pirófito), mejora de accesos para la explotación forestal, etc.

Es curioso constatar que son precisamente algunos de los más destacados investigadores franceses en

este campo los que están "redescubriendo" y utilizando como ejemplo de gestión del paisaje a las dehesas españolas: "la reconstitution d'un paysage pastoral semblable à celui de la Dehesa d'Extramadure espagnole correspond tout à fait à un type de proposition d'aménagement rationnel d'une grande partie du paysage végétal d'abandon de la garrigue ou du maquis, voire des landes de basse montagne" (M. ETIENNE et M. THIAULT, 1977).

Pero no conviene quedarse en la mera protección del paisaje como un fin en si mismo de la problemática planteada. La utilización de ganado en estos ambientes, implica también otras importantes consideraciones, tales como el mantenimiento de una actividad económica que permite incrementar la carga ganadera de las explotaciones agrícolas, utilizando estas áreas "marginales" durante la mayor parte del año, complementando así la alimentación de los pastos estivales (puerto) o de los forrajes conservados de invierno. El mantenimiento pascícola de estos medios permite igualmente disminuir la vulnerabilidad de los sistemas ganaderos intensivos, sometidos a las fuertes fluctuaciones de los costes de energía y de los cereales-pienso.

Por otra parte, la actividad ganadera estimula la revitalización de estos espacios abandonados, el mantenimiento de la población y por tanto, aumenta también las posibilidades de otras actividades tales como el turismo o la caza, que además de encontrar una infraestructura de servicios mínima, pueden acceder a un territorio que de otro modo sería impenetrable.

Por todo ello, el desarrollo ganadero de estas zonas queda fuera del ámbito meramente comercial del problema europeo de excedentes-contingentaciones y, por el contrario, se enmarca claramente dentro de las ayudas y subvenciones de la CEE a las áreas deprimidas y, en el caso concreto que nos ocupa, también dentro de los beneficios y estímulos de la "Ley de Agricultura de Montaña".

El I.E.P.G.E. ha iniciado en 1986 en el Prepirineo aragonés una línea de investigación en la que se trata de:

- Tipificar las comunidades vegetales de las áreas de pastos arbóreos y arbustivos. Para ello se vienen utilizando métodos fitoecológicos y fitosociológicos. Se ha elaborado igualmente un catálogo florístico del área estudiada.
- Realizar una aproximación al valor pastoral de las comunidades establecidas, utilizando para ello los métodos de valoración indirecta más aceptados por la comunidad científica internacional.
- Cartografiar una zona piloto, la comarca de la Jacetania, desde el punto de vista de la potencialidad pastoral.

- Incluir este tipo de pastos forestales y arbustivos del Prepirineo en la planificación técnico-económica de la explotación de los recursos pascícolas del Pirineo Central.

En la presente Reunión Científica de la SEEP, J. ASCASO presenta una comunicación sobre "Pastos arbustivos y forestales del Prepirineo Aragonés occidental. Aportaciones a su conocimiento y tipificación", que constituye un avance sobre los primeros resultados obtenidos en este trabajo. Consideramos esta Comunicación como una complementación de la presente Ponencia y nos remitimos a ella, a los efectos de complementar este capítulo.

BIBLIOGRAFIA

- AMANDIER L. (1978): "Améliorations pastorales et prévention des incendies". Parc Naturel Régionale de la Corse.
- AMELLA A., FERRER C., MAESTRO M., BROCA A. (1984): "Henificación en la Depresión Media Prepirenaica: producciones, mermas y calidad". Pastos, vol. XIV, nº 1, Madrid 77-91.
- AMELLA A., FERRER C., MAESTRO M., BROCA A. (1985): "Rendimientos y calidad de alfalfas en regadío y en secano, en la Depresión Prepirenaica". XXV Reunión Científica de la SEEP. Valladolid, 14 pp.
- ARNAUT M.T. et THAVAUD P. (1984): "Proposition d'une méthode d'évaluation des variations de la biomasse de la strate arbustive sur des parcelles pâturées". CERPAM.
- BOLSO O. et MONTSERRAT P. (1960): "Guía de la excursión de la Sociedad Internacional de Fitosociología, en los Pirineos Centrales y Occidentales". Ciclostilado.
- BRAUN-BLANQUET J. (1948): "La végétation alpine des Pyrénées Orientales". Pirineos 9.
- CAMARAS OFICIALES SINDICALES AGRARIAS (1979): "Superficies ocupadas por los cultivos agrícolas (1-T)".
- CHOCARRO C., FILLAT F., GARCIA A., MIRANDA P. (1987): "Prados del Pirineo Central: composición florística y calidad". Comunicación presentada a la XXVI Reunión Científica de la SEEP.
- DONADIEU P. (1985): "La production fourragère des parcours méditerranéens".
- ETIENNE M. (1977): "Un essai d'amélioration des ressources pastorales de la végétation en Corse". Fourrages, 71: 83-92.
- ETIENNE M. et THIAULT M. (1977): "Recherche d'un équilibre entre la forêt et le pâturage pour une meilleure prévention des incendies". Consultation Technique FAO sur les incendies de forêts en pays méditerranéens".
- FERRER C. (1981): "Estudio geológico, edáfico y fitoecológico de la zona de pastos del Valle de Tena (Huesca)". Publ. nº805 de la Institución Fernando el Católico. Zaragoza, 304 pp.
- FERRER C., AMELLA A. (1975): "Determination of ecological groups by means a statistical analysis in the mountain pastures of the Valle de Tena (Huesca)". Proceedings of the 6th. General Meeting of the European Grassland Federation, 33-49.

FERRER C., AMELLA A., MAESTRO M. (1976): "Relación entre la composición florística y la ecología de pastos estivales pirenaicos, con su valor nutritivo". *Pastos*, vol.6(2), Madrid, 311-338.

FERRER C., AMELLA A. (1977): "Utilización de un método fitoecológico en la determinación del valor nutritivo de pastos". *Pastos*, vol.7(2), Madrid, 270-279.

FERRER C., AMELLA A., MAESTRO M., OCAÑA M. (1980): "Explotación de pastos en caseríos guipuzcoanos. I. La producción de hierba". *TRABAJOS I.E.P.G.E.* nº 46, Zaragoza, 48 pp.

FERRER C., AMELLA A. (1981): "Un ejemplo de despilfarro energético en Aragón: los pastos pirenaicos". *Actas de las Jornadas sobre el Estado Actual de los Estudios sobre Aragón (Tarazona, 1980)*, Zaragoza, 721-731.

FERRER C., AMELLA A., FERRANDIZ J.M., FLORIA L.M. (1984): "Stereographic projection for the representation and interpretation of factor analyses: an example of its use in studies of pasture ecology". *Proceedings of the 10th. General Meeting of the European Grassland Federation. As (Norway)*, 211-215.

FERRER C., MANRIQUE E., AMELLA A., OCAÑA M. (1986): "Some remarks of farming prospects and dynamics in the Aragonese Pyrenees (Spain)". *IGU Symposium "Geology on Mountain Ecosystems". Barcelona-Jaca*, 31 pp.

FERRER C., AMELLA A. (1987): "Una estimación de la capacidad ganadera del Pirineo aragonés". *Actas de las Jornadas de Estudios sobre la Montaña. URZ. Riaño*, 73-85.

JEFATURA AGRONÓMICA DE HUESCA (1964): "Mejora de praderas y pastizales en la provincia de Huesca". *V Reunión Científica de la SEEP*, 97-103 pp.

JEFATURA AGRONÓMICA DE HUESCA (1964): "Los pastos de la provincia de Huesca". *V Reunión Científica de la SEEP*, 103-108 pp.

MAESTRO M., BROCA A., AMELLA A., FERRER C. (1985): "Rendimientos y calidad de la esparceta en la Depresión Prepirenaica". *XXV Reunión Científica de la SEEP. Valladolid*, 7 pp.

MARTIN C. et THAVAUD P. (1984): "Contribution de l'élevage à l'entretien des débroussaillments". *CERPAM*.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (1982): "Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de Huesca". *Escala 1:200.000. Secretaría General Técnica. Madrid*, 106 pp.

MOLENAT G., FLAMANT J.C., THIAULT M. et HUBERT D. (1976): "Utilisation des parcours de la France méridionale". *Fourrages* 67: 79-103.

MOLENAT G., FLAMANT J.C., PRUD'HON M. et THIAULT M. (1977): "Mise en valeur par l'élevage ovin des pâturages secs méditerranéens". *European Association for Animal Production: 28th Annual Meeting*.

MOLENAT G., FLAMANT J.C., THIAULT M. et HUBERT D. (1976): "Utilisation des parcours de la France méridionale". *Fourrages* 67: 79-103.

MONTERRAT P. (1956): "Consideraciones sobre la mejora de los prados en Seo de Urgel y valles próximos". *Cooperativa Lechera de Cadi. Seo de Urgel*, 46 pp.

MONTERRAT P. (1957): "Contribución al estudio de los prados próximos a Seo de Urgel". *Instituto de Biología Aplicada. Tomo XXV*, 101 pp.

MONTERRAT P. (1958): "La Canal de Berdún". *Montes* 14(81) 171-173.

MONTERRAT P. (1960): "El Mesobromion pirenaico". *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 18.

MONTERRAT P. et VILLAR L. (1975): "Les communautés à *Festuca scoparia* dans la moitié occidentale des Pyrénées". *Doc. Phyt.* 9-14. Lille.

MONTERRAT P. et VILLAR L. (1984): "Las comunidades de *Saponaria caespitosa* y *Thymelaea nivalis* en el Pirineo Español". *IV Jornadas Fitosociología, León*. 141-142.

MONTERRAT P., GOMEZ D., MONTERRAT G. (1984): "Phytosociologie et dynamique prairiales de quelques cultures pyrénéennes intégrées à leur paysage". *Documents d'Ecologie Pyrénéenne III-IV*, 471-479.

OCAÑA M., AMELLA A., FERRER C., MAESTRO M. (1978): "Ensayo de planificación ganadera en Aragón. Estudio del ecosistema pastoral del Pirineo aragonés y planificación técnico-económica de su explotación". *Publicación nº 671 de la Institución Fernando el Católico. Zaragoza*, 435 pp.

OCAÑA M., AMELLA A., FERRER C., MANRIQUE, E. et al. (1980): "Estudio territorial de Aragón (INTER/ARAGON). La ganadería". *Memoria CEOTMA. MOPU*.

PUJOL, M. (1974): "El fomento de la producción forrajero/pratense en la provincia de Huesca". *Mº de Agricultura. Madrid*, 182 pp.

TRABAUD L. (1970): "Le comportement du feu dans les incendies de forêts". *Revue Technique du Feu*, 103.

TRABAUD L. (1976): "Inflamabilité et combustibilité des principales espèces des garrigues de la région méditerranéenne". *Ecol. Plant.*, 11(2): 117-136.

VIGO J. (1984): "Los prados en Cataluña: visión general". *PASTOS* 14(2), 187-201 pp.

ASPECTOS ECONOMICOS DE LA UTILIZACION DE LOS
PASTOS DEL "PIRINEO CENTRAL"

Manuel OCAÑA GARCIA
Instituto de Economía y Produccio-
nes Ganaderas del Ebro
C.S.I.C.-Universidad de Zaragoza

PONENCIA presentada a
XXVIII Reunión Científica de la
Sociedad Española para el Estudio de Pastos
JACA, junio de 1988

ASPECTOS ECONOMICOS DE LA UTILIZACION DE LOS PASTOS DEL
"PIRINEO CENTRAL"

Manuel OCAÑA GARCIA
Instituto de Economía y Producciones
Ganaderas del Ebro
(C.S.I.C.-Universidad de Zaragoza)

I. LOS PASTOS COMO RECURSO ALIMENTICIO PARA EL GANADO

1. Entendiendo como "pasto" toda aquella producción vegetal que el ganado consume ordinariamente en el mismo lugar donde se produce, e incluyendo, por ampliación, en esta denominación la producción vegetal conservada por henificación o ensilado, ya que su utilización se hace en la misma explotación, este recurso alimenticio presenta algunas características que condicionan su utilización desde el punto de vista económico.

- . Es un factor de producción ligado al suelo (biocenosis pasto-rumiante) y por tanto la base "natural" de los sistemas de explotación así denominados (ganadería ligada al suelo).
- . Es un recurso, en principio, "no mercadeable". Como tal producto no tiene una oferta y demanda, ni formación de precio en el mercado, en competencia con los restantes recursos.
- . La utilización del "pasto", sensu stricto, no es transferible ni en el tiempo, ni en el espacio.
- . Su producción es estacional y son recursos groseros que o se transforman en bienes para el mercado mediante herbívoros, o se pierden.
- . Finalmente y con carácter general, no entran en competencia económica excluyente con otros recursos de uso directo en alimentación humana. Como es el caso de los cereales, por ejemplo, que pueden utilizarse indistintamente en alimentación humana o animal, en función de las elasticidad-precio de la demanda de una u otra opción (disyuntiva en la que, por cierto, es derrotada con frecuencia la utilización de estos recursos, cereales, leguminosas, etc. por parte de la población humana cuando tiene que competir con la alta capacidad adquisitiva de otras poblaciones de

monogástricos).

2. Hablar de pastos, por tanto, es hablar de ganadería, a la que van indisolublemente unidos como factor de producción. En la situación actual de nuestros conocimientos el estudio de los numerosos aspectos que presentan los pastos debe supeditarse al objetivo del que su valoración depende, el sistema productivo al que en cada caso se encuentran ligados, incluso en sus aspectos metodológicos, como después comentaremos.

Debido al peso que los costes de la alimentación tienen en estos sistemas productivos, la "economía" de la producción de carne y leche de rumiante, se traslada a la "economía" de la producción y utilización del pasto. Quedando ambas supeditadas al marco global de la política agraria establecida para cada unidad económica.

3. Pero, a su vez, la política económica (agraria en este caso) está a su vez condicionada por los objetivos sociales que realmente se quieren conseguir (maximizar el producto social), la capacidad productiva de recursos y de la estructura productiva existente.

Refiriéndonos a la situación concreta y actual de nuestro país, dentro de este esquema enunciado de interrelaciones, creemos conveniente describir de forma cuantificada y con criterios económicos lo que representan los "pastos" s.l. en la estructura productiva nacional. Para dejar bien dibujada la situación de partida:

- . El escaso desarrollo que a nivel nacional ha alcanzado este recurso, en relación con su capacidad actual, sus posibilidades de desarrollo, y lo que sucede en otros países de nuestro contexto económico (C.E.E.).
- . Que las grandes líneas de actuación de nuestra política de desarrollo ganadero (y de producción de recursos propios, ligados al suelo, o como quiera denominárselos) están bien definidas desde Flores de Le^mus a nivel nacional o desde J.C. Lapazarán y José

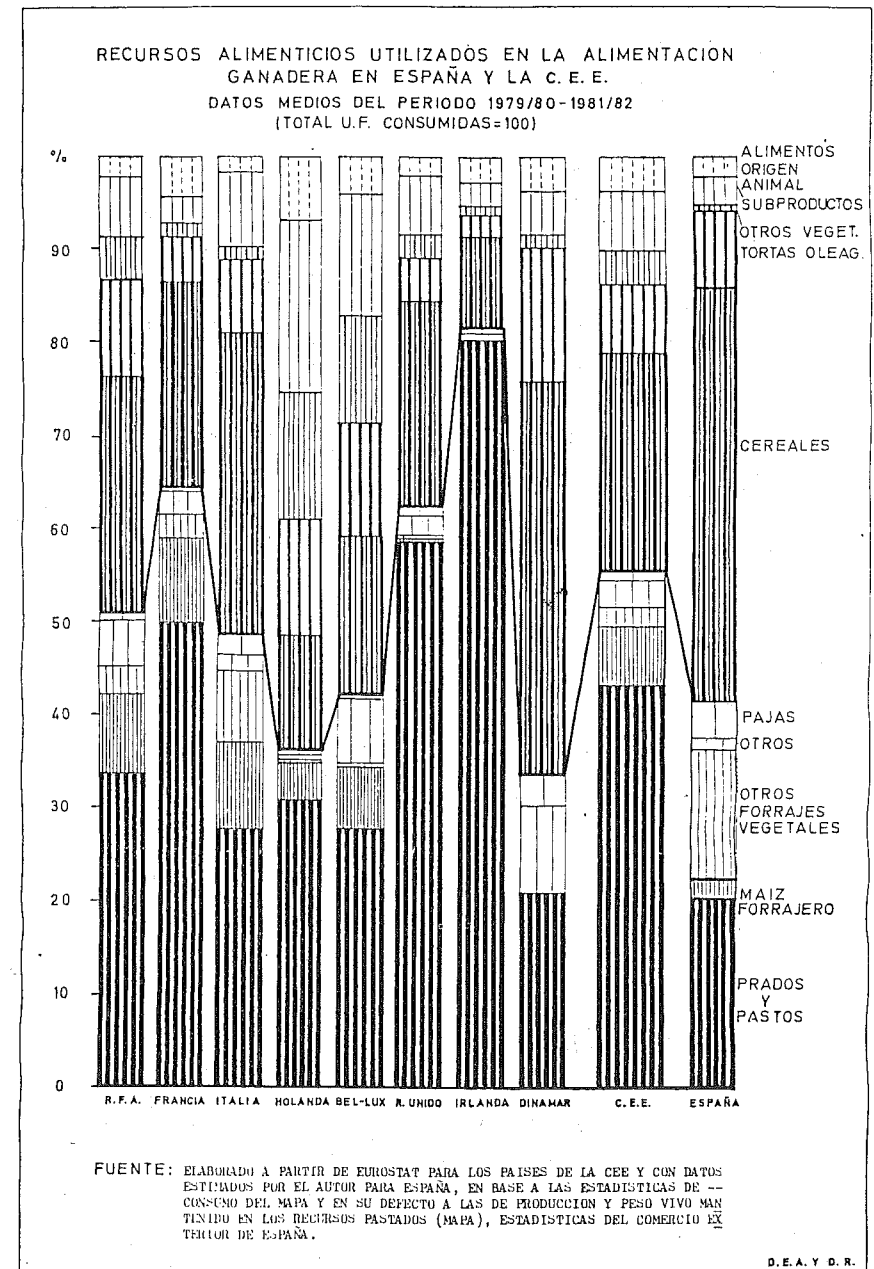
M^a de Irizar en el caso de la región aragonesa (que ya en 1930 al mismo tiempo que hablaban de la introducción de la raza "shwytz", en 1930, mantenían la conveniencia de estudiar de forma planificada la complementación de la producción del Pirineo con la de Tierra Baja). Durante más de 70 años se viene exponiendo de forma redundante lo que se debería hacer para conseguir una racional asignación de nuestros recursos; pero la situación real no parece haber mejorado, como se puede deducir de los siguientes datos.

4. Hacemos la observación previa de que la situación que exponemos seguidamente, se está deteriorando como consecuencia de nuestra integración de España en el M.C.. Una de las circunstancias que más están influyendo en los efectos negativos de la integración de nuestra ganadería con la del M.C. es precisamente la estructura de la utilización de los recursos alimenticios, la preponderancia del uso de concentrados frente a la progresiva reducción de recursos forrajeros y pastos por unidad de producto ganadero (carne, leche) obtenido. Y esto a pesar del sistema de subvenciones acordado por la P.A.C., porque la acción de los costes es más profunda y permanente que la de los precios.

En los Gráficos 1 y 2 (y en los Cuadros correspondientes) elaborados por el D.E.A.* puede observarse la escasa proporción de recursos propios, groseros y ligados al suelo que España utiliza en la alimentación ganadera y la gran proporción de concentrados, por tanto. En algún caso (Dinamarca por ejemplo) de países comunitarios es notable también la elevada cantidad de alimentos concentrados utilizados a nivel nacional. Pero esto es debido a la gran intensificación de los sistemas de producción ganadera. Lo importante es comprobar que en estos países los concentrados se utilizan no en lugar sino además de los groseros. Los primeros tramos de la producción se obtienen maximizando la utilización de producción herbácea ligada a la explotación (con forrajes del 70 % de digestibilidad y el 15 % de P.B. se

* Departamento de Economía Agraria (C.S.I.C.). Prof.F.Sobrino

GRAFICO 1



pueden conseguir los primeros 15-16 Kg. de leche con una Frisona media, o el incremento diario de 1 Kg. de peso vivo en terneros de 8-18 meses, W. Davies). El error económico que estamos comentando en nuestro país radica en utilizar los concentrados en lugar de los recursos forrajeros, que cada vez reducen su capacidad productiva y sus superficies de aprovechamiento en lugar de incrementarlas.

- A nivel nacional no llega al 38 % el consumo total de U.F. procedentes de recursos no mercadeables (es decir propios, ligados al suelo) y a 43 % el consumo total de P.B. del mismo origen. La media de la C.E.E. es del 55 % y del 58 % respectivamente y hay países como Irlanda que llegan al 81 y el 86 %. Incluso países como Italia y Grecia, de las mismas características mediterráneas que el nuestro y con parecida estructura ganadera, se aproximan a las medias comunitarias, con el 52 % de U.F. y el 57 % de P.B. en el primer caso y el 42 y 55 % en el segundo.
- En toda Europa la alimentación de los bovinos sigue siendo fundamentalmente forrajera. Los pequeños incrementos del uso de concentrados que se aprecia en series cronológicas largas, es debido, como ya se ha apuntado, a la intensificación de la producción lechera y a la política de la C.E.E. de colocación de excedentes de cereales.

En cuatro de los países más representativos de nuestro contexto económico, la situación para el período 1980-81, era el siguiente (Altmann, 1985) en %:

	RFA	Fr(77/78)	NL	DK
Alimentos mercadeables	26,9	14,4	35,7	36,7
Al.no mercadeables	73,1	85,6	64,3	63,3

La misma directriz fundamental de incrementar el uso de los recursos ligados al suelo en la alimentación del

CUADRO 2

PARTICIPACION DE LOS RECURSOS NO MERCADABLES (A.N.M.) EN LA ALIMENTACION DE LA GANADERIA EN ESPAÑA Y LA C.E.E. (1.982/83 - Consumo total recursos=100)

Alimentos	Países											
	España	CEE-9	R.F.Alem	Francia	Italia	Holanda	Bel-Lux	R.Unido	Irlanda	Dinamar.	Grecia	
1. Cultivos anuales	4,9	11,9	16,0	16,1	19,8	4,9	10,9	1,9	0,2	8,4	0,3	
Cultivos de escarda (1)	0,8	2,1	2,5	2,7	0,5	0,3	2,9	1,4	0,2	8,4	0,1	
Maíz verde	1,6	7,1	10,5	10,5	11,6	4,6	7,7	0,4	0,2	8,4	0,1	
Otros forrajes verdes (2)	2,3	2,5	3,0	2,9	7,7	-	0,3	0,2	-	-	0,2	
2. Forrajes verdes plurianuales (3)	28,0	41,7	30,9	47,1	28,9	30,2	24,6	58,1	80,6	20,4	38,7	
Productos complementarios	5,0	1,8	2,8	0,4	30,0	0,9	3,1	1,8	0,6	5,1	3,0	
Pajas (4)	4,0	0,8	0,8	0,3	1,8	0,1	0,2	0,9	0,6	2,9	3,0	
Otros (5)	1,0	1,0	2,0	0,1	1,2	0,8	2,9	0,9	0,0	2,9	1,0	
TOTAL (1+2+3)	37,9	55,4	49,7	63,6	51,7	35,0	38,6	61,8	81,4	33,9	42,0	
3. Productos complementarios			% Consumo Total P.B.									
Cultivos de escarda (1)	4,6	8,7	12,0	12,3	16,4	3,1	7,3	1,3	0,2	3,7	0,3	
Maíz verde	1,5	1,3	1,7	2,0	0,3	0,2	1,9	0,9	0,2	3,7	0,1	
Otros forrajes verdes (2)	1,2	4,7	6,9	6,9	7,6	2,9	5,1	0,1	0,2	3,7	0,1	
Otros forrajes verdes (2)	1,9	2,7	3,4	3,4	8,5	-	0,4	0,3	-	-	0,2	
2. Forrajes verdes plurianuales (3)	35,2	47,3	34,3	52,4	38,3	35,1	27,0	63,4	85,4	20,9	52,4	
3. Productos complementarios												
Pajas (4)	3,0	1,6	3,1	0,3	2,2	0,3	2,9	1,4	0,3	4,5	2,3	
Otros (5)	2,6	0,5	0,6	0,2	1,0	0,1	0,2	0,5	0,3	1,5	1,2	
TOTAL (1+2+3)	42,8	57,6	49,4	65,0	56,9	39,5	37,2	66,1	85,9	29,1	55,0	

(1) Rábanos y coles forrajeras. (2) Cereales de invierno y otras gramíneas, leguminosas anuales. (3) Cultivos forrajeros plurianuales (alfalfa -excepto deshidratada-, otras leguminosas forrajeras, praderas polifitas), prados y pastos permanentes. (4) De cereales y leguminosas. (5) Fresas y hortalizas frescas.

(*) España año civil 1.983; CEE 1.982/83.

Fuente: IFA y DR. Elaborada a partir de datos provisionales de EUROSTAT, de datos del N.A.P.A. y estimaciones propias (véase metodología).

ganado, se pone de manifiesto en las variaciones que ha producido la política agraria del R.U. en la estructura productiva de su sector agrario (W. Davies). En un decenio (1954-64) disminuyó la superficie total cultivada (- 1,4 %), el número de explotaciones (- 13,9 %), el n° total de U.T.H. agrarias (- 18,6 %) y el n° de U.T.H./Ha (- 26,9 %); mientras que aumentó el n° de U.G.B. por superficie (+ 14,8), los gastos totales de abonos (+ 83,2 %), los rendimientos de heno/Ha (+ 19,6 %) y los rendimientos de leche/vaca (+ 30,5 %).

Más significativas aún son las variaciones en el ámbito de la explotación lechera que para el período 1959-70 sufrieron los incrementos medios siguientes: Rendimiento de las praderas en M.S./Ha (+ 300 %); n° de U.G.B./Ha (+ 180 %); la superficie forrajera/U.G.B. (+ 178 %); rendimiento de leche/vaca (+ 25 %); el uso de concentrados/Kg leche (- 50%), y las unidades de N utilizadas (200 %).

7. Las mismas conclusiones generales hay que establecer si analizamos el problema de la estrategia de utilización de los recursos para la ganadería desde el punto de vista de las relaciones comerciales a nivel macroeconómico: el enorme déficit a que se ve sometida nuestra balanza comercial agraria, como consecuencia de la necesidad de importar productos para la ganadería, en comparación con lo que sucede en los restantes países comunitarios:

% IMPORTACION/UTILIZACION (1980/81)

		Bovino	Porcino	Aves	Total
Fr.	Alim.comercializables	15	22	15	18
	Forrajes	2			6
RFA	Comercializables	71	32	35	42
	Forrajes	19			20
NL	Comercializables	84	89	90	86
	Forrajes	31			53
DK	Comercializables	54	16	65	32
	Forrajes	20			21

En nuestro país, por el contrario, se ha desarrollado la ganadería sobre la base de grandes importaciones de concentrados (el "modelo" maíz-soja), de sobra conocido en sus más particulares aspectos (Mtz. Vicente, G. Dory), pero del que queremos resaltar su efecto depresivo sobre el crecimiento real de la producción ganadera nacional, por un lado, y el intenso deterioro que, indirectamente, ha producido y sigue produciendo sobre nuestras áreas de producción pastoral y de recursos naturales de forma muy notable en zonas de montaña.

IMPORTACIONES MAIZ-SOJA (10⁶ Ton.)

Año	Maíz	Soja	Total
1959	0,1	-	0,1
1964	1,15	0,06	1,21
1973	2,71	0,83	3,54
1979	4,37	2,23	6,60
1981	4,83	2,57	7,80
1984	5,10	3.-	8,10

Esta situación se traslada a la producción ganadera nacional.

PRODUCCION GANADERA NACIONAL (10⁹ Pts.)

Años	Producción interior	Importación	Producción nacional
1964	241	10	231
1969	318	29	289
1973	350	38	312
1976	394	50	344
1979	425	47	378
1981	405	70	335
1982	443	87	356

Lo cual quiere decir que aunque la producción interior ha crecido aparentemente al 3,4 % acumulativo anual, en todo el período, la producción auténticamente nacional de nuestra ganadería sólo lo ha hecho al 2,4 %.

8. Consecuentemente con todo lo dicho la ordenación nacional adolece del grave defecto de gravitar excesivamente sobre la utilización de recursos (factores de producción) de un alto coste (con lo que encarece la obtención de los productos y debilita nuestra capacidad competitiva con los otros países, sobre todo de la C.E.E.), de origen exterior (extranjero) a nuestro sistema económico nacional (con la situación de dependencia que origina, el desequilibrio de la balanza comercial que crea y la exportación de parte del valor añadido que genera); y que originan, indirectamente, el abandono, la regresión y la desaparición de los recursos naturales, propios del país.

Queda establecido, finalmente, el hecho negativo de que el consumo de recursos mercadeables (granos, concentrados, oleaginosas, etc.) importados o no, es mucho más elevado que en la C.E.E. tanto de la ganadería en su conjunto, como de los rumiantes en concreto. Y que esta situación sigue siendo la misma desde nuestra entrada en el M.C., aunque el beneficiario de esta débil estructura productiva haya cambiado de nombre. El 62 % de las U.F. y el 57 % de la P.D. que consume nuestra ganadería proceden de recursos mercadeables, caros y con incidencia negativa en los costes, mientras que en la C.E.E. es sólo del 45 % y del 42 %. Y hay que resaltar, por su trascendencia futura que dentro de este cuadro ya de por sí sombrío, la enorme cantidad de cereales que se emplean en España como aporte energético de las raciones, que llega al 44 % de las U.F., mientras en la C.E.E., de media, no llega al 23 %.

II. LOS PASTOS COMPONENTE ESENCIAL DE LAS ZONAS DE MONTAÑA

1. En el proceso histórico que aquí podemos considerar, las "zonas de montaña" han estado siempre bien diferenciadas, aunque el carácter definitorio haya cambiado sucesivamente basándose primero en razones o criterios estratégicos, o ecológicos o económicos finalmente. En el momento actual se consideran las áreas de montaña como zonas deprimidas, es decir como sistemas de uso de la tierra (UNESCO, MAB) que se encuentran en condiciones de inferioridad socio-económica en relación con otras áreas, como consecuencia de sus características topográficas y de altitud. Así como en otras zonas deprimidas por causas ecológicas (salinidad, aridez, oligotrofia) en la definición moderna de áreas de montaña prima cada vez con más intensidad la incidencia de las dificultades económicas que encuentran los procesos productivos en relación con los del llano.
2. La bibliografía sobre las características definitorias de las áreas de montaña, su ecología, evolución y situación actual es muy abundante y variada. Para una visión descriptiva de estos aspectos nos referimos al excelente trabajo elaborado por R. Revilla, que sistematiza la información existente sobre las leyes de montaña, la actividad económica de estas regiones, su evolución, la crisis actual y las tendencias recientes de su recuperación y conservación, y cuyos datos económicos más interesantes recogemos.
3. Las divergencias y vaguedades a que estaba sometida la definición y delimitación de las áreas de montaña en nuestro país, ha quedado resueltas desde la aparición de la ley de montaña de 30.VI.1982 (Ley 25/1982), que retiene tres características fundamentales y sus combinaciones. La altitud de más de 1000 m.s.m. en un 80 % de su superficie, una pendiente media superior al 20 % y una diferencia de cotas extremas superior a 400 m.

En un país que tiene más de 100.000 Km² (el 20 % del total) por encima de los 1000 m.s.m. y más de 300.000 km²

(el 60 %) por encima de los 600 m.s.m. la aplicación estricta de las definiciones legales, actuales, incluiría dentro de tal delimitación de estas zonas deprimidas a casi 9 millones de Has. con una población actual de más de 1,5 millones de habitantes (ver Cuadro 3).

4. Desde los primeros poblamientos de estas zonas, desde el Neolítico, fué la ganadería la actividad fundamental, y durante siglos ha estado condicionada su actividad económica a un persistente sistema de explotación que ha llegado hasta el s. XIX casi invariado (lo cual demuestra su eficacia y su adecuación perfecta, a las condiciones naturales), basado en el aprovechamiento de los pastos de puerto, la complementación estacional con la producción en zonas bajas y el empleo de una mano de obra familiar abundante. De tal forma que la llamada agricultura de montaña, al margen del policultivo obligado por razones de autarquía condicionadas por los largos períodos de incomunicación es antes que nada una agricultura de cultivos y aprovechamientos forrajeros y la economía de montaña ha sido sinónimo de economía ganadera. Mientras la ganadería fué considerada en el "llano" un "mal necesario" ligado a los sistemas de producción agrícola durante siglos, en la montaña era el sector productivo esencial.

5. A partir del s. XVIII con la aparición de la "revolución agrícola" en el R.U. y desde mediados del s. XIX, en toda Europa la agricultura de montaña se ve afectada por el proceso general de desarrollo agrario capitalista, que se ve profundamente intensificado a mediados del s. XX como consecuencia de la aparición de los sistemas intensivos de producción agrícola, el "modelo productivista" de desarrollo con el cual no pueden competir las producciones de montaña.

De hecho la situación actual es consecuencia de la integración de las áreas de montaña en la economía de mercado tanto de los productos agrícolas como del trabajo. Los sis

CUADRO 3

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE EN LAS ZONAS DE MONTAÑA ESPAÑOLAS *
MILES DE HAS. (M.A.P.A., 1980).

	Arbolado	No arbolado	Cultivos	Total
Franja central Gallega	206,5	195	105	306,5
Ancares Oscos	101	238	67	406
Picos de Europa	52,3	124,4	4,6	181,3
Palentino Burgalesa	10	21	4	35
Ibérico Soriana	112,8	189,9	69	371,7
Pirineos Centrales	259	296	137	692
Manzaneda Duriense	112,7	188,7	53	354,4
Carpetana Oriental	119	144	61	324
Lérida Tarraconense	53	44	36	133
Sierras de Gata y Gredos	223,2	191,7	121	535,9
Ibérico Levantina	389,8	341,7	147,5	879
Maestrazgo	63	105	41	209
Montes de Toledo	199	343	224	766
Sierra Morena	782	447	604	1.833
Bético Penibética	430	562	382	1.374
Serranía de Ronsa	124,4	102,6	52	279
Sierras de Alhama-Almijara	24	27,3	16	67,3
Canarias	6,3	6,6	4	16,9
TOTAL	3.268	3.567,9	2.128,1	8.764

* Según la delimitación prevista en el Proyecto de Ley de Agricultura de Montaña.

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LAS ZONAS DE
MONTAÑA ESPAÑOLAS * (M.A.P.A., 1980)

AREAS	DENSIDAD 1980 (Hab./Km ²)	POBLACION APROXIMADA
Franja Central Gallega	44,9	227.000
Ancares Oscos	19,3	78.300
Picos de Europa	8,3	15.000
Palentino Burgalesa	10,9	3.800
Iberico Soriana	8,1	29.700
Pirineos Centrales	6,1	42.200
Manzaneda Duriense	12,0	42.500
Carpetana Oriental	9,7	31.400
Lérida Tarraconense	23,1	30.700
Sierras de Gata y Gredos	18,3	98.100
Ibérico Levantina	6,4	56.300
Maestrazgo	5,4	11.300
Montes de Toledo	9,1	69.700
Sierra Morena	13,0	238.300
Bético Penibética	22,8	313.200
Serranía de Ronda	73,3	202.300
Sierra de Alhama-Almijara	72,5	48.800
Canarias	13,8	2.300
TOTAL		1.540.900

* Según la delimitación prevista en el Proyecto de Ley de Agricultura de Montaña.

6. Las consecuencias de esta crisis general de los sistemas productivos deprimidos en el sector agrícola, han sido objeto de multitud de estudios, la mayor parte de ellos descriptivos pero que presentan desde el punto de vista económico que aquí consideramos, los siguientes aspectos relevantes:

- Hundimiento demográfico, con sus corolarios de dismi- nución de los censos, envejecimiento y emigración.
- Abandono de las actividades agrarias.
- Reducción del número de explotaciones.
- Descenso de la ganadería, más acusado en España que en Europa.

A título de ejemplo en una de las comarcas del Pirineo os R. cense, el Sobrarbe, estudiado detenidamente por Revilla, el n° de nacimientos por 1000 habitante fué de 6,5 y el de defunciones de 11,6, mientras que estos índi ces, en el mismo período fueron en Huesca de 11 y 10,5 y en España de 18 y 8,15.

La disminución de los censos ganaderos en el Pirineo (de forma similar a lo sucedido en otras regiones del país) ha sido realmente dramática. Hacia 1600 se calcula que invernaban en la Ribera de Navarra más de 300.000 cabezas trashumantes procedentes del Pirineo. Cifra que en 1858 había descendido a 163.400 ovejas y 1.760 bovinos. En el Valle del Roncal había en el s. XVIII de 80 a 100.000 cabezas de ovino trashumante, 7.000 de equinos y vacuno y unas 10.000 cabras; que en 1971 habían descen dido a 33.656 ovinos, 266 equinos y 273 cabras (mientras que en censo vacuno se había incrementado en un 24 % en 10 años, de 1961 a 1971).

En el Valle de Tena de 1958 a 1972 el ovino desciende en un 61 % y el caprino en un 82 %. En los valles pirenaicos en su conjunto descendió el censo ovino en un 46 %, el equino en el 60 % y aumentó el vacuno en el 73 %. Dinám i

ca similar a la sufrida en el Pirineo catalán (Cerdaña, Alto Urgell) donde en 1926 se contabilizaban 100.000 ov inos, la mayor parte trashumante y en 1965, sólo 35.000.

El hecho verificable del incremento general de los censos de vacuno, no ha significado una solución a la depresión económica de estas zonas, ya que la producción lechera, por un lado no ha alcanzado en la montaña española la im portancia que en Francia o Alemania, y, además, porque es ta especulación no se ha basado sobre el aprovechamiento de los pastos de puerto, sino en la intensificación forra jera de los fondos de valle y en la compra de recursos de fuera del sistema, como si de una explotación convencional de tierra baja se tratase. Y esto se denota claramente en el abandono de los puertos, el embastecimiento de la pro ducción herbácea, y la falta de explotación y pérdida to tal de valles enteros.

Es mas lamentable esta situación si se considera que la ca pacidad productiva a través de la utilización de los pas tos y recursos naturales ha iniciado un proceso regresivo que se intensifica cada vez mas y que además se alimenta a sí mismo, ya que al reducirse los censos, disminuye la superficie útil y la producción disponible, lo que limita la carga ganadera, que a su vez reduce la superficie de pastos, en una dinámica de difícil estabilización si se permite que acelere sus efectos como está sucediendo en los últimos decenios. Los trabajos y publicaciones de los Dres. Ferrer y Amella permiten una cuantificación de este deterioro y de las posibilidades de recomposición del equilibrio productivo de estas zonas.

7. Debido a la secuencia de interrelaciones que aquí se ha establecido, según la cual la economía de las áreas de montaña, es en esencia una economía ganadera, que depen de antes que de otro factor, de la disponibilidad de pas tos naturales y de su capacidad productiva, habría que po nerse de acuerdo previamente en las razones que pueden existir para conservar y mantener las áreas de montaña

como poblamiento humano o como áreas productivas integradas en una economía nacional, ya que de los criterios sobre el tratamiento y atención que se deba prestar a los pastos como recurso en el proceso económico a desarrollar, al cual deberán supeditarse si se quiere que las soluciones sean duraderas.

Con finalidad dialéctica se podría elegir entre una infinidad de razones, o argumentos, dirigidos a justificar el "mantenimiento" de las áreas de montaña, desde el puro ecologismo, a la ética histórica o el orgullo de considerarlas el solar de la patria, de las cuales lo menos que se puede decir, por lo que hemos podido apreciar en la larga tarea de recopilación de las mismas es que son sospechosas, por ser todas ellas ajenas al sistema. Difícilmente las podemos imaginar asumidas por la propia sociedad montañesa que, al parecer, debía ser su sustentadora y, por lo general, los defensores de estos criterios suelen ser representantes de la "otra" sociedad, aunque eventualmente estén ubicados en el ámbito físico de estas áreas deprimidas. Puede ser que de este defecto de origen provenga su habitual inoperancia.

A nuestro juicio las razones o criterios sobre los que pretenda apoyarse la ordenación y el desarrollo económicas de estas zonas deben ser consistentes con los intereses de las sociedades en litigio; la sociedad montañesa, actual y futura, y la "otra", que son las que van a soportar el coste económico y social de su ejecución y podrán ser los beneficiarios de sus resultados. Y, en todo caso estamos de acuerdo con el principio general mantenido por el DATAR francés. "No se trata de transformar la montaña en un ecomuseo poblado por los últimos montañeses, a los que se mantendrá con mimo; no se trata de exaltar un pretendido paraíso agro-pastoral concebido como la versión inversa de una vida industrial y urbana frustrante. Los habitantes de la montaña quieren y pueden vivir en el s. XX y rehusan justamente ser los "indios" en una sociedad urbana a la cual no pueden acceder".

8. A pesar de la regresión económica generalizada que las áreas de montaña sufren en la actualidad en toda Europa, siguen siendo un capítulo importante en la contabilidad económica nacional y, en numerosos casos se van aportando soluciones que demuestran sus posibilidades de desarrollo. Soluciones que no son recetas generalizables, si no demostraciones de que el reto representado por problemas ha sido recogido por científicos y técnicos con imaginación y capacidad de reacción ejecutiva. En el Reino Unido más de 6 millones de Ha y la mitad del censo ovino están en estas zonas; en ellas se encuentran ubicadas en Francia el 21 % de la superficie nacional, más de 3,5 millones de personas, el 12 % de la leche de vaca producida y el 82 % del queso de oveja, el 30 % de la carne de ovino y el 10,5 % de la de vacuno; una buena parte de los censos ganaderos suizos persisten en sus zonas montañosas (el 45 % del ovino, el 35 % del vacuno, el 75 % del caprino y el 30 % del equino), etc. (ver Revilla).

Como ejemplos estimulantes de las posibilidades de reordenación de estas áreas, para integrarlas en el sistema productivo de cada economía nacional, pueden estudiarse, entre otros, los publicados por Daucé y Perrier-Cornet. Ponen de manifiesto el hecho de existir zonas de montaña en las que el crecimiento de la Producción Final Agraria ha sido superior a la media francesa para un período de diez años (1970-1981), cuando antes era inferior, debido a los siguientes factores:

- La "reconquista" de tierras comunales. La utilización colectiva de las tierras del común ha descendido en 10 años (1970-80) en \pm 10 %.
- Se ha intensificado la producción por la mejora de los rendimientos de la raza lechera local (la Montbéliarde).
- Atención preferente a las praderas permanentes. En el período mencionado el n° de UGB/Ha de superficie forrajera ha aumentado un 20 % para el conjunto de

la zona de montaña (de 0,94 UGB a 1,1). Crecimiento condicionado por el aumento de superficie de pradera permanente en detrimento de las praderas temporales y por la intensificación de la producción unida al mayor empleo de abonos. (1970: 50 F/Ha de S.F., el 7 % de los consumos intermedios; 1980: 200 F/Ha de S.F., el 14 % de los C.I.).

No cabe duda que existen otros muchos factores con los que habría que contar en esta tarea de redención y reordenación de áreas de montaña, al menos en el período inicial de relanzamiento, que les permitiera salir de la situación de crisis en que la han sumido los mecanismos del DESARROLLO DESIGUAL, de la dispersión de los costes y de los beneficios diferenciales. Características del sistema capitalista. La persistente "política de precios" aplicada en nuestro país durante decenios y que se intensifica desde nuestra integración en el M.C., por la aplicación de la P.A.C., acabará asfixiando para siempre a estas como a otras zonas deprimidas, si no se arbitran de entrada otros mecanismos contrapuestos. A la "política de precios", una "política de costes", una política de compensaciones que equilibre el handicap actual, de origen, tantas veces repetido, extraño al propio sistema montañés. Y además (ver BEL), el desarrollo de los sistemas de producción extensivos (producir poco por Ha. pero a costes aún más bajos); reducir la competencia directa entre los productores de la montaña y del "llano", a través del control de los canales de comercialización y la modificación de las relaciones capital/trabajo a través de una política de "reinstalación" de nueva mano de obra.

9. De hecho la dinámica actual de los sistemas ganaderos de montaña próximos a nosotros, están sufriendo unas modificaciones que parecen indicar una readaptación por pequeños cambios que pueden significar la búsqueda de una salida general a la crisis. Entre ellos habría que significar (Revilla) la tendencia hacia la intensificación lechera en las explotaciones bovinas; la desaparición del

equino y el cambio de razas explotadas; la tendencia a la intensificación en las pequeñas unidades familiares, por asunción de nuevas técnicas, la reducción de la trashumancia, el uso de recursos naturales, la reducción de costes y la oferta de productos de calidad; y finalmente la extensificación de las grandes explotaciones, que mantienen la trashumancia y que dirigen su organización fundamentalmente a la reducción de costes, mas que al aumento de producción.

III. EL CASO DEL PIRINEO CENTRAL

1. Consideramos aquí bajo la denominación de "Pirineo Central" una región natural limitada al norte por la frontera nacional con Francia y al sur con el pie de las Sierras exteriores, tal y como están delimitadas en otras publicaciones del I.E.P.G.E. y recogidas sus características en la Ponencia del Dr. Ferrer. Coincide en casi su totalidad con las comarcas tradicionales administrativas denominadas Jacetania, Sobrarbe y Ribagorza, y presenta un conjunto de características geográficas, históricas, ecológicas y productivas, que permiten establecer relaciones económicas más intensas y homogéneas dentro de sí que con cualquier otra comarca que pueda considerarse, lo que le da una homogeneidad suficiente para poderla considerar una sola "comarca" o "región natural", a efectos de su análisis económico, asignación de recursos, optimización de procesos y planificación económica.

Es decir que coincide con la definición generalmente aceptada en el momento actual del desarrollo de la ciencia económica regional, de SISTEMA AGRARIO, y así la consideramos nosotros en esta Ponencia, que trata de esquematizar los trabajos del I.E.P.G.E., realizados desde hace casi dos decenios con este mismo criterio prioritario de considerar a toda la región como un sistema integrado.

El "Pirineo Central" (Jacetania+Sobrarbe+Ribagorza) comprende una superficie de 757092 Has. (el 48,27 % del total provincial), pero sólo asienta a 52958 habitantes (el 23,83 %). La superficie dedicada al cultivo es muy reducida, dadas sus características fisiográficas de región o zona de montaña: solo 86420 Has (el 16,27 % de la superficie cultivada en el conjunto provincial). Mientras en el total de la provincia de Huesca las tierras en cultivo representan el 33,87 % de la superficie total, en el "Pirineo Central" sólo ocupan el 11,41 % de su superficie.

2. Las características descriptivas de esta región son suficientemente conocidas (su geología, ecología, botánica, fauna, historia, folclore, etc. etc.) gracias a la intensa actividad institucional y personal, de numerosos Centros de investigación y de profesionales científicos que han dedicado su capacidad y su actividad al estudio de esta región, en algunos casos con un entusiasmo y una continuidad muy por encima de lo que es habitual en nuestra comunidad. La bibliografía que sigue a esta exposición es una muestra sumaria de esta aseveración, que por conocida no precisa de una mayor ponderación.

Incluso nos permitiríamos juzgar este conocimiento descriptivo, pormenorizado y estático de esta región como excesivo, si estableciéramos un índice entre el cúmulo de datos, estudios y análisis, obtenidos, y el uso que se ha hecho de todas las investigaciones realizadas. El esfuerzo hecho para conocer la realidad pirenaica (cualquiera que sea la definición que se dé a esta expresión) ha sido muy superior a los resultados obtenidos en el ajuste y ordenación de esa realidad a las necesidades de la sociedad humana que la soporta. Finalidad inexcusable y última, si no del investigador científico, sí de la investigación científica.

3. La evolución histórica, social y económica que ha sufrido esta región ha sido parigual a la general de las zonas de montaña de toda Europa y, específicamente de nuestro país (España) y a la que hemos hecho referencia en el apartado anterior. Desde el desastroso cambio de situación producido por las sucesivas Desamortizaciones, que proclamaban unos fines, pero con la intención de conseguir otros ocultos y con frecuencia contradictorios con los primeros, se inició el declive socio-económico de toda la región. Se pasó de un sistema pseudofeudal a otro capitalista, sin transición, rompiendo la evolución adaptativa, que fué la norma en toda Europa, de transformación de la agricultura como "sistema de vida" a la agricultura como "sector económico", engranado a la economía de mercado (de los facto-

res de producción, de los productos y de la mano de obra). Se produjo, de hecho, la ruina de los Ayuntamientos, empeoró la situación de los pequeños propietarios y de la explotación familiar, con una preponderancia de los grandes, representados por los burgueses ricos que fueron los únicos beneficiarios de la operación.

La sociedad tradicional fué dislocada, y originó el comienzo de un ciclo migratorio que se intensifica hasta la emigración generalizada, al aumentar las diferencias en niveles de renta y en posibilidades de desarrollo social, comparativamente a las de tierra baja. El hundimiento de la organización social establecida por una perfecta adaptación durante siglos a las circunstancias reales de la zona, da lugar al abandono de las actividades tradicionales, a la desertización demográfica, a la explotación absentista y al establecimiento de un deficiente sistema de explotación capitalista, que es la situación que hoy contemplamos. En lo referente a la ganadería, disminución progresiva de la trashumancia estival, abandono de los puertos, descenso drástico del ganado ovino, incremento relativo de vacuno, tímida tendencia a las especulaciones lecheras y transformación general de la ganadería en sistemas convencionales que gravitan sobre el máximo aprovechamiento de la producción forrajera de los fondos de valle (en lugar de los puertos) y complementación con recursos de fuera del sistema (piensos mercadeables).

4. El resumen es el siguiente: el sistema de organización socio-económica de esta región, eficaz y bastante bien adaptado durante siglos al criterio de máxima utilización de los recursos propios, ha periclitado. El reto consiste en adaptarlo o sustituirlo por uno nuevo que empiece por definir con claridad los objetivos a conseguir y el modelo de desarrollo que se quiere implantar.

En este planteamiento el I.E.P.G.E. ha adoptado unas líneas de investigación que pretenden determinar las posibilidades de "recuperación" de la ganadería del "Pirineo Central" como un SISTEMA UNITARIO con el criterio de la máxima utili-

zación de los recursos propios, tal y como existen en el momento actual (alimentos para el ganado, "tipos" de explotación ganadera, mano de obra y capitalización; incluyendo en este último caso las fuentes de financiación de fuera del sistema obligadas para compensar la situación de DESARROLLO DESIGUAL generado por la forzada evolución capitalista que han soportado en el último siglo).

El esquema a que nos atenemos en nuestra exposición es el siguiente:

- A. Los criterios y las razones fundamentales que aquí hemos citado y en los que basa su línea de actuación el I.E.P.G.E., pueden verse pormenorizados en "Some remarks on farming prospects and dynamics in the Aragonese Pyrenees (Spain)" presentado por investigadores del Instituto con ocasión del Symposium Geocology on Mountain Ecosystems. International Geography Union. Barcelona-Jaca.

En esencia la recuperación del Pirineo Central para la ganadería dependería, en nuestro esquema, de estos aspectos fundamentales:

- * El aprovechamiento integral y racional de los pastos de puerto.
- * El desarrollo y adecuación del ganado y de la producción forrajera de los fondos de Valle.
- * La "reconversión" de la Depresión Prepirenaica, hoy fundamentalmente cerealícola, en una zona complementaria eminentemente forrajera.

- B. La cuantificación de la capacidad productiva real de la región "Pirineo Central" en recursos para la ganadería, es un trabajo largo y comprometido. La tarea realizada hasta ahora puede verse resumida en la Ponencia presentada por el Dr. C. Ferrer a este mismo Congreso, y en los trabajos del Dr. Amella .

En esencia consiste en la descripción, cartografía, tipificación y valoración de los Pastos de Puerto (alrededor de 50.000 Has), las Praderas de fondo de Valle (unas 17.800 Has), la productividad actual y potencial de la Depresión Media Prepirenaica (60.500 Has, de las cuales 55.000 de secano actual), los Pastos arbustivos y forestales (500.000 Has), y la determinación de los recursos de fuera del sistema a utilizar.

- C. La descripción y tipificación de los sistemas ganaderos actualmente utilizados en el "Pirineo Central" y de los que podrían utilizarse han sido objeto de un análisis sistemático por varios investigadores del I.E.P.G.E., que han utilizado todo el acervo de conocimientos recogido en numerosas publicaciones (ver la Bibliografía final a esta exposición) y de las aportaciones personales de los Dres. Manrique y Revilla.
- D. La situación de la ganadería definida a través de los censos, y de sus tendencias fué estudiada por el I.E.P.G.E. para todo Aragón con motivo del trabajo INTER/ARAGON realizado para el MOPU y la DGA "Reconocimiento Territorial de Aragón, Equipo ECAS. Sector ganadería: equipo IEPGE"). A partir de él y de los datos actualizados proporcionados por la Sección de Industrias y Comercialización agrarias (I.C.A.) del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Montes de la D.G.A., en Huesca, a cuyo Jefe, D. R. Grasa expresamos aquí nuestro agradecimiento, hemos podido elaborar un cuadro de la situación ganadera del "Pirineo Central", que exponemos en el punto siguiente.
- E. Finalmente con todos los datos, cuantificados y verificados, el I.E.P.G.E. ha podido realizar la tarea final consistente en racionalizar la utilización de los recursos a través de la producción ganadera, empleando para ello las técnicas de investigación operativa, especialmente la Programación Lineal, de uso habitual en múltiples actividades, cuya finalidad últi-

ma consiste en optimizar el ajuste de procesos productivos de forma objetiva y cuantificada.

El primer ensayo se publicó en 1978 por el I.E.P.G.E. bajo el título "Ensayo de planificación ganadera en Aragón. Estudio del ecosistema pastoral del Pirineo aragonés y planificación técnico-económica de su explotación". Institución "Fernando el Católico" (C.S. I.C.) ZARAGOZA, y a él nos remitimos como modelo de la pauta de trabajo a seguir por nuestro equipo, en el intento de aportar soluciones a la crisis de la zona en estudio, sobre bases consistentes. Desde entonces se han vuelto a repetir los mismos estudios referidos a los nuevos datos obtenidos o aplicándolos a otras comarcas del mismo "Pirineo Central", y en el momento actual el I.E.P.G.E. considera que ha completado la información básica, referida ahora a toda la región en estudio y que tiene la experiencia adecuada para el empleo de los instrumentos matemáticos y la obtención de conclusiones que pudieran posteriormente ser contrastadas con la realidad, y ser, por último validadas, en su caso, como soluciones operativas.

5. A través de los censos y de las encuestas realizadas por el I.E.P.G.E. la ganadería del "Pirineo Central" presenta las siguientes características, relevantes en lo que respecta a su utilización como factor productivo dentro del sistema integrado que hemos definido en esta exposición:

* Alrededor del 40 % de la ganadería de rumiantes se encuentra en esta región. En el caso del ganado vacuno, a pesar de que sus censos absolutos se encuentran estabilizados en el Pirineo Central, su importancia relativa ha descendido con respecto al censo provincial, lo que indica un incremento más que proporcional fuera de las áreas de montaña. Esta tendencia está siendo fuertemente cuestionada con motivo de la entrada en el M.C.. Por el contrario el ganado ovino mantiene su im-

portancia relativa respecto a la provincia, a pesar de el incremento absoluto de las cifras, que ha sido paralelo al verificado en toda la provincia y que consideramos que mas que al aumento real de los efectivos se ha producido por una mayor precisión en las declaraciones de los ganaderos o de las fuentes de información de los censos. El ganado caprino, que se encuentra casi en un 50 % en el Pirineo Central, se ha incrementado en el período registrado de 12 años en casi el 60 % (Cuadro 5). No se puede concluir con estos datos (corroborados con otros que siguen) que el Pirineo Central sea una región fundamentalmente ganadera, sino más bien ganadera por exclusión.

* Tampoco se puede concluir un caracter significativamente ganadero de la región considerada, si nos atenemos a la carga ganadera en relación con la S.A.U. disponible. Con la excepción del censo de vacas que no se ordeñan. Y esta conclusión es más patente en el caso del ganado ovino, tanto si la referimos a todo Aragón, como al resto de la provincia de Huesca (Cuadro 6).

Si referimos la carga ganadera censal a la superficie productora de forraje disponible, resulta llamativa la escasa densidad de ganado ovino existente con respecto al posible, muy inferior al del resto de la provincia y al total de Aragón. Una vez más, sólo el vacuno no lechero parece ajustarse al aprovechamiento de los recursos fundamentales de una forma aceptable (Cuadro 7). Efectivamente, la importancia del vacuno en el conjunto provincial queda testimoniada en el Cuadro 8, en las vacas de ordeño, pero de forma acusada en las que no se ordeñan, Es de significar la especialización notable en vacuno lechero de la comarca de Ribagorza, realizada con el predominio de los sistemas estantes, la producción forrajera de los fondos de valle y el uso intensivo de recursos de fuera del sistema. Es decir basadas

CUADRO 5 .- EVOLUCION CENSOS GANADEROS EN EL PIRINEO CENTRAL (1974 - 1986)

	BOVINO				OVINO				CAPRINO			
	1974	1978	1982	1986	1974	1978	1982	1986	1974	1978	1982	1986
JACETANIA	8.871	10.175	10.696	9.653	76.805	50.996	78.356	82.965	1.483	1.598	2.314	1.866
SOBARBE	7.574	7.281	8.131	8.936	18.666	21.285	42.939	46.487	1.664	2.380	2.569	2.930
RIBAGORZA	10.654	10.225	10.729	9.459	67.023	64.734	124.759	146.353	1.436	1.401	2.849	3.042
TOTAL PIRINEO	27.099	27.681	29.556	28.048	162.494	137.015	246.054	275.805	4.583	5.379	7.732	7.838
TOTAL PROVIN PIRINEO/ PROVINCIAL HUESCA	66.843	60.704	78.478	78.557	452.709	476.737	662.432	728.353	12.995	13.391	16.291	16.308
% PIRINEO/ PROVINCIAL HUESCA	40,54	45,60	37,66	35,66	35,89	28,74	37,14	37,87	35,27	40,17	47,46	48,06

CUADRO 6 .- CABEZAS POR Ha. DE S.A.U. EN EL PIRINEO CENTRAL EN COMPARACION CON HUESCA Y TOTAL ARAGON (1978)

CABEZAS/Ha. DE SAU	VACUNO			OVINO			CAPRINO		EQUINO
	VACAS ORDENO	VACAS NO ORDENO	TOTAL CABEZAS	HEMBRAS	TOTAL	HEMBRAS	TOTAL	TOTAL CABEZAS	
JACETANIA	0,026	0,043	0,102	0,369	0,484	0,012	0,017	0,004	
SOBRARBE	0,008	0,053	0,138	0,275	0,399	0,027	0,042	0,010	
RIBAGORZA	0,038	0,007	0,109	0,454	0,656	0,011	0,015	0,009	
TOTAL PIRINEO	0,024	0,034	0,116	0,366	0,513	0,017	0,025	0,038	
TOTAL PROVINC.HUESCA	0,019	0,010	0,074	0,389	0,571	0,011	0,016	0,004	
TOTAL ARAGON	0,011	0,004	0,038	0,446	0,461	0,012	0,018	0,006	

CUADRO 7 .- CARGA GANADERA POR SUPERFICIE PRODUCTORA DE FORRAJE EN EL PIRINEO CENTRAL, HUESCA Y ARAGON (1978)

ZONAS	C A P R I N O			O V I N O			V A C U N O		
	HEMBRAS	TOTAL	CABEZAS TOTAL	VACAS NO ORDENO	TOTAL	HEMBRAS	TOTAL	CABEZAS TOTAL	
JACETANIA	0,007	0,291	0,222	0,026	0,061	0,027	0,010	0,010	
SOBRARBE	0,015	0,216	0,471	0,029	0,705	0,000	0,015	0,013	
RIBAGORZA	0,008	0,553	0,316	0,000	0,707	0,026	0,010	0,010	
TOTAL PIRINEO CENTRAL	0,010	0,320	0,228	0,020	0,700	0,010	0,010	0,010	
TOTAL PROV. HUESCA	0,009	0,445	0,303	0,008	0,058	0,015	0,013	0,013	
TOTAL ARAGON	0,011	0,603	0,420	0,000	0,035	0,010	0,010	0,010	

en el aprovechamiento de mano de obra familiar como recurso primario. Esta misma conclusión queda confirmada con los datos del Cuadro 9, referidos al año 1978, lo que demuestra una tendencia antigua en esta comarca. El factor fundamental cuya utilización se trata de intensificar es la mano de obra (UTH) por encima de cualquier otro recurso, e incluso con la infrutilización de los recursos alimenticios propios.

* La tecnificación de la producción ganadera tampoco es un índice favorable a las especulaciones pecuarias del "Pirineo Central" con respecto a la ganadería provincial ni a la global aragonesa. En efecto el porcentaje de participación en valor en la producción total, es inferior a los censos correspondientes en el caso del vacuno y prácticamente igual en el ovino, es decir en la ganadería ligada a la tierra (incluyendo para mas abundancia a la producción apícola). Por el contrario la ganadería industrializada, transformadora de piensos concentrados, tiene una productividad superior a la media conseguida en la región aragonesa, lo cual quiere decir que en estas comarcas la ganadería transformadora de recursos naturales está orientándose a un tipo de ganadería convencional, intensificada, estante y gran consumidora de recursos mercadeables, tendencia que parece justificarse por la necesidad de sustituir el empleo de una mano de obra tradicionalmente especializada en la explotación de la ganadería, los rumiantes por monogástricos (Cuadros 10 y 11). Lo mismo puede deducirse del análisis de los porcentajes, en valor, de participación de cada producción ganadera en la P.F. Ganadera del Pirineo Central. Con la excepción del vacuno, la estructura de la producción ganadera en el Pirineo Central, va haciéndose progresivamente igual a la del resto de Aragón, lo cual confirma en otra perspectiva, la conclusión del abandono de los recursos naturales como base de una ganadería productiva, ligada al suelo.

CUADRO 8 TENDENCIA DEL VACUNO LECHEERO EN EL PIRINEO CENTRAL (1982-86)

	Vacas de ordeño		Vacas que nunca se ordeñan		Vacas lecheras		Vacas nodrizas		Total	%
	1982	1986	1982	1986	1	2	3			
JACETANIA	2.512	2.429	4.710	3.928	3.081	3.680	6.761	45,57		
SOBARBE	3.036	2.594	2.697	2.866	2.326	2.901	5.227	44,50		
RIBAGORZA	6.215	5.043	367	939	3.244	910	4.154	78,09		
TOTAL PIRINEO	11.763	10.066	7.774	7.733						
TOTAL PROVINCIAL HUESCA	21.323	18.357	8.367	8.330						
% P. PIRINEO/ T. PROVINCIAL	55,17	54,83	92,91	92,83						

CUADRO 11 .- PORCENTAJE DE PARTICIPACION PROVINCIAL Y REGIONAL DE LAS PRODUCCIONES GANADERAS, EN VALOR (1978)

	JACETANIA	SOBRARBE	RIBAGORZA	TOTAL PIRINEO CENTRAL	TOTAL PROVINCIA HUESCA	TOTAL ARAGON
<u>VACUNO</u>						
Provincial	12,83	9,15	17,90	39,88	100	-
Regional	3,36	4,44	8,69	16,49	48,56	100
<u>OVINO+CAPRINO</u>						
Provincial	11,04	4,82	13,33	29,19	100	-
Regional	2,49	1,09	3.-	6,58	22,55	100
<u>PORCINO</u>						
Provincial	2,76	2,54	6,43	11,73	100	-
Regional	1,29	1,18	2,98	5,45	46,30	100
<u>AVES</u>						
Provincial	1,13	0,36	12,73	14,22	100	-
Regional	0,44	0,14	4,97	5,55	39,06	100
<u>CONEJOS</u>						
Provincial	3,07	9,15	17,88	30,10	100	-
Regional	0,82	2,45	4,79	8,06	26,81	100
<u>COLMENAS</u>						
Provincial	6,54	6,75	4,33	17,62	100	-
Regional	0,95	0,98	0,63	2,56	14,57	100
<u>TOTAL</u>						
Provincial	5,05	3,59	10,60	19,24	100	-
	2,02	1,43	4,24	7,69	40	100

CUADRO 12 .- PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE CADA PRODUCCION GANADERA (EN VALOR) EN LA PRODUCCION FINAL GANADERA DEL PIRINEO CENTRAL, HUESCA Y ARAGON (1978)

	VACUNO	OVINO+ CAPRINO	PORCINO	AVES	CONEJOS	COLMENAS
JACETANIA	43,37	23,35	27,51	4,57	1,07	0,12
SOBRARBE	43,53	14,34	35,41	2,06	4,49	0,17
RIBAGORZA	28,81	13,42	30,33	24,43	2,97	0,04
TOTAL PIRINEO CENTRAL	38,57	17,03	31,08	10,35	2,84	0,11
TOTAL PROV. HUESCA	17,07	10,68	50,05	20,35	1,76	0,09
TOTAL ARAGON	14,11	18,94	43,23	20,84	2,62	0,26

Como conclusión final de este análisis de la ganadería del Pirineo Central, habrá que señalar que la capacidad productiva es muy superior a la ocupación real. Que el futuro es sombrío para la ganadería de rumiantes, ya que la única evolución progresiva que se había verificado en los últimos decenios con el aumento del vacuno se verá truncada por la nueva P.A.C. del Mercado Común y que cambiar el ciclo regresivo del ovino encontrará graves dificultades: la más importante, la competencia que hará (y está haciendo) la entrada de canales de ovino procedentes de la C.E.E., neerlandesas, a precios inferiores a las de las Lonjas de Aragón (en casi un 20 %), y que el mantenimiento del sector ovino gracias a las primas concedidas desde la entrada en la Comunidad, por "pérdida de renta" (que fué de 1059 pts. en 1986 y 2468 en 1987) es un arma coyuntural y muy peligrosa porque impedirá la reestructuración del sector ovino y su adaptación a las nuevas condiciones, provocando su total hundimiento cuando sean suprimidas las primas.

CUADRO 13 - DISTRIBUCION DEL CENSO GANADERO POR ZONAS (PIRINEO CENTRAL Y HUESCA) COMPARADO CON X ARAGON (1978)

CENSOS Y PORCENTAJES ZONAS	VACUNO			OVINO		CAPRINO		EQUINO		PORCINO			AVES		CONEJOS		COLMENAS
	Vacas Leche	Vacas carne	Total cabezas	Madres	Total	Madres	Total	Total	Cerdas Ventre	Verracos	Piazas Cebo	Piazas broilers	Ponedoras	Podencos	Repro. Conejos	Total	
JACETANIA	2.411	4.096	9.619	34.844	45.676	1.129	1.598	412	2.140	80	6.712	-	35.315	962	4.343	42	
%	7,30	33,82	8,12	2,48	2,26	3,02	2,84	2,14	2,-	1,06	0,99	-	1,29	0,82	0,83	1,10	
SOBARBE	434	2.789	7.215	14.356	20.825	1.417	2.173	507	1.917	73	6.238	2.250	10.135	2.865	10.498	308	
%	1,31	23,03	6,09	1,02	1,03	3,79	3,86	2,63	1,79	0,96	0,92	0,02	0,37	2,45	2,-	1,14	
RIBAGORZA	3.552	679	10.190	42.359	61.220	1.016	1.398	802	3.751	218	18.665	726.000	17.727	5.598	17.473	326	
%	10,76	5,60	8,60	3,01	3,03	2,72	2,48	4,16	3,50	2,87	2,76	7,23	0,65	4,79	3,33	0,73	
TOTAL PIRINEO CENTRAL	6.397	7.564	27.024	91.559	127.721	3.562	5.169	1.721	7.808	371	31.615	728.250	63.177	9.425	32.314	1.336	
% PTR. CENTRAL/ ARAGON	19,37	62,45	22,81	6,51	6,32	9,53	9,18	8,93	7,29	4,89	4,67	7,25	2,31	8,06	6,16	2,97	
TOTAL PROV. HUESCA	15.375	8.183	60.055	316.787	464.431	8.840	13.260	3.245	45.825	3.072	323.197	4.437.275	800.007	198.000	31.313	113.477	7.535
%	46,57	67,56	50,69	22,53	23,-	23,65	23,55	16,84	42,85	40,50	47,74	44,18	29,13	54,85	26,81	21,62	16,85
TOTAL ARAGON	39.012	12.112	118.487	1405.773	2017.833	37.401	56.289	19.267	106.924	7.586	676.981	10044.545	2747.636	361.000	116.775	524.804	44.667
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

IV. POSIBILIDADES DE RECUPERACION DE LOS RECURSOS NATURALES DEL "PIRINEO CENTRAL", PARA LA GANADERIA

1. Partiendo de la situación descrita y con los criterios definidos en los apartados anteriores se ha desarrollado una línea de trabajo que pretende sencillamente aportar propuestas de solución mediante aproximaciones sucesivas a la recuperación (si es que esta posibilidad existe) de estas zonas, sometidas a un proceso de degradación socio-económico, al parecer, incohercible.

Se han utilizado, en los sucesivos intentos de optimización, los métodos de Programación Lineal, como instrumento básico y general. Se han contrastado, metodológicamente, con otras técnicas de optimización, concretamente Programación paramétrica, P. dinámica y Programación multiobjetivo. Los resultados obtenidos son estimulantes en el sentido de que permiten una mayor versatilidad en las soluciones, pero al nivel en que nos encontramos de cuantificación y verificación de los datos y, sobre todo, porque aun no se conocen con suficiente precisión las interrelaciones de los distintos componentes del sistema entre sí, ni la importancia relativa de los componentes dentro del sistema, nos ha resultado más productivo caminar por aproximaciones sucesivas (feed-back) utilizando los resultados obtenidos en cada planteamiento. Preferimos ampliar las aplicaciones a nuevas áreas y situaciones de un método (P.L.) ya contrastado, experimentado, que dedicar el tiempo y los medios a métodos más sofisticados y novedosos que, a nuestro juicio, deben esperar en su empleo en nuestro caso, a que hayamos agotado las posibilidades que nos ofrecen los métodos que tenemos ya en rutina.

En los procesos de cálculo se han utilizado programas propios puestos a punto en el I.E.P.G.E. y otros en uso rutinario en los Centros de Cálculo del C.S.I.C. y la Universidad de Zaragoza (con CYBER 180/855, en el primer caso y DIGITAL VAX-11/780; S.O.VAX/VMS; I.B.M.-4381, S.O. VM-CMS en el segundo).

Los resultados obtenidos en esta tarea nos permiten exponer las siguientes conclusiones, cuya base formal y argumental

se encuentra pormenorizada en los trabajos publicados, en vías de publicación o en los sucesivos informes y memorias redactados.

- La metodología ha resultado eficaz a pesar de su "aparente complejidad", a efectos de definir decisiones operativas.
- Como ha sucedido en innumerables ocasiones en que ha sido aplicada a situaciones y problemas similares, estas técnicas de Investigación Operativa, justifican su empleo suficientemente aunque sólo sea porque obligan a cuantificar y objetivizar los datos y los fenómenos. Porque como tantas veces se ha repetido, no hay algoritmos válidos para las ideas confusas, la aplicación del método obliga a redefinir el problema, enfrentándolo una y otra vez a los hechos cuantificables.
- Cada solución obtenida y su interpretación han de ser validadas, contrastándolas con la realidad, y analizándolas y criticándolas siempre como si fueran datos de partida y no situaciones de llegada. Y sólo admitirlos cuando resisten este supuesto.
- Finalmente ha servido para confirmar o rechazar hipótesis sobre la evolución de la ganadería de montaña y sobre especulaciones ganaderas, que habían sido establecidas provisionalmente.

2. En el caso de los SISTEMAS estudiados hasta ahora, referidos en todo caso a la unidad de gestión definida como "sistema Valle-Puerto" consideramos las siguientes conclusiones, como más relevantes:

- * En los diez años de aplicación, las considerables variaciones de los precios y los costes, producidas tanto dentro como fuera del área en estudio, no han cambiado la estructura técnica de las soluciones óptimas obtenidas. Lo que parece ser un dato a favor de su consistencia frente a la coyuntura y de que las soluciones están condicionadas por los parámetros técnicos y ecológicos

y muy poco por las relaciones económicas del tipo factor-producto.

- * Se cuantifica la importancia que tiene para optimizar la producción del sistema, el factor limitante "recursos de invernada". Para conseguir el valor máximo de la función estudiada habría que poner a punto sucesivamente estas medidas: aumentar la disponibilidad de heno de Valle (A de Beneficio Bruto de hasta 6200 pts. de 1985 por Ton. adicional disponible a costes de ese mismo año), transferir producción de pastos de puerto a la invernada (hasta 3470 pts. de incremento del B.B. por Ton. de pasto, detrayendo los costes correspondientes); y en tercer lugar incrementar la disponibilidad de U.A. de los pastos de puerto (incrementos de hasta 908 pts. por unidad).
- * La composición de la hierba está descompensada en relación con las necesidades alimenticias de los animales, de tal forma que entre el 50 y el 30 % de la P.B. de los pastos de Puerto es desaprovechada, sobre todo en el aprovechamiento con vacuno.
- * En todas las situaciones de precios del período considerado, la dinámica empresarial favorece el incremento de ganado vacuno y la estabilización o descenso del ovino, a no ser que se optase por sustituir las especulaciones tradicionales por otras de ovino lechero. O bien como está sucediendo desde nuestra incorporación a la C.E.E. que la política económica general penalice las producciones vacunas.
- * El óptimo económico en cada caso se obtiene con cargas ganaderas progresivamente menores conforme se va reduciendo el impacto del factor limitante fundamental, la disponibilidad de alimentación de volumen para la invernada. Además, aumenta la productividad del sistema, reduce y llega a anular el empleo de recursos groseros o concentrados de fuera del sistema y justifica la producción dentro del sistema de productos como la alfalfa y el heno de prado que serían empleados a costes de pro-

ducción que representarían hasta un -3,6 y un -10 % de los precios de mercado, respectivamente.

Estos datos contrastados confirman una vez más la validez de una de las conclusiones más importantes de esta serie de estudios realizados sobre los recursos pastorales del Pirineo: la necesidad de incluir en el SISTEMA la producción de recursos para la alimentación durante la invernada; es decir, estructurar un nuevo sistema compuesto por los términos Valle-Puerto-Depresión, si se quiere conseguir niveles de productividad global que puedan competir con los de fuera de las zonas de montaña.

- * La mano de obra necesaria para optimizar el Beneficio Bruto en estos sistemas integrados, es muy reducida lo que permite reducir el trabajo, que con frecuencia ha significado paro encubierto, y orientarlo al turismo y otras actividades.
- * A través de los resultados obtenidos con estas técnicas puede comprobarse que la dinámica de los sistemas ganaderos de montaña, tiende a buscar la intensificación de la producción forrajera; a incrementar los censos aun a costa de recurrir a la compra de alimentos de fuera del sistema (con el encarecimiento subsiguiente de la producción); a sustituir las especulaciones transhumanas por estantes a través de su intensificación técnica; a ir eliminando las especulaciones tradicionales por otras basadas en la intensificación reproductiva en el caso del ovino, y de la producción lechera tanto en vacuno como en ovino; poniéndose de manifiesto una vez más que la capacidad productiva de estas zonas está estrictamente condicionada a que funcionen como una unidad económica, como una unidad de gestión, formando un sólo sistema productivo coordinado todos los recursos disponibles (Pastos de puerto, fondos de valle, zonas intermedias y Depresión Prepirenaica).

Los planteamientos sectoriales, y las actuaciones y estudios restringidos a la producción de uno de los componentes del sistema están desbordados por la realidad actual, e incluso las actuaciones unidireccionales orientadas a "mejorar" la producción de un componente, pueden resultar perjudiciales, por aumentar el desequilibrio de partida y, en consecuencia, deprimir aún más la productividad del sistema en su conjunto.

CONCLUSIONES DE LA PONENCIA

- * El nivel de conocimiento alcanzado en el estudio de los pastos y el cúmulo de datos e información elaborada existente, permiten analizarlos ya dentro de un sistema productivo económico, más amplio que el puramente ecológico, de forma similar a como se hace con los restantes factores de producción.
- * Para que este tipo de análisis sea posible y sus conclusiones puedan ser útiles y generalizables, los datos e información tienen que estar cuantificados, inexcusablemente dentro del sistema.
- * Por último, el cúmulo de información que se posee en la actualidad sobre los pastos (en muy diversos aspectos que van de la ecología a su utilización por las especies animales) es muy superior al uso que se hace de ella. Y esto por dos razones: por la falta de eficacia en los métodos de difusión de la información por un lado, y por otro porque es muy deficiente el establecimiento de relaciones entre los datos de forma orgánica.
- * Los recursos disponibles en la montaña son todos de la misma índole (forrajes y pastos), ya que los cultivos tradicionales o de rúeva introducción, entran en competencia, tanto en el mercado como en la utilización del suelo, con los mismos productos en "tierra baja". Y esta situación relativa tiene una dinámica creciente, puesto que el desarrollo técnico favorece más que proporcionalmente a los sistemas intensivos y muy capitalizados. Además los productos para el mercado obtenibles en estas zonas ofrecen poca diversidad, lo que origina una notable monotonía tanto en los procesos productivos como en las necesidades de factores de producción y por supuesto en la comercialización de los mismos productos en las mismas épocas. Con el resultado de agravar considerablemente la tradicional situación de competencia entre cada minúsculo centro de decisión (propietario, empresario, ganadero) y anulando las

posibilidades de cooperación.

* Características que hacen obligada la organización de la producción con los criterios que se derivan de considerarlo un sistema técnico-económico unitario, que permita una unidad de gestión común a todos sus componentes; y que en caso del "Pirineo Central" integraría a los recursos propios y tradicionales, la capacidad productiva forrajera de la Depresión Media Prepirenaica.

BIBLIOGRAFIA SUCINTA

- ALTMANN, C. et HASSAN, D. (1985).- L'alimentation des animaux en Europe. Quels modèles?.- *Economie Rurale*, 168:31-39.
- ATTONATY, J. (1965-1968).- Les difficultés de l'analyse économique des productions fourragères.- *Fourrages*, 21:44-61; *Fourrages*, 34:69-88.
- ATTONATY, J. et P. GAILLON (1969).- Critères économiques de choix des cultures fourragères: les données nécessaires au choix d'un système d'alimentation pour un troupeau de grande taille.- *Fourrages*, 39:95-112.
- BALCELLS, E. (1984).- Ordenación en Territorios montañosos.- *Estudios sobre la montaña*. U.R.Z. 193-248.
- BARTOLA, A. et al. (1984).- L'azienda di riferimento. Strumento operativo per una nuova politica delle strutture in agricoltura.- Società editrice il Mulino.
- BAZIN, Gilles (1986).- Quelles perspectives pour les agricultures montagnardes?. Exemples de Massif Central Nord et des Alpes du Sud.- INRA. Etudes et Recherches n°3. *Economie et Sociologie Rurales*. Grignon.
- BEL, F. (1978).- Quel avenir pour l'agriculture de montagne.- *Economie Rurale*, 128:4-7.
- BONNIEUX, F.; J.P. FOUET; P. RAINELLI (1987).- Dynamique des systèmes régionaux agricoles. Aspects régionaux du développement économique de l'agriculture.- INRA. EST. Rennes. Actes et Comm. n°1:51-84.
- CAPUTA, J. (1968).- Quelques aspects économiques de la production agricole dans la montagne en comparaison avec celle de la plaine.- *Fourrages*, 34:112-127.
- CSÁKI, C. (1985).- *Simulation and Systems Analysis in Agriculture*. Elsevier.
- DAUCÉ, P. et P. PERRIER-CORNET (1986).- Région et développement de l'agriculture de l'après-guerre aux années 80: Morbihan et massif jurassien, deux modèles d'intensification à l'épreuve.- INRA. Cahiers d'Econ. et Sociol. Rurales.

- DAVIES, W. (1968).- L'amélioration des prairies et son aspect économique.- Fourrages, 34:3-9.
- FERRER, C.; A.AMELLA (1975).- Determination of ecological groups by means a statistical analysis in the mountain pastures of the Valle Tena (Huesca).- Proceedings of the 6th General Meeting of the European Grassland Federation, 33-49.
- FERRER, C.; A.AMELLA (1981).- Un ejemplo de despilfarro energético en Aragón: los pastos pirenaicos.- Actas de las Jornadas sobre el estado actual de los estudios sobre Aragón. (Tarazona, 1980). 721-731. Zaragoza.
- FERRER, C.; E.MANRIQUE; A.AMELLA; M.OCAÑA (1986).- Some remarks of farming prospect and dynamics in the Aragonese Pyrenees (Spain). IGU Symposium "Geoecology on Mountain Ecosystems" Barcelona-Jaca. 31 pp.
- GARCIA-RUIZ, J.M^a. (1976).- Modos de vida y niveles de renta en el Prepireneo del Alto Aragón Occidental.- Monografías del Inst. Est. Pirenaicos. 106 pág. C.S.I.C.
- GRASA GRASA, R. (1985).- Recopilación bibliográfica del ganado ovino en Aragón. Raza Rasa Aragonesa.- Diputación General de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes.
- HEADY, E.O. and J.C. DILLON (1961).- Agricultural Production Functions.- Iowa. St. Uni. Press.
- HEADY, E.O. and B.SHASHANKA (1984).- Livestock Response Functions.- The Iowa St. Uni. Press.
- IGNIZIO, J.P. (1982).- Linear Programming in single and multiple objective systems. Prentice-Hall.
- LEROY, P. (1987).- Programation linéaire mixte et alimentation inverse d'un troupeau laitier.- INRA (Grignon). Notes et Doc. n°19. 101 p.
- MANRIQUE, E.; R.REVILLA (1980).- Los problemas de la ganadería en los altos valles pirenaicos. Bases para una política de desarrollo.- Trabajos del I.E.P.G.E. n°50, 32 pp. Zaragoza.
- MANRIQUE, E.; R.REVILLA (1981).- Estudio económico del sistema tradicional de producción de terneros para crío en un alto valle de montaña.- Pastos. Vol. 11, n°III, 145-166. Madrid.
- MANRIQUE, E.; R. REVILLA (1983).- Factores condicionantes de la intensificación productiva en la explotación del vacuno en alta montaña.- Trabajos del I.E.P.G.E. n°61, Zaragoza.
- MARTINEZ VICENTE, S. y M.A.G.DORY (1984).- Posibilidades actuales de la ganadería extensiva en las zonas de montaña. URZ. Estudios sobre la montaña.
- OCAÑA, M. (1963).- Programmation linéaire et appréciation économique des prairies.- Fourrages, 16:141.
- OCAÑA, M. and E.SAEZ (1975).- Establishment of a model of linear programming for the use of mountain pass pastures.- General Meeting of the 6th E.G.E.
- OCAÑA, M.; A.AMELLA; C.FERRER; E.MANRIQUE et al. (1978).- Ensayo de planificación ganadera en Aragón. Estudio del ecosistema pastoral del Pirineo aragonés y planificación técnico-económica de su explotación.- Publ. n° 671 de la Institución Fernando el Católico, 435 pp., Zaragoza.
- OCAÑA, M.; A.AMELLA; C.FERRER; E.MANRIQUE et al. (1980).- Estudio territorial de Aragón (INTER/ARAGON). La ganadería.- Memoria CEOTMA (MOPU).
- OCAÑA, M. (1982).- Economía de las explotaciones ovinas.- I Curso Internacional sobre la Producción Ovina de Carne. CRIDA-03.
- ROMERO, C.; T. REHMAN (1984).- Planificación agraria en contextos de metas múltiples: un análisis expositivo.- Agricultura y Sociedad, 33:87-122.
- SPEEDING, C.R.W. (1972).- La synthèse de systemes en agriculture. Fourrages, 51:3-18.
- TIREL, J.C. (1972).- Nécessité d'une analyse au niveau regional.- Fourrages, 51:19-32.
- VALDEVIRA, A. (1985).- Estudio de la Pardina de Ordaniso como ejemplo de coto redondo prepirenaico (Ensayo de ordenación de un predro de montaña media).- PIRINEOS, 125:65-99.
- VALDEVIRA, A. y E. BALCELLS (1986).- La pardina de Esporret como unidad empresarial de las sierra Prepirenaicas meridionales.- PIRINEOS, 128:79-118.

VERA, A. (1964).- Posibilidades de resolución del desequilibrio en recursos alimenticios de la ganadería del Pirineo Central español.- Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.- V Reunión Científica, 13-54 págs. Madrid.

XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P.

Tema A

ASPECTOS ECOLOGICOS

LA AGRICULTURA BIOLÓGICA NATURAL: LOS PASTOS, LA MATERIA ORGÁNICA Y LA LOMBRIZ /
DE TIERRA.

DR. LORENZO MARCO-BARO Y GARCIA-GIRO.

Instituto de Agricultura Biológica Natural.

Mallorca, 257 3º, -08008 BARCELONA-

RESUMEN.

La Agricultura Biológica Natural tiene por objeto sensibilizar a las Autoridades, Labradores y Juventud (BUP, COU, FP) con el fin de que los suelos -- agrícolas existentes en la actualidad, si no se realizan prácticas constructivas como el abonado con materias orgánicas bien fermentadas (Humificación) o con la implantación de praderas artificiales o mejora de los pastos existentes, la desertización será el final desastroso de las anomalías agrarias existentes actualmente.

Se exponen los efectos positivos para la productividad y calidad biológica de los alimentos, así como un estudio somero de la lombriz de tierra, verdaderos colaboradores desconocidos con una relación de las mismas, obtenida de estudios realizados en Navarra.

PALABRAS CLAVE: Humificación, lombriz de tierra, fauna edáfica.

La Agricultura Biológica Natural tiene por objeto sensibilizar a los políticos , / agricultores y juventud, en general, para que la fertilidad de la tierra cultivada no se degrade por el empobrecimiento de la materia orgánica de los suelos --- agrícolas, futura desertización, y por ende la calidad biológica de los alimentos que consumimos.

La calidad biológica solo se puede mejorar mediante la incorporación de materias orgánicas, bien fermentadas (Humificación), o la intensificación de tierras de /

cultivos dedicadas a pastos, en un lapso de tiempo mas o menos largo, según su / pobreza en materia orgánica.

Los factores de la calidad biológica no se descubren con el análisis / químico o físico, tan solo su riqueza en carbohidratos, lípidos, proteínas, etc. y por desgracia también los residuos de pesticidas, herbicidas u otros contami-- nantes, verdaderos venenos actuales.

La vitalidad de un producto comestible (Calidad Biológica) se puede sa-- ber si se conocen desde su inicio de cultivo su facultad germinativa, abonado or-- gánico, resistencia a las enfermedades, dato elocuente de sanidad de la planta , el nivel de producción, su buena conservación natural, etc., y en lo referente a los animales domésticos, por su fecundidad natural, estado sanitario, por haber sido tratado con buena preparación de alimentos exentos de productos no lógicos y una buena ingestión de alimetros equilibrados y forrajes, de suelos agrícolas / con un complejo húmico-arcilloso normal, longevidad, alto nivel de productividad sanidad, etc.

Hoy en día con el abuso de los abonos minerales, pesticidas, herbici-- das, etc. destruyen en nuestros suelos de cultivo la microflora y microfauna, es decir, los microorganismos beneficiosos, en general, y las lombrices de tierra, / verdaderos labradores ocultos, capital definitivo e irreparable, en particular.

La lombriz de tierra hace asimilables los elementos minerales del sue-- lo, siendo la calidad de la flora pratense, relacionada con el pH, la especie y cantidad de las mencionadas lombrices.

Las Civilizaciones Primitivas se desarrollaron allí donde las lombri-- ces de tierra habían creado un suelo fértil. ¿Existen otros animales que hayan / desempeñado un papel tan importante, de una manera tan callada como el de las -- lombrices de tierra?.

Como consecuencia de mis andanzas, desde mi jubilación, de divulgador de ciencia por nuestra España, he podido comprobar, y también por propia expe-- riencia en años pasados de labrador, que sin materia orgánica no hay lombrices /

de tierra, y donde no hay lombrices no hay calidad biológica de nuestros alimen-- tos, por lo que en mis actividades profesionales, siempre que me ha sido encomen-- dado el asesoramiento o puesta en cultivo de alguna finca rústica, lo primero // que me ha preocupado ha sido la calidad del suelo, como es lógico, y sobre todo su riqueza en materia orgánica, y al no disponer humus necesario, por no encon-- trarlo, o por la excesiva extensión de la finca rústica a explotar, siempre he / resuelto el problema de la materia orgánica con la implantación de pastos, y pos-- teriormente, su explotación agrícola.

He criado miles de lombrices de tierra en mis estercoleros, para incor-- porarlas a las tierras de cultivo, sobre todo en el plan de la agricultura bio-- lógica, por lo reducido de la extensión a cultivar es ideal en Centros de Ense-- ñanza (COU, FP), en huertos escolares o en experiencias prácticas en diferentes pueblos españoles.

Como ejemplo de lo expuesto, en cursos realizados en la zona de Sagun-- to, he podido comprobar en campos cultivados de naranjos , que sus agricultores/ no labraban dichas tierras y en visitas a diferentes parcelas eran inmensas las lombrices que detectamos en su suelo y subsuelo.

Ya Voisin decia que "el agotamiento del suelo desgastaba lentamente al hombre, ya que de la vida del suelo dependia la del hombre y de las civilizacio-- nes futuras". ¡Siempre el espectro, en lontananza, de la desertización!.

Otra cosa muy distinta han sido los "tinglados" comerciales que se hi-- cieron sobre la venta de lombrices de tierra "milagrosas" , que se han producido en muy pequeña escala para solucionar problemas edafológicos (?), siendo un // "bluf" ya que las lombrices explotadas eran incapaces de vivir en suelos agrico-- las : son epigeos. Existen numerosas especies diferentes según los climas. En // Europa, en los suelos arables, dos son las más comunes : Lombricus terrestris, de color rojo bastante vivo, y Allolobophora caliginosa, de color más rosado; varia su número por hectárea, de centenares a más de un millón, lo que viene a corres-- ponder a un peso de materia viva entre 90 y 500 Kgs.

Dentro de la macrofauna de los suelos agrícolas, la ecología de la lom

briz de tierra es una de las mejores estudiadas, requiriendo un habitat húmedo, materia orgánica y calcio utilizable; con aplicaciones múltiples, como animal de cebo para la pesca; como alimento del ganado y como cooperador para la obtención de humus o mantillo.

Las lombrices de tierra son Anélidos, animales vermiformes, anillados o segmentados, con celoma, con sistema sanguíneo con nefridios y sistema nervioso diferenciado, siendo más complejos que las tenias y nematodos. Comprenden // tres grupos:

a). Anélidos poliquetos, animales marinos, con largas cerdas, tipo "gusanos de arena".

b). Anélidos oligoquetos, con pocas cerdas y cortas, que comprenden // los Lumbrícidos (Lombrices de tierra), los Alolobophoras y las Eisenias.

c). Anélidos Hirudíneos (Sanguijuelas), sin cerdas.

Las lombrices que nos interesan, bajo el punto de vista agrícola, son los Anélidos oligoquetos opistóforos (poros en la parte posterior) y se pueden / esquematizar en tres grupos en función de su modo de vida y diferentes necesidades vitales con restricciones impuestas por el medio ambiente:

1. Lumbrícidos epigeos, que viven sobre la superficie del suelo asociado a acumulaciones de materiales orgánicos (troncos muertos, hojarascas, heces / de ganado, etc.) con homocromía (color del cuerpo similar al entorno) que actúa como eficaz camuflaje frente a los depredadores. Existen dos especies: la Eisenia fetida fetida y la Eisenia fetida andrei. Son lombrices de pequeño tamaño.

2. Lumbrícidos endógeos, que viven de manera permanente en el interior del suelo. Carecen de pigmentos y descienden hasta 6 metros de profundidad. Se / alimentan de tierra mezclada con materias orgánicas. Se distinguen tres subgrupos: los Oligohúmicos, que se alimentan de tierras pobres en materia orgánica, / en los estratos más profundos del suelo; los Mesohúmicos, en suelos medianamente ricos, sobre todo cerca de las capas superficiales y los Polihúmicos, pequeños y filiformes, que ingieren las partículas orgánicas presentes en abundancia cerca/

y la Agastrodilus dominicas.

3. Lumbrícidos anécicos, animales relativamente grandes que excavan galerías verticales, manteniéndose agarados por la cola a la entrada de las mismas arrastrando hacia ella los restos orgánicos que se hallan sobre el suelo, ingiriéndolos dentro, después de mezclarlos con la tierra recogida en profundidad. / Son los responsables de los pequeños montículos de tierra que, en ocasiones, podemos ver sobre el suelo.

Los Lumbrícidos constituyen la tercera biomasa y han jugado en todos los tiempos, al menos en cien millones de años, después de las plantas y los microorganismos.

Las lombrices de tierra mejoran las condiciones edafológicas de los / suelos agrícolas en su estructura, en su aireación, en el aumento de la materia orgánica, y por sus acciones metabólicas (asimilación digestiva, producción de / enzimas, respiración, etc.) y por un trabajo mecánico del suelo. Estas acciones tienen una influencia considerable sobre la vida microbiana del suelo.

Los lumbrícidos varían considerablemente de una región a otra, ya que según el clima, suelo, fauna o tipo de vegetación la abundancia absoluta o relativa de epigeos, endógeos o anécicos varía, repartiéndose los recursos entre // ellos. Una porción importante de lo ingerido por los endógeos es de naturaleza / mineral, en el caso de los epigeos es en su casi totalidad orgánico, mientras // que los anécicos, característicos de medios templados, explotan ambos sustratos

Una Tm. de lumbrícidos anécicos trasiega con su intestino cerca de // 250 Tm. de suelo al año. ¿No es algo maravilloso?.

En el análisis del contenido del tubo digestivo de estos animales se ha comprobado su alimentación con un contenido de materia orgánica del 26% con / elementos minerales (tierra). Esta mezcla es sometida a diversos procesos en el intestino, y luego es evacuada en forma de heces que son depositadas en o sobre el suelo, en formaciones características. Estas heces se descomponen desprendiendo CO₂ y liberando elementos minerales que pueden ser así reciclados por plantas

Como se ve, una parte del suelo agrícola "activado" se somete periódicamente

camente a un trasiego, a través del intestino del gusano, durante el cual se ven trituradas, procesadas químicamente y mezcladas diferentes fracciones orgánicas y minerales. Por lo tanto, los microorganismos y lumbrícidos desempeñan un papel complementario en la degradación de la materia orgánica muerta.

El resultado final del trasiego a través del intestino, es por lo tanto, un compuesto en el cual las partículas orgánicas y microorganismos "rejuvenecidos" se encuentran íntimamente mezclados. Las heces evolucionan rápidamente por influencia de las bacterias, y ello conduce, por una parte a las cimentaciones de estos animales en una estructura grumosa, y por otra, a la liberación de los elementos biogénicos (P,K,N,C,etc), y por último, otro resultado es la síntesis de macromoléculas orgánicas complejas (humus). Estas tres nuevas propiedades son muy favorables para las plantas, cuyas raíces invaden continuamente los nuevos depósitos de heces.

Los usos potenciales de nuestros lumbrícidos son numerosos, ya que en su papel de "labradores" puede completar armoniosamente las técnicas agrícolas contribuyendo su introducción razonada a estimular o restaurar suelos; son buenos indicadores de su fertilidad; pueden ayudar al tratamiento de residuos, constituyendo una fuente de mantillo o humus y de alimento (por cada Tm. de basura podrían obtenerse al menos 6 Kg. de peso seco de harina de lombrices); pueden obtenerse lombrices para su venta; producción de abonos orgánicos para pequeñas explotaciones agrícolas o en jardinerías y floricultura, etc.

El estudio de la formación del mull y el moder, que merecen la denominación de humus coprógenos, muestra la existencia de una pedofauna enormemente numerosa y variada. Mezclados con los millones de habitantes de la hojarasca viven los hongos saprófitos del suelo. No hay hoja muerta que no los contenga, pudiendo su micelio formar verdaderas praderas generalmente pastadas por multitud de artrópodos micófagos. La microflora ejerce su acción sobre los distintos constituyentes de la hojarasca, muchos de los cuales son fácilmente digestibles (azúcares, almidón, proteínas), pero otros son más difícilmente atacables (pectinas y celulosas). El ataque de la lignina es lento y penoso.

La formación del humus por transformación de la materia alimentaria, / en medio ácido, la acción de los basidiomicetos es lenta; sus polifenoles oxidan la lignina a derivados melánicos, pobres en oxígeno y simples precursores del humus, que generalmente se acumulan formando el mor (humus micógeno). En medios // más ricos y mejor aireados se forman los humus pardos (ácidos húmicos pardos) y en medio alcalino, y con la transformación de los productos de autólisis de diversas bacterias, son responsables de la acumulación de los ácidos húmicos grises. Las polimerizaciones ocurren con formación de ácidos húmicos ricos en nitrógeno y fácilmente floculables por el ión calcio. Contrariamente a los precedentes, los ácidos húmicos grises se forman en ausencia de lignina y a partir de la celulosa y las proteínas de los restos.

Las poblaciones animales del suelo son numerosas, como los nemátodos, / que no asumen un papel importante en los procesos de humificación, y los protozoos abundantes en el suelo, están representados por los flagelados y rizopodos. La gran cantidad de gusanos alimenta ácaros y otros artrópodos depredadores.

En el suelo existe también una importante macrofauna compuesta por pequeños mamíferos, topos, ratones, musaraña, etc. que desempeñan un papel a veces muy importante en la aireación del suelo y en la incorporación de humus hacia la zona profunda.

Finalmente, se expone una relación de los ejemplares recogidos en toda la geografía de Navarra de oligoquetos terrícolas por los profesores Lainez y // Jordana del museo de zoología de la Universidad de Navarra (publicación número / 15 "Contribución al conocimiento de los oligoquetos (oligochaeta lumbricidae) de Navarra").

<u>LISTA DE ESPECIES:</u>	<u>DISTRIBUCION</u>
<u>Lombricus friendi</u>	1 - 2 - 3
<u>Lombricus terrestris</u>	1 - 2
<u>Lombricus centralis</u>	1 - 2
<u>Lombricus castaneus</u>	2
<u>Lombricus improvisus</u>	1 - 2 - 3

<u>Lombricus rubellus</u>	.....	1
<u>Eiseinella tetraedra</u>	.....	1 - 2 - 3
<u>Eiseinella hircinea</u>	.....	1
<u>Octolasion tyrtaeum</u>	.....	1 - 2 - 3
<u>Eisenia eiseni</u>	.....	1 - 2
<u>Nicodrilus nocturnus</u>	.....	-
<u>Scherotheca savigni</u>	.....	-
<u>Allolobophora rosea</u>	.....	1 - 2 - 3
<u>Dendrobaena rubida</u>	.....	1 - 2
<u>Eophyla pyrenaica</u>	.....	-

- 1.- Zona de montaña (encima de la isoyeta de 1000 mm.)
- 2.- Zona media (encima de la isoyeta de 600 mm.)
- 3.- Zona sur (debajo de la isoyeta de 600 mm.)

B I B L I O G R A F I A .

- Traité de Microbiologie de Soils. J. Pochon. DUNOD
- Soil Microbiology. Selman A. Waskman. JOHN WILEY and SONS. INC. NEW YORK
- Ecologia. Odum. INTERAMERICANA
- La Síntesis Ecologica. P. Duvigneaud. ALHAMBRA.
- Zoología General. Hadorn-Weaner. Ediciones OMEGA
- L'Agriculture Biologique, Claude Aubert. Le Courrier de Livre. Paris.

S U M M A R Y

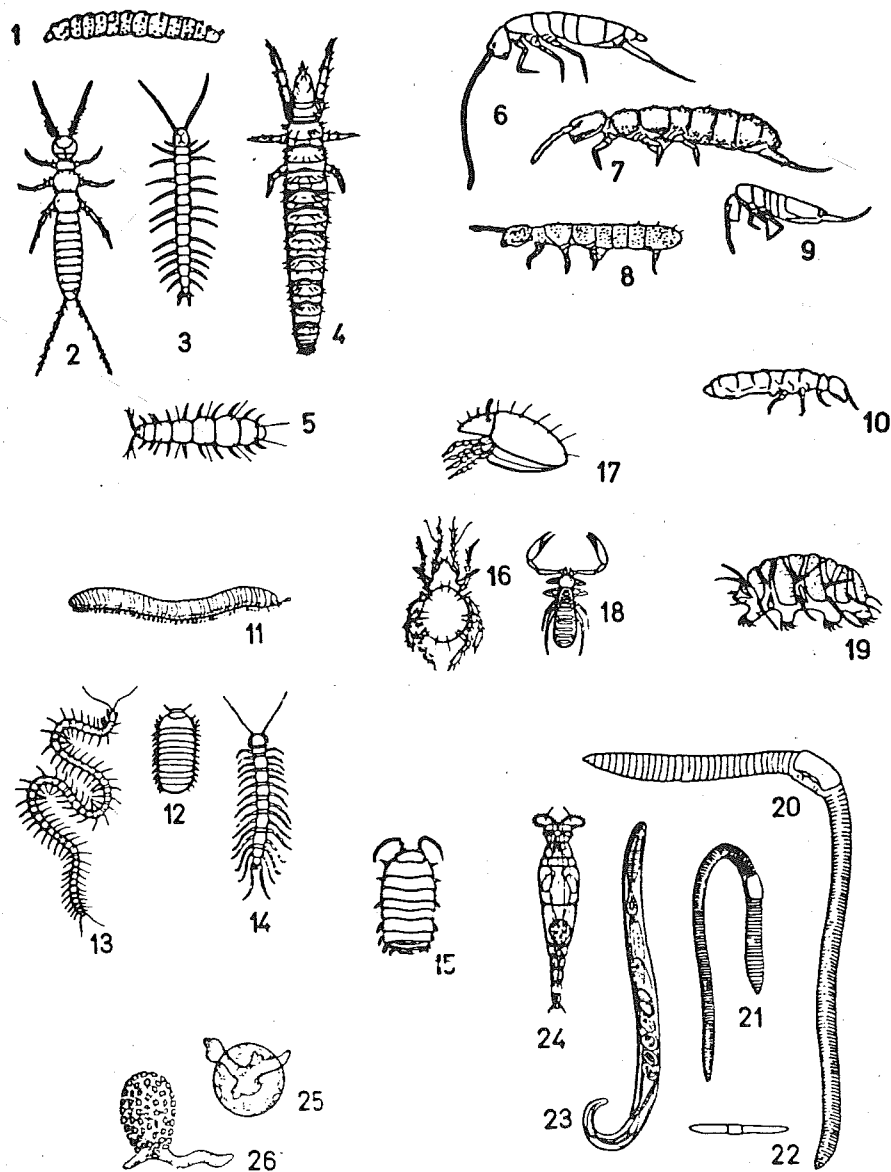
The advantages of applying Biological Agriculture to soils poor in organic materials (humus) are studied. The use of organic fertilizers produced by the farmer or the implantation of pasture, whether temporary prairies or fodder cultivation in a part of de crop alternatives, make the existence of ertworms possible. These eartworm, existing in scil rich in organic materials, are beneficial to yields and productivity, with wholesome agricultural products.

LOS ANIMALES DEL SUELO

Principales grupos de animales del suelo, con algunos de los representantes más característicos y frecuentes.

- DIPTEROS. Bibiónidos (Insectos pterigógenos):
 1. Bibio (larva) (x 3,5).
- DIPLUROS. Campodeidos (Insectos apterigógenos):
 2. Campodea staphylinus. (x 12).
- SINFILIOS. Sinfílidos (Miriápodos):
 3. Scutigera (x 6).
- PROTUROS. (Insectos apterigógenos):
 4. Eosentomon. (x 40).
- PAUROPODOS. (Miriápodos).
 5. Pauropus. (x 35).
- COLEMBOLOS. (Insectos apterigógenos):
 6. Tomocerus plumbeus. (x 8).
 7. Isotoma saltans. (x 30).
 8. Folsomia quadrioculata. (x 40).
 9. Orchesella. (x 7).
 10. Onychiurus. (x 15).
- DIPLOPODOS. (Miriápodos):
 11. Polyzonium. (x 4).
 12. Glomeris. (x 1,5).
- QUILOPODOS. (Miriápodos):
 13. Geophilus. (x 1,5).
 14. Lithobius. (x 3).
- MALACOSTRACEOS - ISOPODOS. (Crustáceos):
 15. Armadillidium. (x 2).
- ACAROS - ORIBATIDOS:
 16. Belba. (x 60).
 17. Oribotridia. (x 50).
- SEUDOESCORPIONES:
 18. Neobisium. (x 8).
- TARTIGRADOS:
 19. Echiniscus. (x 100).
- ANELIDOS TERRICOLAS. (Lombrices de tierra): (Gusanos segmentados).
 20. Lumbricus terrestris.
 21. Allolobophora caliginosa (x 0,5).
 22. Dendrobaena octaedra. (x 0,5).
- NEMATODOS: (Nematelintos). (Gusanos cilíndricos).
 23. Plectus. (x 5).
- ROTIFEROS:
 24. Philodina. (x 40).
- PROTOZOOS - TECAMEBAS.
 25. Arcella. (x 200)
 26. Euglypha. (x 200).

=====



FACTORES CLIMATICOS Y ADAPTACION HUMANA EN LA LOCALIZACION Y CULTIVO DEL PRADO EN EL PIRINEO ARAGONES

T. LASANTA MARTINEZ

Instituto Pirenaico de Ecología.

Apdo. 64, Jaca (Huesca).

Resumen. Este trabajo pretende establecer relaciones entre la influencia que ejercen los factores climáticos en el cultivo de los prados pirenaicos y las estrategias que utiliza el agricultor para aprovechar o superar las circunstancias climáticas, según le sean favorables o desfavorables. Se hace referencia a la localización de los prados, a la utilización del regadío y del pastoreo primaveral como prácticas que utiliza el agricultor para condicionar el crecimiento de los prados, en el intento de adaptarse al ciclo anual del clima.

Palabras clave: Pirineo, prados, clima, localización, riego, pastoreo, siega.

La evolución reciente del espacio agrario pirenaico muestra una contracción importante de la superficie cultivada, con el consiguiente incremento de los campos abandonados, y una sustitución del cereal por los prados. Estos últimos ocupan en la actualidad el 82% del área agronómica, mientras que en los años cincuenta no alcanzaban el 19%, de forma que tienen gran trascendencia en la gestión del espacio pirenaico.

El cambio en la estructura demográfica a partir de los años cincuenta y la apertura del Pirineo a unas relaciones económicas más abiertas están en la base de todas las transformaciones experimentadas por las actividades económicas. La práctica desaparición de la trashumancia y la falta de mano de obra han favorecido el descenso del ovino y el incremento del vacuno. Por otro

lado, la imposibilidad de importar recursos, mediante la ganadería trashumante como ocurría en el pasado, desde el valle del Ebro hasta la cadena pirenaica ha acarreado la necesidad de adaptar la cabaña ganadera a los recursos autóctonos. En este sentido, hay que tener en cuenta que el Pirineo presenta una marcada estacionalidad climática, con un período anual (4-5 meses) en que la actividad vegetativa se paraliza y en la que el pastoreo resulta prácticamente imposible. Dicho período constituye el cuello de botella para las actividades primarias, que es necesario superar mediante la acumulación y conservación de recursos obtenidos en otro período del año. Importarlos en una proporción elevada del exterior supondría incrementar los costes de producción y reducir la competitividad del producto final. En definitiva, en el momento presente el techo ganadero viene marcado por la cantidad de energía henificable producida por el propio valle. De hecho, la correlación entre superficie de prados por municipio y el número de vacas es positiva y significativa (ver gráf. 1).

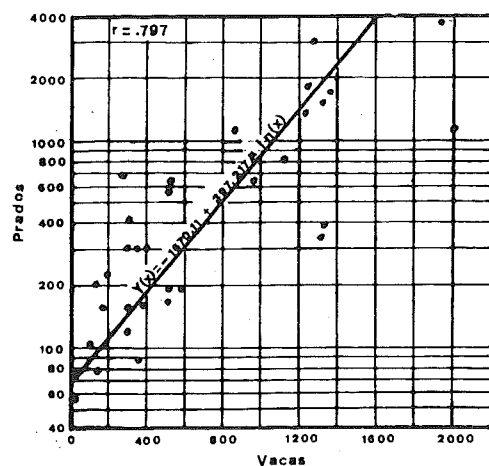


FIG.: 1

La creciente extensión alcanzada por los cultivos forrajeros se explica entonces por la conveniencia de adaptar el espacio agrario a las necesidades de la ganadería.

Los Valles Pirenaicos se incluyen dentro de la franja climáticamente favorable para el desarrollo de los prados, que suele coincidir con una precipitación anual mínima de 1000mm. (FILLAT, 1987). Por debajo de este volumen de lluvias el prado crece con dificultad, por lo que suele alojarse exclusivamente en parcelas irrigadas. Dentro del área de estudio los 1000mm./año se alcanzan a partir de los 900m. de altitud. Sin embargo, la relación entre clima y ciclo biológico del prado no siempre resulta perfecta, apareciendo pequeños desajustes que unas veces son superados por el hombre y otras veces quedan sin resolver, como consecuencia de la corta historia de la explotación de los prados pirenaicos. Las relaciones entre clima y cultivo del prado, así como las estrategias que pone en práctica el agricultor para superar los desajustes que se establecen entre ambas variables, son los temas que vamos a tratar en las páginas siguientes.

La información que aportamos surge del seguimiento que efectuamos desde 1985 del ciclo productivo y de la diversidad florística en distintas parcelas de prados pirenaicos, especialmente de las localizadas en los valles de Aísa, Tena (Hoz de Jaca), Broto (Frajen) y Gistaín (San Juan de Plán). Por otro lado, nos basamos en la información recogida a partir de una encuesta sobre diferentes aspectos de la gestión de los prados, efectuada en la mayor parte de los municipios comprendidos en el área de estudio. Por último, mediante fotografía aérea (vuelos de 1956 y 1981) conocemos la localización topográfica de los primeros prados.

1.- El ciclo anual del prado y su relación con los factores climáticos.

La siembra de los prados tiene lugar en primavera, especialmente en los meses de abril y mayo. La brotación primaveral plena se da -en los prados ya instalados- durante el mes de mayo, cuando se han superado los riesgos de las heladas tardías de abril. El primer corte en los prados de regadío suele tener lugar a finales de junio, retrasándose en cotas altas hasta mediados de julio. El segundo corte se realiza a finales de agosto. A partir de aquí la

producción herbácea ("rebasto") se consume mediante pastoreo a finales de otoño. En los prados de secano, que sólo reciben un corte, las fechas de siega coinciden generalmente con los quince primeros días de julio. Las alfalfas registran al menos tres cortes, para lo cual se adelanta el primero a la decena inicial de junio. Las condiciones climáticas y otros factores ligados con el calendario ganadero (ver CHOCARRO *et al.* 1987) regulan un pequeño adelanto o retraso en las fechas indicadas.

Tres prácticas agrícolas tienen gran importancia en el crecimiento y composición florística de los prados: a) la **fertilización**, que se realiza con el añadido de abono orgánico y químico. El primero se derrama en otoño o primavera, mientras que el segundo -que se reserva para las parcelas que no han sido estercoladas- se expande tan sólo en primavera. b) el **riego**, que resulta necesario para obtener un segundo corte, ya que las reservas hídricas primaverales y el aporte de las tormentas estivales no son suficientes para garantizar la producción necesaria, que haga viable un segundo dallado. c) el **pastoreo**, que tiene lugar en otoño, apurando el último brote de la hierba, y a veces en primavera, en cuyo caso se aprovecha la brotación inicial.

Los aspectos climáticos que tienen mayor influencia en el ciclo del prado son, por un lado, la distribución anual de las precipitaciones y la aparición de períodos secos, que condicionan el crecimiento de la hierba y, por otro lado, el número de días de lluvia y su frecuencia mensual, que favorecen o impiden la siembra del prado y el secado del heno en el campo. Asimismo, la temperatura juega un papel fundamental en el ciclo anual de los prados, determinando el inicio del período vegetativo, condicionando su crecimiento y favoreciendo la mayor o menor rapidez del secado.

La distribución estacional de las precipitaciones a lo largo del año presenta dos regímenes bien diferenciados a lo largo de la cadena, en relación con su filiación oceánica o mediterránea. El Pirineo occidental (influencia atlántica) registra un máximo invernal y un mínimo en el estío (ver tabla 1). Por su parte, el Pirineo centro-oriental ofrece máximos equinociales, siendo el

absoluto de otoño, y un mínimo primario en invierno. La localización de la estación meteorológica puede producir ligeras variaciones sobre la norma general.

Tabla 1: Distribución estacional de las precipitaciones en varias localidades representativas.

	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
Ansó	353,1*	355 +	285,1-	212,1=
Villanúa	353,4*	397,6+	309 -	206,8=
Sallent	393,5+	380,8*	329,3-	249,5=
Biescas	320,6+	200,6=	281,2*	210,6-
Broto	341,1*	322,4-	392,8+	237,0=
Gistáin	344,6+	228,3=	313,1-	335,8*
Benasque	334 +	237,6=	299,3*	281,2-
Argoné	316,8+	243,3=	296,2-	299,3*

+ Máximo primario; * Máximo secundario; - Mínimo secund.; = Mínimo primario

El estudio llevado a cabo por CREUS *et al.* (1983) demuestra que en los Valles Pirenaicos se producen a lo largo del año varios períodos secos, influyendo en gran medida los localizados en época cálida en el crecimiento del prado. Así, por ejemplo, en Biescas existe un 6,3% de probabilidades de que entre mayo y noviembre se produzcan dos períodos secos de al menos 20 días, mientras que en Boltaña las probabilidades ascienden al 7,5% y en Benasque al 10%.

Por otra parte, el número de días de precipitación anual es bastante elevado, superando en la mayor parte de las estaciones meteorológicas los 100 días. La distribución mensual muestra un máximo de invierno-primavera, más claro en la zona occidental, y un mínimo de estío. Además, el promedio de días lluviosos consecutivos tiende a ser de cinco en la zona noroccidental (Candanchú), mientras que al este (Benasque) y en la Depresión Media la presencia se reduce a 3-4 días (CREUS *et al.* 1988).

2.- Estrategias utilizadas por el agricultor para superar las dificultades climáticas.

A partir de fotografía aérea conocemos la localización topográfica de

los primeros prados con respecto al total de la superficie roturada en el momento de máxima expansión agrícola. El 54,82% de la superficie del nivel inferior de los fondos de valle (Terraza I) y de los conos de deyección (zonas ambas de fácil regadío, que incluso algunas veces resultaban problemáticas para otros cultivos, por su elevada humedad) era ocupada por los prados. Por exposiciones los prados de dalla huían de las septentrionales, al igual que los cereales, ya que en el resto de las orientaciones la producción es mayor con la condición de que no escasee el agua. Por el contrario, los prados de diente aparecen bien representados en exposiciones umbrías (ver tabla 2).

Tabla 2: Distribución por exposiciones del área agronómica en 1957 y 1981.

	SEPTENTRIONALES		ESTE-OESTE		MERIDIONALES		ABIERTA	
	1957	1981	1957	1981	1957	1981	1957	1981
CEREALES	11,93	3,8	33,6	28,94	47,7	58,62	6,77	8,64
PRADOS S.	10,73	9,85	35,18	35,07	33,78	41,39	20,31	13,69
PRADOS D.	26,14	28,22	39,01	44,01	28,59	23,26	6,26	4,41
CAMP. ABAN.	13,49	13,91	24,54	24,74	60,69	60,1	1,28	1,27
REP. FOREST.	43,01	27,05	26,23	20,43	18,81	42,4	11,96	10,12

Por pendientes los prados de siega (ver tabla 3) aparecen representados en más del 88% por debajo de un desnivel del 20%. No ocurre lo mismo con los prados de diente, ya que el 77,61% se localizan con pendientes entre el 20-40%

Tabla 3: Distribución por pendientes del área agronómica en 1957 y 1981.

	-5%		5-10%		10-20%		20-40%		+20%	
	1957	1981	1957	1981	1957	1981	1957	1981	1957	1981
CEREALES	34,11	61,68	8,7	13,67	31,72	23,18	24,71	1,5	0,5	0,0
PRADOS S.	50,68	47,95	11,58	10,26	25,76	28,04	11,74	13,6	0,24	0,1
PRADOS D.	5,25	2,63	13,63	8,38	49,67	50,50	27,94	35,10	3,53	3,4
CAMP. ABAN.	0,36	0,43	5,66	6,06	17,44	18,57	62,49	61,86	14,05	13,1
REP. FOREST.	13,46	7,41	0,27	0,16	31,15	35,16	55,13	55,63	0,0	1,6

Todos estos datos nos confirman que los prados cultivados ocupaban, junto con los cultivos de huerta, los mejores suelos; idea ya apuntada anteriormente por otros autores: KRUGER (1939), PUIGDEFABREGAS (1980),

LASANTA y GARCIA-RUIZ (1987).

Esta localización de los primeros prados en zonas relativamente llanas y de exposición abierta (fondos de valle) obedece al deseo del agricultor de reservar buena parte de las parcelas irrigadas para los cultivos forrajeros. En 1975 casi el 30% de éstos se localizaban en el área de regadío, correspondiéndole asimismo el porcentaje más elevado de la superficie irrigada (ver tabla 4). El agua de riego resulta necesaria para obtener un segundo corte, ya que el descenso de la precipitación estival, el aumento de la evapotranspiración y la aparición de períodos secos dificulta la recuperación del prado tras el primer dallado, salvo en los prados situados por encima de determinada altitud (1300m.).

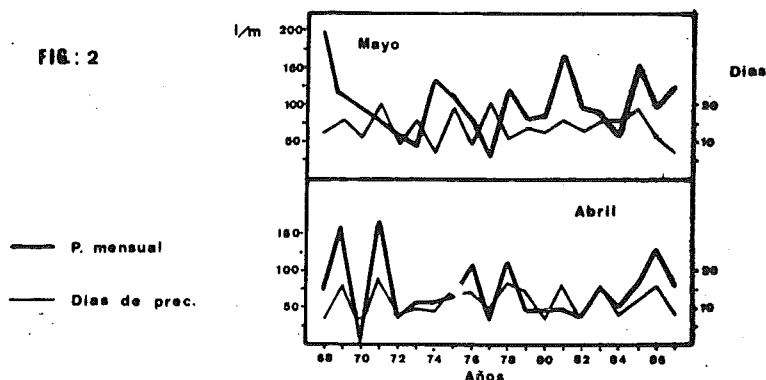
Tabla 4: Ocupación de la superficie de regadío en los valles pirenaicos en 1957 y 1984.

	1957		1984	
	Ha	%	Ha	%
CEREALES	138,05	12,20	779	22,19
PATATAS	328,5	29,02	160	4,50
C. FORRAJEROS	399,28	35,28	2193	62,46
HORTALIZAS	262,58	23,20	106,5	3,03
OTROS	3,5	0,30	292,5	7,76
TOTAL	1131,91	100	3511	100

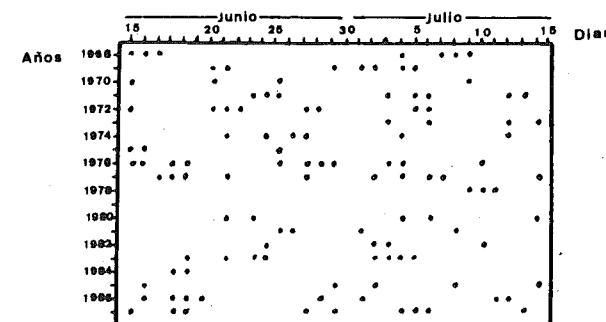
En la actualidad el porcentaje de prados que aparecen en regadío con respecto al total ha descendido al 22,45%, en cuanto que no es posible pasar de 1356 Ha de cultivos forrajeros en 1957 a 3511Ha en 1984, Basándose exclusivamente en el regadío. Sin embargo, los prados participan en mayor medida, con respecto al resto de los cultivos, en la superficie irrigada: un 35,28% en 1957 y un 62,46% en 1984 (ver tabla 4). Desde una perspectiva topográfica la localización de los prados actuales no resulta tan discriminatoria como en el pasado, ya que la práctica existencia de un monocultivo conlleva al aprovechamiento agronómico de cualquier espacio mecanizable, sin tener muy en cuenta sus aptitudes para otra posible utilización (ver tablas 2 y 3).

Efectuar la siembra en los meses de abril-mayo responde también a

factores climáticos. Para estas fechas el riesgo de heladas disminuye mientras que las precipitaciones son todavía suficientes para garantizar la germinación y enraizamiento de las plantulas. En el gráfico 2 se observa que las lluvias registradas durante los mencionados meses sobrepasan la mayor parte de los años los 150 l/m². Sin embargo, el problema que plantean estos meses es encontrar el estado hídrico del suelo adecuado para labrar, ya que el número de días con precipitación es todavía elevado (ver gráf. 2). Este hecho obliga a que en parcelas mal drenadas se localice la siembra a finales de otoño.



El crecimiento del primer corte se intenta regular mediante el pastoreo primaveral, que suele realizarse desde marzo a principios de mayo. Sin embargo, conforme avanzamos hacia el este la salida del ganado de los prados se adelanta e incluso no se da el pastoreo de primavera (Cerler). Ello se explica por la más tardía brotación en la zona oriental que en la occidental, al retrasarse en inicio del período vegetativo (CREUS, 1987). Por otro lado, la estancia del ganado en los prados se retrasa hasta finales de mayo en aquellos que sólo van a recibir un corte *. El pastoreo cumple así dos funciones: aprovechamiento de la hierba y retrasar la siega.



La recuperación del prado tras el primer corte resulta problemática sin el riego. Mientras que las lluvias primaverales resultan suficientes para garantizar un primer corte productivo, alrededor de 2 kg verde/m², las registradas durante el verano poseen menor eficacia en relación con el diferente régimen térmico entre ambas estaciones y con la distinta intensidad de la precipitación (MARTY y BOSC, 1971). Por su parte, CHOCARRO *et al.* (1987) señalan que las lluvias registradas en primavera suponen una producción de 1,5 kg de Ms/m². Este hecho, junto con la menor precipitación estival, impiden la realización de un segundo corte en las parcelas de secano y plantean la conveniencia del riego.

El primer riego se realiza inmediatamente después de la recogida de la hierba del primer corte y a partir de este momento se riega cada 10-12 días hasta finales de septiembre. En años secos parece conveniente regar ya durante el primer corte. Sin embargo, muy pocos agricultores lo hacen antes del 20 de junio, por miedo a un enfriamiento (2) del prado, que lo estropearía durante varios años. Los que riegan temprano toman varias precauciones: a) lo hacen con agua de barrancos que no recogen escorrentía de fusión nival, b) que exista un recorrido de acequias largo y con poco caudal para que se caliente y c) el riego se lleva a cabo después del medio día para que el suelo y el agua esten caldeados. Por el contrario PUIGDEFABREGAS (1980) señala que en San Victorian utilizan agua de manantiales que surgen al pie de Peña

Montañesa para adelantar la brotación de la hierba gracias a su temperatura templada. En cualquier caso, resulta positivo un riego, de no haberse registrado lluvias, inmediatamente antes de realizar el primer corte, para provocar la recuperación del prado lo más rápidamente posible (CHOCARRO *et al.* 1987 b).

En otro orden de cosas, conviene señalar que la mayor intervención humana en los prados irrigados hace descender la diversidad florística, seleccionando especies de alta calidad forrajera. CHOCARRO *et al.* (1987 y 1988) han comprobado que en el segundo corte aumentan las leguminosas y, descienden las gramíneas, más lentas en su recuperación.

El segundo corte se lleva a cabo a finales de agosto, momento en el que ya se ha alcanzado una producción suficiente (1,3 kg. verde/m²) para rentabilizar un nuevo dallado. El secado de la hierba tan sólo se ve interrumpido por la aparición de alguna tormenta estival, que son más frecuentes en la zona oriental que en la occidental, por poseer un clima más continental (CREUS *et al.* 1988).

El último aprovechamiento anual del prado "rebasto" se efectúa mediante pastoreo después de bajar el ganado de los puertos. La escasa producción de este rebrote (0,7 kg verde/m²) así como las dificultades del secado (al disminuir las temperaturas, las horas de sol y aumentar la frecuencia de los días de precipitación) hacen poco factible un tercer corte, aconsejando su consumo en el campo.

(1) Las lluvias todavía importantes de junio (superiores a 100 l/m² en casi todas las estaciones) y el aumento de la temperatura (15 °C T. media) aseguran el crecimiento de la hierba en muy pocos días. El seguimiento efectuado de cinco parcelas de prado durante la primavera de 1987 en Hoz de Jaca nos muestra que la producción de materia seca desde el inicio de la brotación hasta finales de mayo es de 254,8 gr/m², mientras que en junio es de 227 gr/m² y en el mes de julio tan sólo de 15,8 gr/m² (CHOCARRO *et al.* 1988). Estos datos y la experiencia acumulada durante varios años (CHOCARRO *et al.* 1987 b) nos inclinan a pensar que el factor limitante de la producción de los prados en primavera (1º corte) es la temperatura, mientras que en verano (2º corte) lo es la precipitación, como ya indicábamos anteriormente. Investigaciones en curso confirmaran o desmentirán esta hipótesis.

(2) En vocabulario de la zona "resfriadura".

Referencias bibliográficas.

CHOCARRO, C., FILLAT, F., GARCIA, A., y MIRANDA, P., 1987.- Meadows of Central Pyrenees: floristical composition and quality. *Pirineos* 129: 7-33, Jaca.

CHOCARRO, C. y FILLAT, 1987 b. Evolución estacional de algunos factores ecológicos detectados por fotografía en una pradería pirenaica. XXVII *Reunión de la S.E.E.P.*, Palma de Mallorca-Menorca.

CHOCARRO, C., FANLO, R., FILLAT, F. y VILLAR, L., 1988.- Sur les communautés prairiales et leur gestion dans deux vallées des Pyrénées centrales espagnoles. Trabajo mecanografiado.

CREUS, J., PUIGDEFABREGAS, J. y GARCIA-RUIZ, J.M., 1983.- Duración de periodos secos en el Alto Aragón. *VII Coloquio de Geografía* pp 53-60, Pamplona.

CREUS, J., PUIGDEFABREGAS, J. y GARCIA-RUIZ, J.M., 1988.- Precipitaciones máximas en varios días consecutivos en la provincia de Huesca. *Avances sobre la investigación en bioclimatología*. C.S.I.C., pp. 9-20, Madrid.

CREUS, J. 1987.- Algunas características climáticas de la alta montaña en los Pirineos centrales. *X Coloquio de Geografía*: pp 137-146, Zaragoza.

FILLAT, F., 1987.- Els prats de muntanya i les pastures d'estiu en el desenvolupament de les comarques de muntanya. Seminari: *Desenvolupament de les comarques de muntanya*. Universitat Tècnica d'estiu de Catalunya. Sitges.

KRUGER, F., 1939.- *Die Hochpyrenaen, C. Landliche Arbeit*. Band II Hanscher Gildenverlag, 500pp., Hamburg.

LASANTA, T. y GARCIA-RUIZ, J.M., 1987.- Cambios en la organización espacial de los usos agrarios del suelo en el Pirineo central. *Anales del Instituto de Estudios agropecuarios*, vol IX: 103-118, Santander.

MARTY, J.R. y BOSCH, N., 1971.- Productio-comperée de quelques especes fourragères en condition irriguée ou non. *Fourrages* 70: 91-119.

PUIGDEFABREGAS, J., 1980.- Explotación del Alto Aragón por la población humana. Introducción general y explotación de los productores primarios. *Actas del I Congreso español de Antropología*: 53-66, Barcelona.

Summary: CLIMATIC FACTORS AND HUMAN ADAPTATION IN THE LOCALIZATION AND CULTURE OF MEADOWS IN THE CENTRAL PYRENEES. This work shows the relations between the climatic conditions and the agricultural management of the meadows in the Central Pyrenees. This management must improve and surmount the climatic effects of the mountain. It analyzes the localization of the meadows, the use of irrigated and seasonal pasture. Shepherds utilize these techniques to control pasturage growth and to adapt it to the annual climatic cycle.

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LAS ESPECIES DEL GENERO *APHODIUS* (COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA) EN LAS HECES DE OVINO EN MALLORCA. I: ABUNDANCIA.

Miguel Palmer Vidal, Carmen García Plé y Miguel Morey Andreu.

Lab. de Ecología terrestre. Dpto. de Biología y C.S. Facultad de Ciencias. Universidad de las Islas Baleares. 07071 Palma de Mallorca.

RESUMEN

En la presente comunicación se presentan los resultados parciales de un estudio más amplio sobre la fenología anual de las diferentes especies de escarabeidos coprófagos del genero *Aphodius*. La abundancia de cada especie, expresada en número de individuos, se intenta relacionar con una serie de variables climáticas.

Se recogieron 35 heces de ovino con una frecuencia aproximada de siete días durante el periodo Agosto 1987-Febrero 1988. Las muestras se recolectaron en la misma área y a la misma hora. Tamaño y grado de descomposición de la hez se muestrearon proporcionalmente, de forma que las diferentes estimas de abundancia de cada especie son comparables entre si.

Los factores climáticos son insuficientes para explicar la abundancia de cada especie en una comunidad en la que los fenómenos de competencia interespecífica pueden ser importantes.

A pesar de esto se observa que las primeras lluvias después de la sequía estival son el estímulo que rompe la diapausa de la mayoría de especies otoñales. También se señala que la relación del clima con la abundancia de una especie, depende tanto de su efecto sobre los adultos como de su efecto sobre las diferentes fases del desarrollo larvario.

PALABRAS CLAVE: *Aphodius*, heces de ovino, fenología, abundancia.

1. INTRODUCCION

Cada especie dentro de un ecosistema se caracteriza por unas dimensiones espacial, temporal y trófica que la diferencian de las demás (Pianka, 1978). En la comunidad de coleópteros coprófagos, dentro de la dimensión temporal podemos diferenciar cuatro secuencias de diferente escala:

- a) Ciclo de actividad diaria: Hanski (1986), Koskella (1979).
- b) Ciclo de maduración del excremento: Koskella y Hanski (1977), Landin (1961).

c) Ciclo anual: Lumaret (1983), Salgado (1983).

d) Tendencias plurianuales: Lumaret (1983), Hanski (1986).

En este estudio intentamos describir el ciclo anual de las diferentes especies del género *Aphodius*, el más importante en cuanto a número de individuos y de especies dentro de los escarabéidos coprófagos. Estos datos fenológicos se pretenden explicar en relación a diversos factores climáticos (Veiga, 1985).

La mayoría de estudios de este tipo se realizan en base a muestreos mensuales o quincenales. Aquí, con una frecuencia aproximadamente semanal intentaremos describir de una forma más precisa los cambios en la abundancia de cada especie.

La etología de los escarabéidos coprófagos se caracteriza por una cierta especialización de cada especie en la explotación de un tipo particular de excremento (vaca, oveja, conejo, etc.), cuya colonización está relacionada sin duda alguna con las características microambientales de los excrementos y con las lógicas preferencias alimentarias de los coprófagos.

El haber escogido como material de estudio los escarabéidos coprófagos de las heces de ovino se debe, por una parte, a que es el ganado mejor adaptado al medio mediterráneo, y por otra, al hecho de que las heces del ganado lanar se desecan pronto y en consecuencia los procesos que ocurren tienen que ser rápidos, aprovechando el corto tiempo de grado de humedad adecuado.

El interés del estudio del proceso de descomposición de las heces es tanto aplicado como teórico. Los coleópteros coprófagos aceleran el proceso de descomposición (Lumaret, 1986), estimulan la colonización de diversos microorganismos descomponedores, facilitando así la integración de la materia orgánica en el suelo y aumentando su fertilidad (Guillard, 1967, Waterhouse, 1974, Heinrich y Bartholomew, 1980). También limitan las poblaciones de dípteros (entre los que puede haber vectores de enfermedades del ganado y del hombre) y otros parásitos (Miller *et al.*, 1961).

Frente a los dos a tres meses (Lumaret, 1975) que tarda normalmente en integrarse en el suelo una hez de vacuno, se llegaría a los ocho meses a cuatro años (Lumaret, 1986) caso de no intervenir los coleópteros coprófagos. Esto puede suponer una tasa de acumulación de excrementos

que, aunque sea baja, acabará por alterar la productividad del prado (pensemos solamente que un rebaño de 100 ovejas viene a producir del orden de 120 kgr de heces en un solo día). Según Lumaret (1986) esta circunstancia nos parece banal debido a la gran eficiencia de los coleópteros coprófagos y sólo nos apercibiremos del problema cuando se presenten alteraciones en el funcionamiento de esta comunidad. De hecho en países como EEUU y Australia ya se presenta este problema y se está intentando introducir nuevas especies coprófagas, al mismo tiempo que se limita y controla el uso de determinados medicamentos para el ganado, debido a sus efectos negativos sobre la comunidad coprófaga (Lumaret, 1986).

Por otra parte, desde un punto de vista más teórico, este microecosistema presenta una serie de características que lo hacen adecuado para estudios ecológicos. Margalef (1980) destaca el hecho de que las microsucesiones (como la descomposición de los excrementos, tocones de árboles, etc.) permiten reconocer y estudiar los mismos mecanismos que operan en cualquier sucesión. Por ejemplo, los fenómenos de sustitución de especies dentro de una microsucesión se pueden estudiar con dos ventajas: el experimento transcurre en un periodo de tiempo corto y es fácilmente repetible. Aunque la sucesión principal es incomparablemente más importante, es mucho más lenta y por ello su estudio experimental es más difícil.

Otras características importantes de esta comunidad son una diversidad específica moderadamente alta, un número de individuos elevado y unas técnicas de muestreo sencillas. Citando a Salgado (1983) podemos decir que la vida de estos escarabajos revela las intrincadas relaciones que se dan en un ecosistema e ilustra, asimismo, algunas adaptaciones fisiológicas y de comportamiento, descubriendo biocenosis muy interesantes en estos insectos.

2. MATERIAL Y METODOS

2.1. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio está situada en "Sas Clotas", dentro del término municipal de Marratxí, en la isla de Mallorca. Sus coordenadas UTM son: DD785863.

Como indica su toponímico se trata de un pequeño valle, de aproximadamente 4 Km², abierto por el W al llano de Palma de Mallorca y rodeado de pequeñas colinas de baja cota (alrededor 200 m).

Litológicamente el fondo del valle es homogéneo (margas muy arcillosas del Burdigaliense) frente a los materiales más diversos (calizas, conglomerados y calcarenitas) y mucho más compactos de las colinas circundantes. Este hecho ha determinado la gestión agrícola y ganadera del valle que queda rodeado de un cinturón discontinuo de garriga mallorquina (*Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1936; puntualmente con mezcla de *Rosmarino-Ericion* Br.-Bl. 1931) con cobertura de *Pinus halepensis* Miller.

Los datos climáticos medios para el periodo 1961-1980 (Guijarro, 1986) son los siguientes: Las temperaturas medias oscilan entre los 31.8 °C de Julio y los los 6.0 °C de Enero. Las mínimas absolutas muy raramente llegan a los 0.0 °C. El periodo con riesgo de heladas es Diciembre-Marzo, pero se trata de un fenómeno raro. La precipitación anual es de 527.5 mm, con un mínimo en Julio de sólo 8 mm. Según el índice de Emberger (1955) el clima del área estudiada se califica como mediterráneo semiárido marítimo.

El principal factor limitante, en relación al clima, tanto para la vida vegetal como animal, es la prolongada sequía estival. Se ha calculado el índice Precipitación/Evapotranspiración potencial de Thornthwaite (Box, 1981), considerándose secos (índice < 0.5) los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto.

La comunidad vegetal del área estudiada está formada, por una parte, por un estrato arbóreo de almendros y albaricoqueros de secano y, por otra, por un estrato herbáceo que pertenece a la asociación fitosociológica *Diploaxietum eruroidis* Br.-Bl. 1931. Se trata de una comunidad de hierbas xerófilas, que se secan completamente en verano. Esta comunidad, en este caso, está anormalmente enriquecida por diversas gramíneas de grano, que crecen subespontáneamente debido a que se siembran de forma muy irregular (dependiendo de las condiciones climáticas y con ciclos de rotación muy lentos). Su calidad como pasto es baja y, además, queda completamente agostada desde Abril-Junio hasta Septiembre-Octubre.

El tipo de gestión ganadera es muy peculiar: El propietario del rebaño arrienda una serie de prados por un año, y otros por solo unos días. En verano las ovejas tienen que sobrevivir a base de rastrojos (restos de la siega de gramíneas de grano) y hojas de almendro. Con estas premisas, en años de precipitación abundante se produce una subexplotación y en años de sequía prolongada se tiene que proporcionar pienso y forrajes que anulan los beneficios (incluso producen pérdidas).

Explotan el área de estudio entre 200 y 300 ovejas de raza indefinida, producto de sucesivos cruces de autóctona mallorquina, manchega y berrinchona.

2.2. METODOLOGIA

Siguiendo a Salgado (1983) las muestras se recogían en los prados, escogiendo las heces de ganado ovino que, por su textura (estado semifresco según Avila y Pascual, 1981), nos permitían suponer la presencia de escarabéidos, para lo que se recorrían los itinerarios habituales de los rebaños de ovejas. Los muestreos se realizaron siempre a partir de las 12 horas.

En un estudio preliminar comprobamos que para conseguir estimas del número de individuos de una sola hez con un error estandar del 5% de la media, se necesitaban del orden de 3000 heces. Esto es consecuencia del carácter fuertemente contagioso de las especies de esta comunidad.

Una manera de solventar este problema es considerar como muestra no una hez, sino un conjunto grande de éstas, cuidando de que todas las clases de grado de descomposición queden siempre proporcionalmente representadas (por lo menos parte del carácter contagioso es debido a la sucesión de poblaciones, prefiriendo cada especie un grado de descomposición concreto).

Para determinar el número de heces de una muestra recogimos un número elevado de heces, determinando el número de individuos que ocupaba cada una de ellas. Calculamos entonces el número de muestras necesarias para tener estimas con un error estandar del 5% de la media con muestras de 1,2,3,4,5,... heces. Al representar estos valores (figura 1) vemos que el número de muestras decrece exponencialmente al aumentar el número de heces de una muestra. Con valores de 35 heces por muestra el número

necesario de muestras es algo superior a uno con lo que, finalmente, se decidió que con una sola muestra de 35 heces se obtenían estimas aceptables.

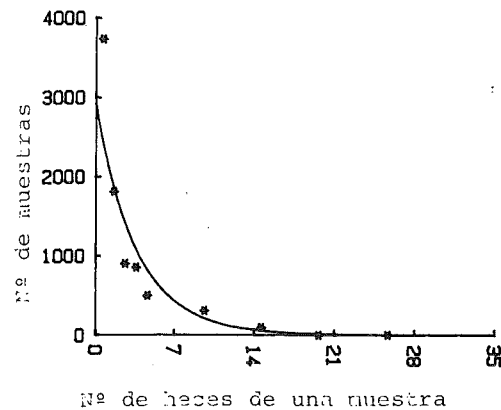


Figura 1.- Determinación del número de heces de una muestra.

En relación al tamaño, no se recogían las heces que se separaban de forma clara de la media. Así el error estándar del volumen medio de las heces de una misma muestra es del orden del 1%. La media del volumen de una muestra es $1738.5 \pm 127.4 \text{ cm}^3$.

La periodicidad media de los muestreos en todo el periodo de estudio ha sido de 7.7 ± 1.3 días. A partir de Noviembre el periodo entre dos muestreos fue siempre de 7 días.

Los escarabéidos se separaban por flotación determinándose el número de individuos de cada una de las heces por separado. Tras la identificación y cuantificación de todo el material, éste era devuelto al área de estudio.

La identificación del material se hizo en base a los textos de Baraud (1977) y Dellacasa (1983). La nomenclatura seguida es la de Baraud (1977).

3. RESULTADOS Y DISCUSION

En la figura 2 se representa la abundancia absoluta (número de individuos en una muestra de 35 heces) de cada especie. La escala vertical es diferente en cada caso. No se incluye *A. elevatus* con solo 5 individuos capturados.

Las variables climáticas proceden de los datos diarios suministrados por la estación meteorológica de Sa Cabaneta (distante menos de 1 km del área de muestreo).

Se ha intentado correlacionar la abundancia de cada especie con las siguientes variables climáticas:

a) Referidas a la semana anterior al muestreo: Temperaturas máxima y mínima (figura 3.1); media de las temperaturas medias de cada día (figura 3.2); precipitación total (figura 3.3).

b) Referidas al día de muestreo: Temperatura máxima; temperatura mínima; temperatura media.

Ninguna de estas variables ha mostrado una correlación con la abundancia de cada especie. A pesar de esto se observan una serie de regularidades que no pueden ser entendidas como generalizaciones sino como hipótesis de trabajo para futuros estudios:

1. Las especies del genero *Aphodius* pueden pasar la estación desfavorable en forma de huevo, prepupa y adulto (Dellacasa, 1983). Si un factor climático es el estímulo para la rotura de la diapáusa y la reanudación del desarrollo, tendremos un incremento de adultos con un desfase temporal con ese estímulo. La duración de este desfase dependerá de la forma con que cada especie pasa la estación desfavorable.

2. La duración del desarrollo larvario desde huevo a adulto oscila entre 37 y 90 días según las condiciones climáticas (Dellacasa, 1983). Asimismo el desarrollo prepupa-adulto varía entre 29 y 65 días. Como consecuencia, el desfase entre el estímulo climático y la aparición de adultos será variable.

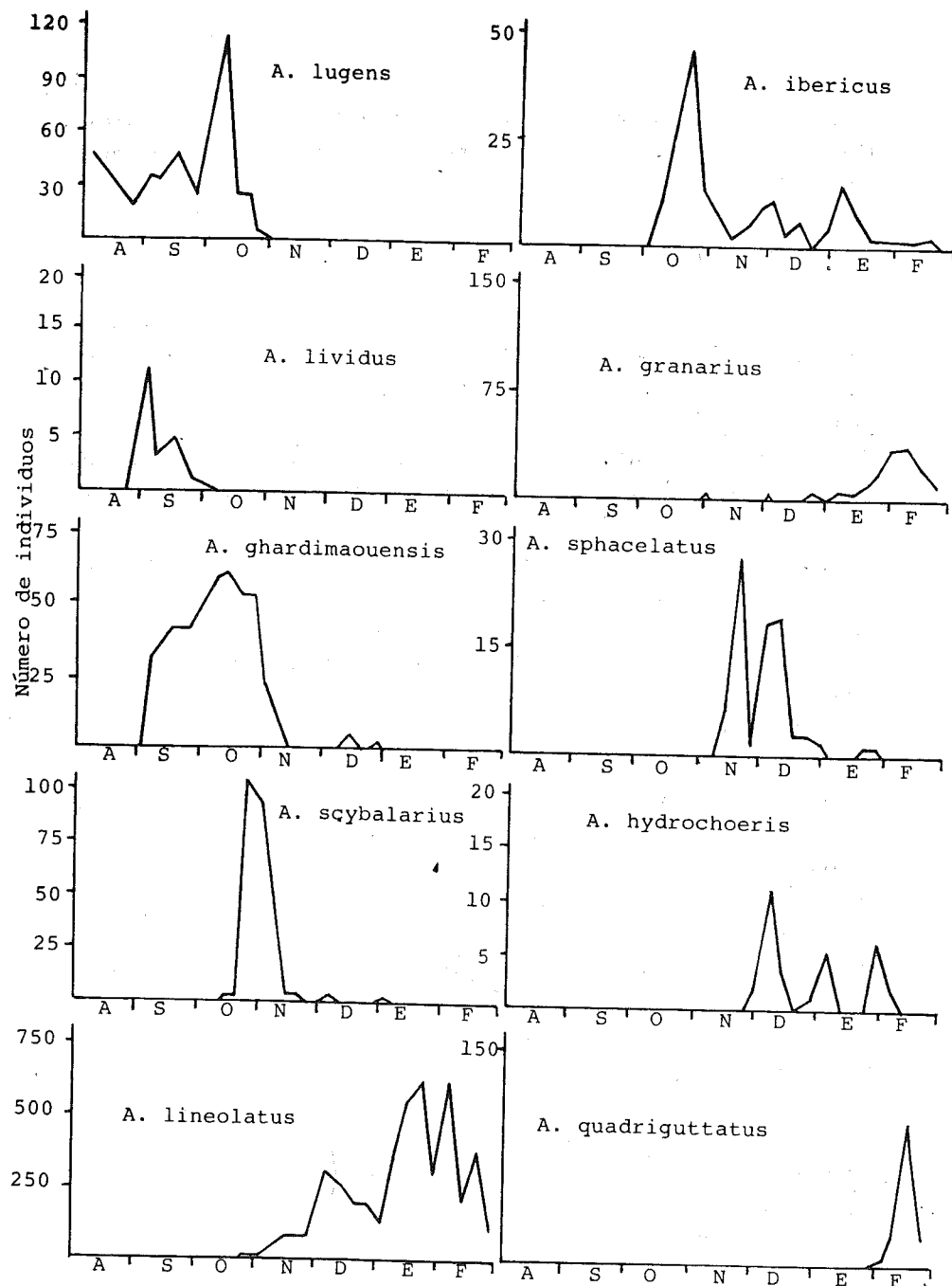


Figura 2.- Abundancia absoluta (número de individuos en una muestra de 35 heces) de cada especie.

3. Por último, hay que tener en cuenta la posibilidad de que fenómenos de competencia interespecífica (tanto a nivel larvario como entre adultos) modulen (o incluso determinen en algunos casos) la abundancia de cada especie.

Creemos que las primeras lluvias después de la sequía estival son el estímulo que rompe la diapáusa de la mayoría de especies otoñales. Veiga (1985) también destaca su importancia.

A. lugens, *A. ghardimaouensis* y *A. lividus* estarían mejor adaptados a la sequía estival. Con las primeras lluvias se incrementa la abundancia de las dos primeras en relación a su aumento de actividad, debido al incremento de recurso disponible (las heces de ovino se secan rápidamente pero, gracias a las lluvias y al descenso de las temperaturas son utilizables durante más tiempo).

A. ibericus aparece sincronicamente con las primeras lluvias, por lo que creemos que por lo menos algunos individuos de esta especie pasan la diapáusa en forma de adultos.

Con desfases de 25 y 45 días de las primeras lluvias aparecen *A. scybalarius* y *A. lineolatus*, por lo que pensamos que ambas pasan la estación desfavorable en forma de prepupa. Cabe destacar el hecho de que la desaparición súbita de la primera coincide con la eclosión explosiva de la segunda, lo que podría indicar un fenómeno de competencia interespecífica.

Más hacia el invierno aparecen *A. sphacelatus*, *A. hydrochoeris* y *A. granarius* con desfases superiores a 60 días; creemos por tanto que pasan la estación desfavorable en forma de huevo. Las dos primeras, junto con *A. scybalarius* presentan un máximo eclosivo inicial seguido de una progresiva disminución de la abundancia (pensamos que debido a la competencia con *A. lineolatus*). *A. granarius* es también invernal pero su abundancia aumenta gradual y constantemente.

A. ibericus y *A. granarius* conviven con *A. lineolatus* gracias a los bajos niveles de abundancia de las dos primeras especies y, creemos, a su tendencia a ocupar heces más secas.

Resumiendo todo lo anterior se diferencia claramente un periodo estival desfavorable, con pocas especies y un número reducido de individuos de cada especie. Con las primeras lluvias otoñales aumenta el número de especies y su abundancia. Ya en invierno continúan los altos

niveles de abundancia, pero baja el número de especies, con *A. lineolatus* claramente dominante. Finalmente, en Febrero, fuertes descensos en la temperatura producen disminuciones transitorias de la abundancia de todas las especies (figura 3.4). La importancia de las bajas temperaturas invernales como factor limitante es mucho menor que la de la sequía estival.

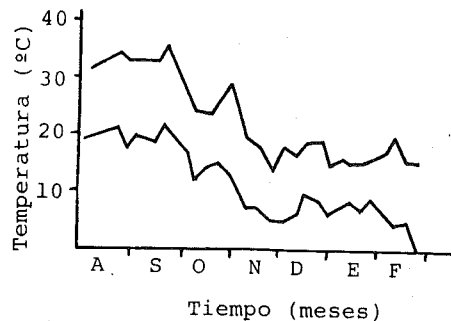


Fig. 3.1.- Temp. máx. y Temp. mín.

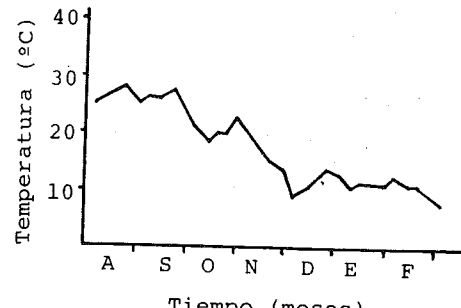


Fig. 3.2.- Temp. media

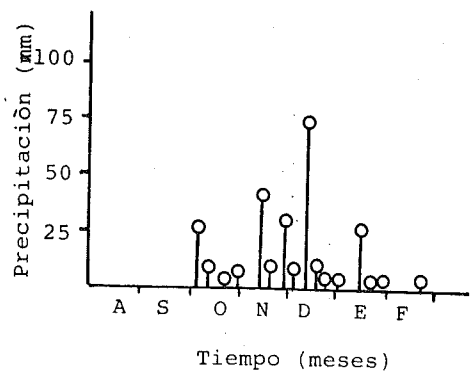


Fig. 3.3.- Precipitación

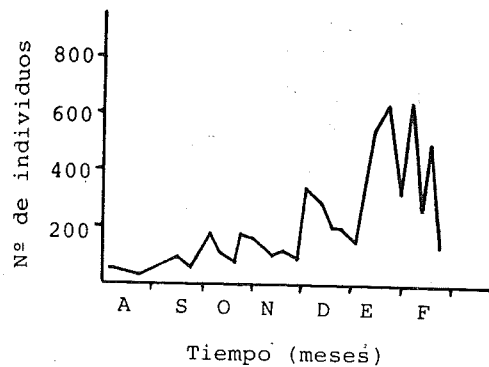


Fig. 3.4.- Abundancia

Figura 3.- Temperaturas máximas y mínimas de la semana anterior al muestreo (3.1); media de las temperaturas medias de cada día de la semana anterior al muestreo (3.2); precipitación total de la semana anterior al muestreo (3.3); abundancia absoluta (número de individuos en una muestra de 35 heces) del género (3.4).

4. BIBLIOGRAFIA

- AVILA J.M. y PASCUAL F. 1981. Contribución al conocimiento de los escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada: muestro preliminar (*Coleoptera: Scarabaeoidea*). *Trab. y Monog. Dep. Zool. Univ. Granada (N.S.)*, 4(4): 93-105.
- BARAUD J. 1977. *Coleopteres Scarabaeoidea. Publications de la Nouvelle Revue d'Entomologie. IV: 1-352.*
- BOX E.O. 1981. *Macroclimate and plant forms: An introduction to predictive modeling in phytogeography.* Dr. W. Junk Pub. La Haya.
- DELLACASA. 1983. *Sistematica e nomenclatura degli Aphodiini italiani. Monograf. Museo reg. Scienze Naturali, Torino.* 1-463.
- EMBERGER L. 1955. *Une classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Geol. et Zool. Fac. Sci. de Montpellier.* 7: 3-43.
- GUIJARRO J.A. 1986. *Contribucion a la bioclimatologia de Baleares. Tesis doctoral.* Universidad de las Islas Baleares. 282pp. más anexos
- GUILLARD P. 1967. *Coprophagous beetles in pasture ecosystems. J. Aust. Inst. Agr. Sci.*, 33: 30-34.
- HANSKI I. 1986. *Individual behaviour, populations dynamics and community structure of Aphodius (Scarabaeidae) in Europe. Decol. Gener.* 7 n°2: 171-187.
- HEINRICH B. y BARTHOLOMEW G.A. 1980. *Ecologia de los escarabajos estercoleros africanos. Investigación y Ciencia: 70-78.*
- KOSKELLA H. 1979. *Patterns of diel flight activity in dung-inhabiting beetles: An ecological analysis. Oikos: 204-223.*
- KOSKELLA H. y HANSKI I. 1977. *Structure and succession in a beetle community cow dung. Ann. Zool. Fennici* 14 : 204-223.
- LANDIN B.O. 1961. *Ecological studies on dung beetles. Opusc. Entomol. Suppl.* 19: 1-227.
- LUMARET J.P. 1975. *Etude des conditions de ponte et de développement larvaire d'Aphodius (Agrilinus) constans Duft. (Coleoptera, Scarabaeidae) dans la nature et au laboratoire. Vie et Milieu. Vol XXV fase 2-C: 267-282.*
- LUMARET J.P. 1983. *Structure des peuplements de Coprophages Scarabaeidae en region mediterráenne française. Bull. Societe entomol.*

France. Tome 88: 481-495.

LUMARET J.P. 1986. Toxicité de certains helminthocides vis-à-vis des coprophages et conséquences sur la disparition des excréments sur la surface du sol. *Oecol applic.* vol 7 n°4: 313-324.

MARGALEF R. 1980. *Ecologia*. Ed Omega. 951 pp.

MILLER A.; CHI-RODRIGUEZ E. y NOCHOLS R.L. 1961. The fate of helminth eggs and protozoan cysts in human feces ingested by dung beetles. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 10:748-754.

PIANKA E.R. 1978. Sympatry of desert lizards (*Ctenotus*) in western Australia. *Ecology* 50: 1020-1030.

SALGADO J.M. 1983. Ciclo anual de los escarabeidos coprofagos del ganado ovino en el área de Villafafila (Zamora). *G. it. Ent.*, 1:225-238.

VEIGA C.M. 1985. Contribucion a la biología de los *Scarabaeoidea* coprofagos ibéricos. Estudio autoecológico de *Aphodius* (*Nimbus*) *affinis* Panzer (*Coleoptera*, *Aphodiidae*). *Actas II Congr. Ib. Entom.*: 113-121.

WATERHOUSE D.F. 1974. The biological control of dung. *Sci. Amer.* 230: 100-109.

SEASONAL DISTRIBUTION OF THE GENERA *APHODIUS* SPECIES (*COLEOPTERA* *SCARABAEOIDEA*) IN THE SHEEP DUNG IN MALLORCA. I: ABSOLUTE POPULATION.

SUMMARY

In the present communication, partial results of a study about the annual phenology of different dung beetle species of *Aphodius* genera are presented.

The absolute population of each species, shows in number of members is tried to relate with a number of climatic variables.

35 sheep dungs were sampled with an estimated frequency of seven days. Samples were collected in the same area and at the same hour. Size and decomposition degree were proportionally collected, in order to be able to make comparisons among the absolute population of each species.

Climatic agents are not enough to explain the absolute population of each species within a community in which the competition phenomena among species might be important.

In spite of this, it's noticed that first rainfalls after the summer drought period are a stimulation that breaks the summer pause in many autumn species.

It's also shown that the relationship between climate and absolute population of one species doesn't depend only on its effect on mature members but its effect on different larva development states as well.

KEY WORDS: *Aphodius*, sheep dung, phenology, absolute population.

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LAS ESPECIES DEL GENERO *APHODIUS* (*COLEOPTERA*, *SCARABAEOIDEA*) EN LAS HECE DE OVINO EN MALLORCA. II: DIVERSIDAD, AMPLITUD Y SOLAPAMIENTO DEL NICH O TEMPORAL.

MIGUEL PALMER VIDAL, CARMEN GARCIA PLE Y MIGUEL MOREY ANDREU.

Lab. de Ecología terrestre, Dpto. de Biología y C.S. Facultad de Ciencias. Universidad de las Islas Baleares. 07071 Palma de Mallorca.

RESUMEN

Este trabajo es continuación de la comunicación anterior (Palmer et al., 1988) en la que se estudiaba la fenología anual de las diferentes especies de escarabeidos coprófagos del género *Aphodius* en heces de ovino, en relación con la abundancia.

En el presente artículo y a partir del número de especies y de la distribución de sus abundancias (número de individuos) se han calculado como medidas de organización para cada mes: La riqueza específica, la diversidad, la equitabilidad y la dominancia. También se han elaborado las curvas de diversidad-dominancia y se ha medido la amplitud y solapamiento del nicho temporal de cada especie.

Se observa que durante el periodo de estudio (Agosto 1987-Febrero 1988), los valores de la diversidad y equitabilidad de cada muestreo se van incrementando desde el verano hasta alcanzar valores máximos en otoño, a partir del cual se produce una disminución de dichos parámetros. De forma recíproca los máximos de dominancia corresponden al verano y al invierno, mientras que el otoño presenta los valores más bajos. En relación con esto las primeras y últimas curvas de diversidad-dominancia tienden a ser geométricas y de pendientes acusadas, mientras que las curvas de otoño presentan una clara disposición hacia la configuración sigmoidea de menor pendiente.

El clima, directa o indirectamente, determina unas condiciones de stress estivales e invernales; en otoño se presentan unas condiciones más óptimas para el desarrollo de esta comunidad.

Aunque se aprecian diferencias importantes en la amplitud del nicho temporal, los valores de la mayoría de especies son bajos. Además los grupos de especies con valores altos de solapamiento de nicho son pequeños (dos especies). Esta división del nicho temporal permite que tengamos un elevado número de especies, morfológicamente muy parecidas, explotando un recurso muy concreto.

PALABRAS CLAVE: *Aphodius*, heces de ovino, fenología, diversidad, dominancia, amplitud y solapamiento del nicho temporal.

1. INTRODUCCION

Los sistemas naturales están constituidos de materia, energía e información (organización); la distribución de individuos en especies proporciona una medida preliminar de la información (Margalef, 1978).

La diversidad específica hace referencia a una parte de la información total contenida en un ecosistema, concretamente a la que aportan los diferentes organismos presentes en el mismo. En consecuencia, este parámetro es una expresión del número de especies localizadas en un ecosistema, así como de la abundancia relativa de los mismas.

La diversidad puede ser definida como una expresión de la estructura resultante de las formas de interacción entre los elementos de un sistema y dado que se trata de una medida de la organización del sistema, es un parámetro que debe ser estudiado (Margalef, 1974 y 1978).

A partir del número de especies y de la distribución de sus abundancias (número de individuos) se han calculado como medidas de organización, para cada mes, la riqueza específica, la diversidad, la equitabilidad y la dominancia. Por otra parte, para relacionar la riqueza específica y la dominancia, se han elaborado, para cada mes, las correspondientes curvas de diversidad-dominancia, cuya forma resulta indicadora de las condiciones ambientales en el que se encuentra la comunidad.

También se han utilizado índices derivados de la teoría de la información en la estima de la amplitud del nicho temporal de cada especie, que, junto a la medida del solapamiento del nicho temporal entre diferentes especies, constituyen propiedades que influyen en la diversidad de la comunidad.

En esta comunicación aplicamos estos conceptos a la comunidad de escarabéidos coprófagos del género *Aphodius*. El interés, tanto aplicado como teórico, de estudios sobre los microecosistemas que representan las heces, ya ha sido ampliamente discutido en la comunicación anterior (Palmer et al. 1988).

Autores como Elton (1927) in Desiere (1974), han señalado la importancia de microecosistemas tales como tocones, nidos, cadáveres y excrementos, debido a poder efectuar estudios ecológicos más detallados, ya que sus variables se simplifican merced a sus pequeñas dimensiones.

Efectivamente, la boñiga constituye un microecosistema independiente, en el cual tiene una mayor importancia la corteza, debido a que actúa como agente separador entre el medio exterior y la masa interna. Debajo de esta corteza se forman microcavidades que son las responsables de amortiguar las oscilaciones de temperatura y humedad, consiguiendo un medio interno más constante y que permite la colonización de las diferentes especies (Desiere, 1974).

2. MATERIAL Y METODOS.

2.1. Area de estudio y método de muestreo.

Los muestreos se han realizado en el valle de "Sas Clotas", en el término municipal de Marratxi (Mallorca). Se recogieron 35 heces con una frecuencia aproximada de 7 días durante el periodo Agosto 1987-Febrero 1988. Las muestras se recolectaron en la misma área y a la misma hora. Tamaño y grado de descomposición de la hez se muestrearon proporcionalmente, de forma que las diferentes estimas de abundancia de cada especie son comparables entre sí.

Para una descripción más detallada del área de estudio y de la metodología de muestreo ver Palmer et al. (1988).

2.2. Tratamiento de los datos.

Los datos de abundancia referida al número de individuos de cada especie se han tomado como base para calcular las siguientes medidas:

a) Riqueza específica (S):

$$S = n^{\circ} \text{ de especies por muestra}$$

b) Diversidad específica (H'): Formula de Shanon-Weaver (1963)

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Donde p_i es la abundancia relativa de la especie i .

c) Equitabilidad (J'):

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max.}} \quad 0 \leq J' \leq 1$$

Donde $H'_{\max.} = \log_2 S$

d) Dominancia (λ): Índice de Simpson (1949)

$$\lambda = \frac{1}{\sum_{i=1}^s p_i^2}$$

Donde p_i es la abundancia relativa de la especie i .

e) Amplitud del nicho (A): Se aplica la fórmula de la diversidad (H') a una sola especie, siendo p_i la abundancia relativa de la especie i a lo largo de, en este caso, el tiempo. Seva (1984) utiliza este concepto en el mismo sentido.

f) Solapamiento del nicho (O): Se emplea la fórmula de Pianka (1973):

$$O = \frac{\sum_{i,j} p_{ij} p_{ik}}{(\sum_{i,j} p_{ij}^2 \sum_{i,k} p_{ik}^2)^{1/2}} \quad 0 \leq O \leq 1$$

Donde p_{ij} y p_{ik} son las proporciones del total de observaciones de las especies j y k respectivamente para la dimensión i del nicho.

3. RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1 Índices de diversidad y dominancia.

Como regla general, se observa que valores altos de riqueza específica, diversidad y equitabilidad se corresponden con valores bajos de dominancia (Whittaker, 1965; Margalef, 1980).

Siempre se han distinguido comunidades pobres en especies donde suelen existir una o unas pocas especies dominantes (dominantes en el sentido de ser abundantes y controlar el ciclo y el futuro de la comunidad), y comunidades ricas en especies en las que apenas se puede hablar de dominantes o de especies que destacan por encima de las otras (Margalef, 1974).

La dominancia sólo se observa en comunidades transitorias, explotadas, bajo condiciones ambientales fluctuantes o sometidas a stress. La diversidad aumenta, de ordinario, durante el curso de la sucesión, o al pasar de condiciones ambientales extremas a otras más óptimas (Margalef 1974 y 1980).

Durante el periodo estudiado los valores de la diversidad y equitabilidad de cada muestreo (figura 1) se van incrementando desde Agosto hasta alcanzar valores máximos en Octubre y Noviembre, a partir de los cuales se produce una disminución de dichos parámetros, con

valores mínimos en Enero. En Febrero se observa, de nuevo, una tendencia a incrementar los valores de diversidad y equitabilidad. Le forma recíproca los máximos de dominancia corresponden al verano y al invierno, mientras que el otoño presenta los valores más bajos.

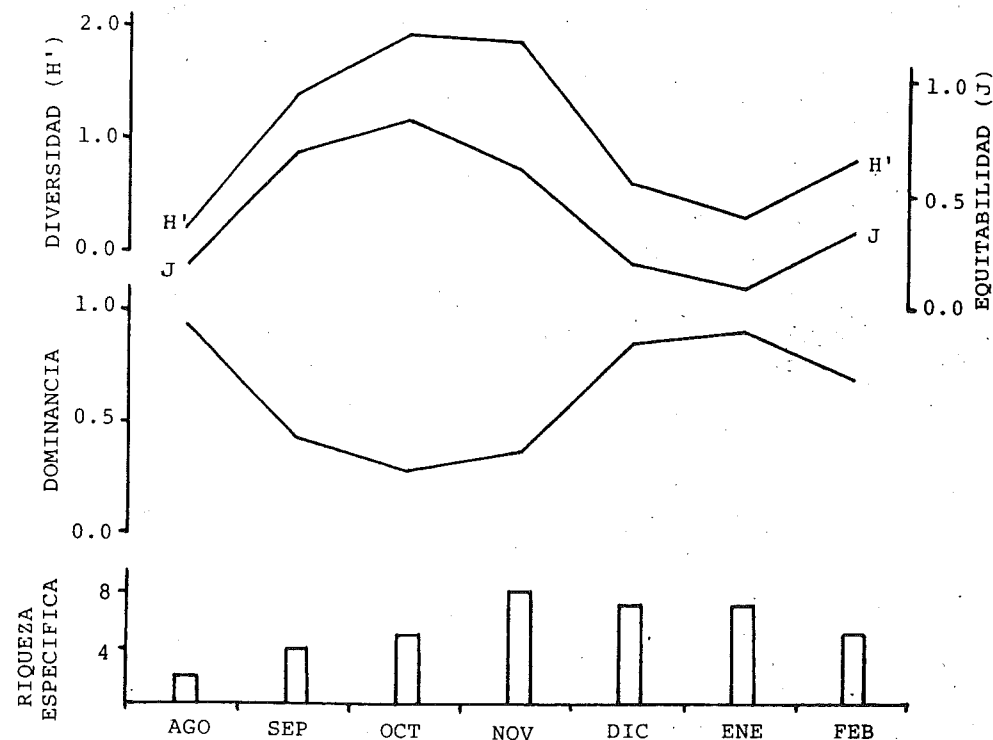


Figura 1.- Valores de la riqueza específica (S), diversidad (H'), equitabilidad (J) y dominancia (λ) para cada mes.

Pensamos que estas fluctuaciones sucesivas de la diversidad están asociadas a sucesivos periodos desfavorables y favorables para la comunidad de coprófagos. Los valores bajos de Agosto están relacionados con la sequía estival (las especies adaptadas a este periodo deben localizar un alimento muy escaso y disperso, ya que las heces se secan en tres días). En este sentido nos sorprenderían los altos valores de diversidad específica de Septiembre, con unas características climáticas muy parecidas a las de Agosto.

Tras las primeras lluvias de Octubre se suavizan las temperaturas, con lo que se incrementa la cantidad de recurso (las heces tardan más en secarse y son, por tanto, utilizables durante más tiempo). Tanto el clima como los recursos son favorables para la comunidad con lo que se produce un fuerte incremento de la diversidad.

Mientras va transcurriendo el invierno se produce un progresivo descenso de las temperaturas hasta niveles desfavorables para la comunidad de coprófagos, pero muy favorables a una especie concreta (*A. lineolatus*), que gracias a ser la especie mejor adaptada a unas condiciones climáticas desfavorables para el resto de la comunidad, se hace rápidamente muy abundante.

Es difícil determinar la importancia de la competencia interespecifica frente a la importancia de los factores climáticos (o ambientales en general). En otras palabras, cabe preguntarse si las demás especies desaparecen porque no pueden soportar las condiciones ambientales reinantes (situación que aprovecha la única especie adaptada) o, por el contrario si las demás especies pueden vivir y desarrollarse bajo estas condiciones ambientales, pero son desplazadas por una especie mejor adaptada.

3.2. Curvas de diversidad-dominancia

Las curvas de diversidad-dominancia (Whittaker, 1965) presentan la ventaja de combinar los dos componentes de la diversidad específica: riqueza (ordenada) y equitabilidad (pendiente de la curva). Whittaker (1965) señala que las comunidades con baja diversidad suelen presentar un trazado geométrico, de fuerte pendiente, la cual se va reduciendo a medida que existen más especies con valores intermedios de importancia relativa, de manera que en las comunidades con alta diversidad, el trazado de la curva se aproxima al de una distribución log-normal. Refiriendo la forma de las curvas al estadio sucesional en que se encuentra la comunidad, el trazado evolucionaría desde geométrico hasta log-normal a medida que avanza la sucesión, en correspondencia con un aumento de equitabilidad.

Se han construido las curvas de diversidad-dominancia para cada mes, en este caso a partir de los valores de abundancia de cada especie en

todos los muestreos del mes. En estas graficas (figura 2) se representa en ordenadas el logaritmo de la abundancia relativa de cada especie, mientras que en abscisas se ordenan las especies de cada mes en una secuencia de mayor a menor abundancia.

Al mismo tiempo, se considera la posición en las curvas de las especies presentes al menos en cuatro meses. Su evolución o desplazamiento a lo largo de las mismas, ilustra sobre las especies dominantes en cada caso. Como referencia, se señala en la gráfica el nivel de abundancia del 10%, así como los valores de los índices de diversidad y dominancia correspondientes a todos los muestreos de cada mes.

Como ya se ha indicado anteriormente, Agosto y Enero presentan la diversidad y equitabilidad más bajas y por el contrario la dominancia más alta. En relación con ello, estas curvas tienden a ser geométricas y de pendientes acusadas, como corresponde a unas condiciones de stress.

En este tipo de distribución la especie más abundante explota una proporción determinada de recurso y la siguiente especie en abundancia explota una proporción característica del recurso restante. En un momento dado la cantidad de recurso residual no permite mantener otra especie.

Las curvas de Octubre y Noviembre se apartan de este tipo de distribución, con una clara disposición hacia la configuración sigmoidea y con menor pendiente, por su elevada diversidad y baja dominancia. Destaca que en Octubre hay cuatro especies por encima de un 10% de abundancia relativa.

Como se ha ido repitiendo a lo largo de esta comunicación creemos que las primeras lluvias otoñales repercuten fuertemente en la comunidad. La eclosión explosiva de varias especies y el aumento de recurso disponible permiten la presencia de varias especies, sin que destaque ninguna especie muy abundante. El aumento de recurso disponible es debido a que las heces de ovino se secan rápidamente, con lo que descensos en la temperatura o incrementos de la precipitación hacen que la hez sea utilizable más tiempo (es decir con mayor eficiencia) con lo que aumenta la cantidad de recurso disponible.

Del conjunto de curvas, como se ha indicado, pueden seguirse los desplazamientos de las especies. Se ilustran mediante líneas de trazos

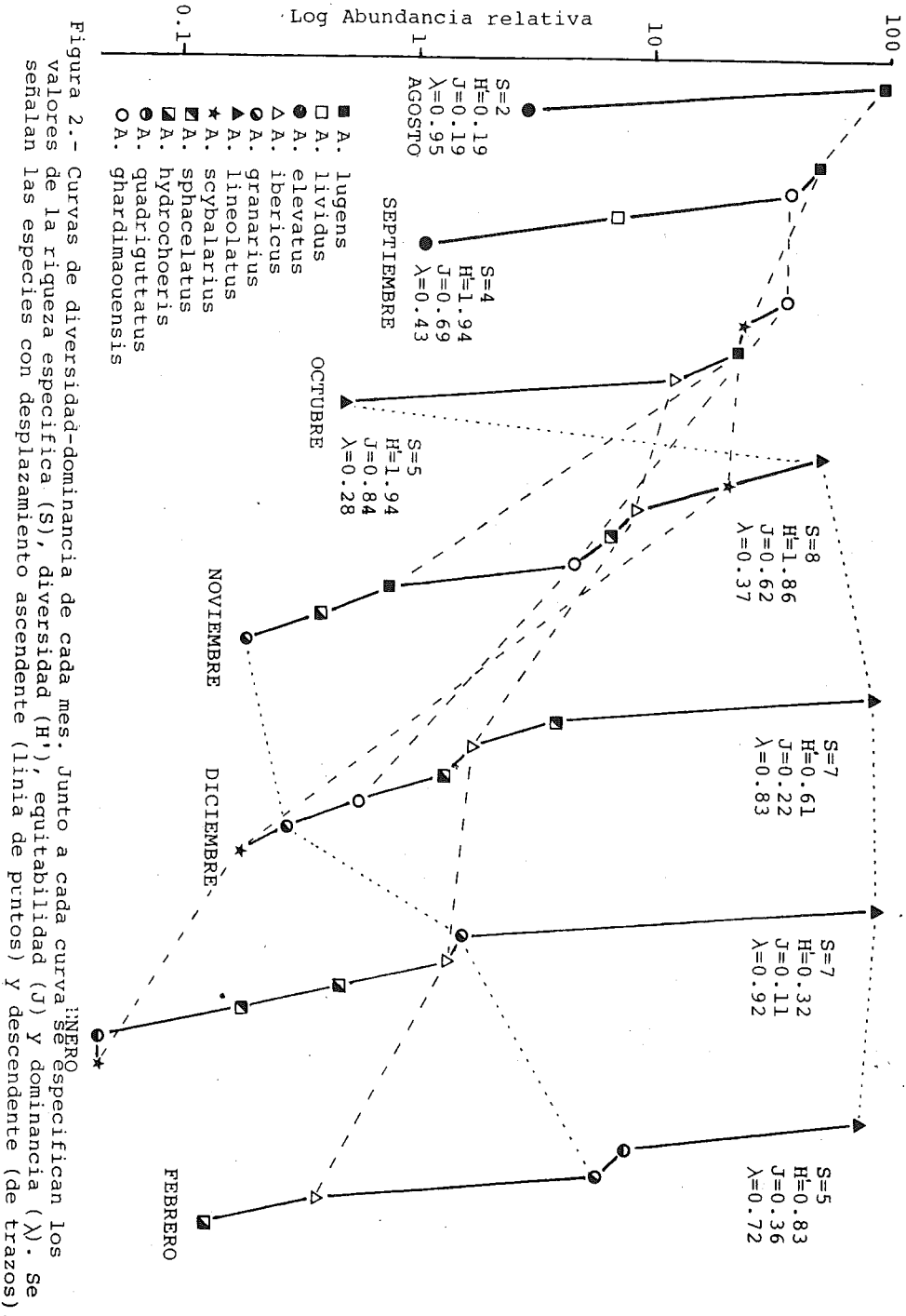


Figura 2.- Curvas de diversidad-dominancia de cada mes. Junto a cada curva se especifican los valores de la riqueza específica (S), diversidad (H'), equitabilidad (J) y dominancia (λ). Se señalan las especies con desplazamiento ascendente (línea de puntos) y descendente (de trazos).

el desplazamiento descendente de *A. lugens*, *A. ghardimaouensis*, *A. ibericus* y *A. scybalarius* y mediante líneas de puntos el desplazamiento ascendente de *A. lineolatus* y *A. granarius*. Esto está relacionado con la aparición explosiva de las especies del primer grupo seguida de su progresiva disminución de abundancia, frente al progresivo y gradual incremento de abundancia de *A. lineolatus* y *A. granarius*.

Se concluye con que una menor severidad ambiental posibilita y justifica el paso de curvas geométricas de fuerte pendiente (existe una especie dominante y una o varias especies subordinadas) a curvas sigmoideas de pendiente atenuada (existe una dominancia compartida entre varias especies).

3.3. Amplitud y solapamiento del nicho temporal

El tema de la actuación de una comunidad en su entorno a través de las tres dimensiones fundamentales del nicho ecológico (espacial, temporal y trófica) mediante su "amplitud", así como las medidas del "solapamiento" de sus respectivos nichos, ha sido y es objeto de numerosos trabajos.

Los cambios de la explotación de recursos en el tiempo son una de las respuestas de la especie a las variaciones cíclicas temporales a que están sometidas ciertas variables que tienen como respuesta la distribución cíclica de la actividad de la especie.

Con el análisis de la dimensión temporal se pretende descubrir si las especies presentan o no estrategias para repartirse el tiempo de actividad, en nuestro caso, estacional.

En la presente comunicación se estudia el periodo Agosto-Febrero. Debido a su carácter parcial algunas de las especies no han completado su ciclo vital, por lo que las estimas de amplitud y solapamiento de nichos son, en algunos casos, aproximaciones.

En la figura 3 se representa la amplitud del nicho de cada especie. Para determinar la fecha con máxima abundancia (F) de cada especie hemos recurrido a la expresión:

$$F = \frac{\sum T_i \times N_i}{N_t}$$

Donde T_i es el número de días transcurridos desde el inicio del estudio hasta el muestreo i ; N_i es el número de individuos de la especie k en el muestreo i ; N_k es el número total de individuos de la especie k en todo el estudio. En la gráfica el punto central representa la fecha de máxima abundancia de cada especie y la longitud del segmento es proporcional a su amplitud de nicho temporal. En esta gráfica el solapamiento entre nichos de diferentes especies es arbitrario.

Destaca la regularidad en la fecha de máxima abundancia de las diferentes especies: existe un máximo de una especie diferente cada 17 ± 3 días.

También hay que señalar las diferencias entre los valores de amplitud de nichos de cada especie: desde 0.97 para *A. elevatus* a 3.66 para *A. lineolatus* y las bajas cifras en la mayoría de especies.

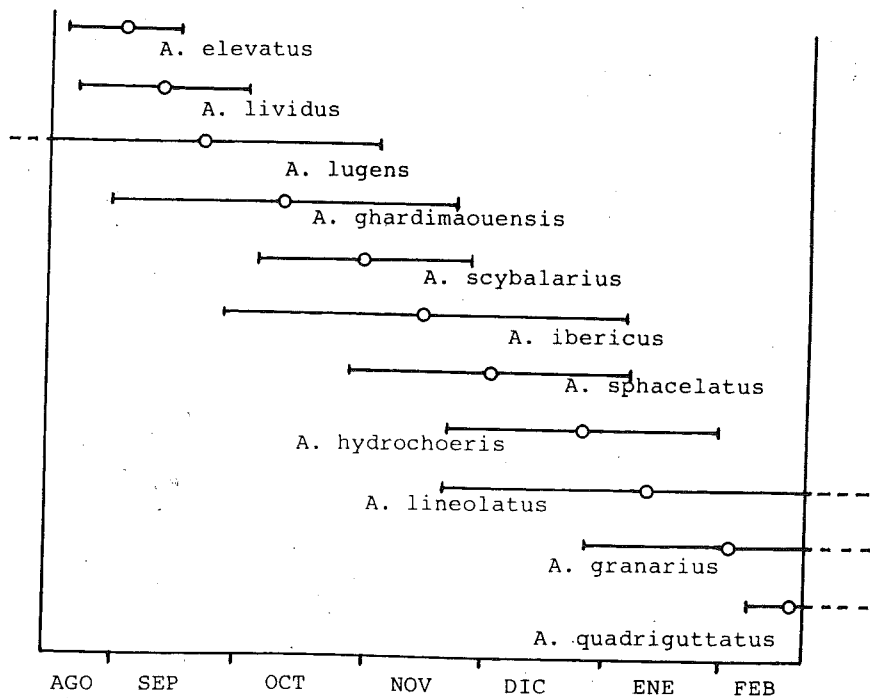


Figura 3.- Amplitud del nicho temporal de cada especie.

En relación al solapamiento entre los nichos de cada especie, se ha estimado su valor mediante la fórmula de Pianka (1973). Estos valores se han ordenado en un dendrograma que relaciona a las especies según su valor máximo de solapamiento (Figura 4). A partir de este dendrograma se diferencian los siguientes grupos:

- Especies estivales con amplitud de nicho elevada: *A. lugens* y *A. ghardimaouensis* (este grupo fenológico coincide con Salgado, 1983).
- Especies estivales poco frecuentes: *A. elevatus* y *A. lividus*.
- Especies con máximos de abundancia a principios de Otoño: *A. scybalarius* y *A. ibericus*.
- Especies invernales: *A. lineolatus*, *A. granarius*, *A. sphacelatus*, *A. hydrochoeris* y *A. quadriguttatus*. De ellas, *A. lineolatus* es muy abundante durante todo el invierno y junto con *A. granarius* su abundancia aumenta de forma gradual. *A. sphacelatus* y *A. hydrochoeris* aparecen de forma explosiva, reduciendo rápidamente su abundancia en Enero. *A. quadriguttatus* aparece en Febrero.

Es de destacar el hecho que los grupos de especies con valores altos de solapamiento (del orden de 0.7) son pequeños (máximo dos especies). Esta división del nicho temporal, junto con los bajos valores de la amplitud, permite que tengamos un elevado número de especies, morfológicamente muy parecidas, explotando un recurso muy concreto.

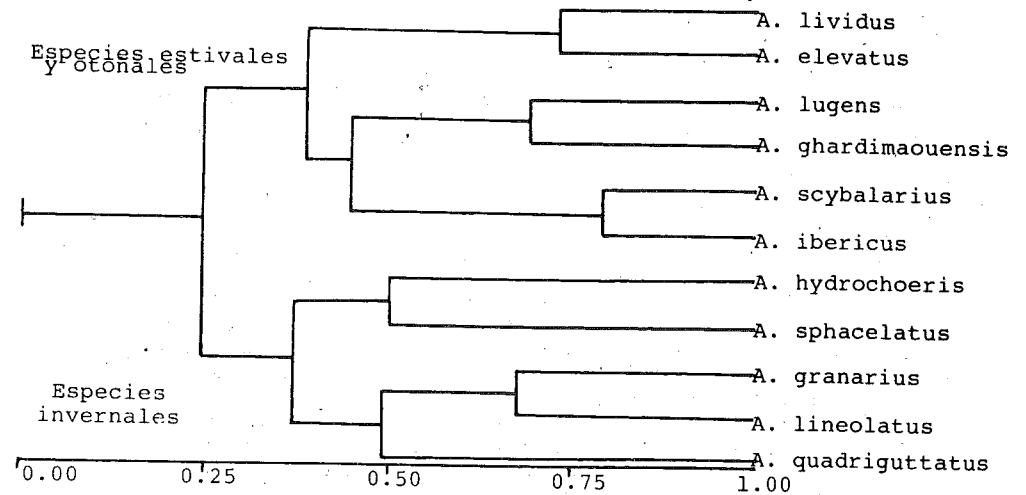


Figura 4.- Solapamiento entre los nichos temporales de cada especie.

4. BIBLIOGRAFIA

- DESIERE M. 1974. Ecologie de Coleopteres coprophiles en prairie paturée et en foret. Tesis Doctoral. Université de Liege. 235 pp.
- MARGALEF R. 1974. Ecología. Ed. Omega. 951 pp.
- MARGALEF R. 1978. Perspectivas de la teoría ecológica. Ed. Blume. 110 pp.
- MARGALEF R. 1980. La Biosfera. Entre la termodinámica y el juego. Ed. Omega. 236 pp.
- PALMER M., GARCIA C. Y MOREY M. 1988. Distribución estacional de las especies del género *Aphodius* (Coleoptera, Scarabaeoidea) en las heces de ovino en Mallorca. I: Abundancia. XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P.
- PIANKA ER. 1973. The structure of lizards communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.
- SALGADO J.M. 1983. Ciclo anual de los escarabeidos coprófagos del ganado ovino en el área de Villafafila (Zamora). *G.it.Ent.* 1:225-238
- SEVA E. 1982. Taxocenosis de Lacertidos en un arenal costero alicantino. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. 1-317.
- SHANNON C.E. y WEAVER W. 1963. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press.
- SIMPSON E.H. 1949. Mesurament of diversity. *Nature*. 163; 688.
- WHITTAKER R.H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *Science* 147: 250-260.

SEASONAL DISTRIBUTION OF THE GENERA *APHODIUS* SPECIES (COLEOPTERA SCARABAEOIDEA) IN THE SHEEP DUNG IN MALLORCA. II: DIVERSITY; SIZE AND OVERLAP NICHE.

SUMMARY:

This study is a continuation of the previous communication in which dung beetle (*Aphodius* genera) phenology are studied.

In the present paper and from species number and the distribution of its absolute population, organization measures for each month have been calculated as follows: species richness, diversity, equitability and dominance. Dominance-Diversity curves lines have been made as well, niche size and overlap niche.

Its noticed that during the study period (August 1987-February 1988), diversity and equitability of each sample are increased from summer till reaches the highest value in the autumn, in this moment a decreasing in those measures takes place. In the same way the dominance highest level

happen in the summer and in the winter, while the autumn shows a lowest values.

Related with this the first and last dominance-diversity curve lines tend to be geometrics and with strog slopes, while the autumn curve lines show a real tendency to a sigmoid shape with a slight slope.

Climate directely or indirectely determines some stress conditions during the summer and winter, during the autumn a propitious conditions take place for the community development.

However important differences in temporary size niche are noticed, the great majority of species values are low. Species groups with overlap niche high values are small (two species) as well. This temporary niche division allows us to get a high species number, very similar morphologically, making profits of an especific resource.

KEY WORDS: *Aphodius*, sheep dung, phenology, diversity, dominance, size niche, overlap niche.

**PASTOS ARBUSTIVOS Y FORESTALES DEL PREPIRINEO ARAGONÉS OCCIDENTAL.
APORTACIONES A SU CONOCIMIENTO Y TIPIFICACION.**

JOAQUIN ASCASO MARTORELL

Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro (C.S.I.C.).

Miguel Servet, 177. Zaragoza.

RESUMEN: Se aportan algunos de los primeros resultados obtenidos en el estudio de los pastos arbustivos y forestales del Prepirineo aragonés occidental. En la fase de tipificación vegetal se han establecido 10 agrupaciones basadas en criterios fitosociológicos. La valoración se ha llevado a cabo mediante el cálculo del Valor Pastoral y, a partir de dicho índice, se ha estimado la carga ganadera y las UF/Ha.año.

PALABRAS CLAVE: Pastos arbustivos y forestales, Tipificación, Valoración, Prepirineo.

El Prepirineo aragonés está constituido por lo que desde el punto de vista geológico se ha denominado Sierras Exteriores, Depresión Intermedia y Sierras Interiores. Los materiales que lo constituyen son fundamentalmente calizas, alternancia de areniscas y margas (flysch), margas y conglomerados. Debido a la configuración de su relieve, la superficie apta para el cultivo agrícola es escasa en relación a la extensión total, quedando reducida al fondo de los valles y la Depresión Intermedia; el resto está ocupado por distintas etapas de degradación de los bosques climáticos de *Buxo-Quercetum pubescentis*.

Tradicionalmente la economía de esta región se ha basado en la complementación entre el aprovechamiento ganadero (con diversas variantes: trashumancia, tratermitancia y rebaños estantes; Tabla 1), el forestal y la agricultura. En la actualidad, al igual que otra áreas de montaña, debido a la variación de las condiciones socio-económicas y de los sistemas de explotación, estas zonas se encuentran en una situación de regresión de la población humana y abandono de los pastos.

Tabla I. Tipos de aprovechamientos pastorales

	Periodos de pastoreo
VACUNO	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el año • Primavera, verano y otoño • Otoño, invierno y primavera • Primavera y otoño
OVINO	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el año; aprovechan al mismo tiempo rastrojos y forrajeras de siembra • Otoño, invierno y primavera; rastrojos y forrajeras de siembra
EQUINO	<ul style="list-style-type: none"> • Otoño, invierno y primavera

Dependiendo del sistema de explotación el ganado consume también pienso.

Como consecuencia de la situación comentada, a la que hay que añadir el impacto de la repoblación forestal con resultados variables y la falta de una gestión integral del territorio, se están produciendo una serie de fenómenos que modifican y alteran el medio natural. Entre los más relevantes estarían:

- Incendios forestales; son especialmente importantes en zonas con repoblación artificial y en comunidades donde, por abandono del pastoreo, se produce un incremento del estrato arbustivo y de los restos secos de la vegetación.
- Impenetrabilidad de las masas forestales debido al aumento de los arbustos, dificultando su aprovechamiento forestal y ganadero y su uso turístico y cinegético.
- Alteración de pastos herbáceos y forestales por sucesión desencadenada por el abandono. Entre las comunidades vegetales relacionadas con el pastoreo existen algunas que, aunque con diverso valor pastoral, están bien adaptadas en su dinámica y espectro florístico al aprovechamiento ganadero en un largo proceso evolutivo.
- Incremento de los fenómenos de erosión, produciéndose pérdida de suelo fértil, colmatación de embalses e impidiendo la regeneración vegetal.

Dentro de las líneas generales de trabajo del I.E.P.G.E. referentes a la valoración y planificación de los recursos para la ganadería, se ha comenzado el estudio del medio silvo-pastoral prepirenaico, exponiendo aquí algunos de los resultados obtenidos hasta el momento en una primera fase dedicada a la tipificación de las comunidades vegetales relacionadas con el pastoreo y a su valoración pastoral.

La vegetación se ha estudiado a partir de 51 inventarios fitosociológicos (escuela Zurich-Montpellier)¹, asociándolos posteriormente entre ellos por similitud florística. Como resultado se han

obtenido 10 tipos de comunidades¹ que están caracterizadas y denominadas por la presencia de determinados grupos sintaxonómicos dentro de su composición florística. Por limitación de espacio no se ha incluido aquí la exposición de las tablas de comunidades y la discusión fitocenológica, señalando solamente las características más importantes de cada una de ellas.

Respecto a la valoración pastoral, basándonos en los métodos fitológicos propuestos por DAGET y POISSONET (1969, 1971) y adaptando la contribución específica a los inventarios fitosociológicos (AMELLA et FERRER, 1979), hemos calculado para cada inventario el Valor Pastoral. La fórmula utilizada es:

$$VP = 0,5 \sum Cs Is$$

donde Cs es la "contribución específica" que toma valores de 0 a 100; los coeficientes de abundancia-dominancia fitosociológicos se han transformado previamente a tanto por cien según la conversión (TOMASELLI, 1955) 1=5%, 2=17,5%, 3=37,5%, 4=62,5% y 5=87,5%. Is es el "Índice de calidad específico" asignado a cada planta por diversos autores (DAGET et POISSONET, 1969; DAGET, 1974; JANIN, 1975 y SAN MIGUEL, 1986). A su vez, el VP ha sido afectado de un coeficiente (HUBERT, 1978) correspondiente al recubrimiento del terreno por los estratos arbustivo y herbáceo, ya que en gran parte de las comunidades, el suelo está parcialmente libre de vegetación. Los resultados están reflejados en la Tabla II.

Haciendo la media del Valor Pastoral dentro de cada grupo obtenido en la tipificación (Tabla III), estimamos un valor representativo para cada tipo de pasto.

Existen una serie de trabajos científicos que relacionan el Valor Pastoral con el valor nutritivo de los pastos (en UF/Kgms) o con la carga ganadera (en UGM). Esto permite utilizar métodos fitológicos en la valoración, rápidos y sencillos, a partir de la información obtenida por medio del control de la carga ganadera en determinadas superficies y por medio del control de la oferta y el rehuso y su valor nutritivo. Respecto a la primera línea, DAGET y POISSONET (1971) y DAGET (1974) relacionaron la carga ganadera real de determinados grupos vegetales con los índices del VP, ajustando una ecuación que permitía estimar las UGM/Ha.año a partir del VP (1 UGM = 0,02 VP). Posteriormente, HUBERT (1978) aplicó la metodología de DAGET y POISSONET en Les Causses del Macizo Central Francés, corroborando la ecuación obtenida por dichos autores en agrupaciones vegetales en las que interviene gran parte de la flora constitutiva de la vegetación prepirenaica inventariada, razón por la cual, nosotros la hemos aplicado a nuestro caso.

¹.- En la Tabla II se indica la agrupación a la que ha sido asignado cada inventario mediante una letra.

¹.-Tabla II.

La tabla III se ha elaborado teniendo en cuenta:

1 UGM = 0,02 VP

1 UGM = 7 Cabezas de ovino

1 UGM = 8,2 UF/día

y en ella se llega a una valoración pastoral en carga ganadera y en UF/Ha.año para cada una de las agrupaciones descritas.

CARACTERÍSTICAS DE LAS AGRUPACIONES TIPIFICADAS

Comunidades de *Buxo-Quercetum* y *Aphyllanthion* (E)

- Caracterizadas por la coexistencia de *Buxo-Quercetum pubescentis* y *Aphyllanthion*.
- Se localizan en laderas en exposición sur de la vertiente meridional de las sierras de Santa Bárbara-San Juan de la Peña-Oroel. Son comunidades con el estrato arbóreo aclarado y relativamente poco degradadas.
- Su VP es de 15,9, estimándose una carga ganadera de 2,2 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 954 UF/Ha.año. Están bien adaptadas al pastoreo y permiten la presencia del ganado durante todo el año.

Comunidades de *Aphyllanthion* con *Quercus rotundifolia* (D)

- Se trata de comunidades de *Aphyllanthion* con estrato arbóreo de *Quercus rotundifolia* y *Pinus sylvestris*.
- Se localizan en enclaves bastante reducidos en laderas con gran insolación (sur) y protegidas en invierno del viento frío y la inversión térmica.
- Su VP es de 20,6, estimándose una carga ganadera de 2,9 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 1236 UF/Ha.año. Estas comunidades a pesar de tener una capacidad relativamente alta tienen escaso interés pastoral debido a su reducida extensión.

Quejigales de *Buxo-Quercetum pubescentis* (C)

- Comunidades de *Buxo-Quercetum pubescentis* pobres en especies características pero diferenciadas de las anteriores por la falta de especies de *Ononido-Rosmarinetea*.
- Aparecen sobre laderas con exposición norte o con una localización que les aporta cierta humedad ambiental. Su permanencia se debe a un grado de alteración bajo.

- Su VP es de 26,5, estimándose una carga ganadera de 3,7 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 1590 UF/Ha.año. Se han aprovechado tradicionalmente para pastoreo de otoño y primavera. Su extensión es bastante reducida, habiendo sido sustituidas en su mayor parte por las comunidades de los párrafos anteriores y cuando la degradación es mayor por las comunidades de *Aphyllanthion* que se comentan a continuación.

Comunidades de *Aphyllanthion* (F) y *Aphyllanthion* degradado (I)

- Comunidades de *Aphyllanthion* más o menos degradadas acompañadas en algunos casos por ejemplares de *Pinus sylvestris* y *Quercus subpyrenaica*.
- Ocupan generalmente laderas en exposición sur, próximas a núcleos de población y con sobrepastoreo o incendios frecuentes.
- Para el primer grupo el VP es de 13,2, estimándose una carga ganadera de 1,9 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 792 UF/Ha.año. Para el segundo, el VP es de 7,5, estimándose una carga ganadera de 1,1 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 450 UF/Ha.año. Dado el estado de degradación que presentan estas últimas comunidades y su escaso valor pastoral, su aprovechamiento ganadero debería regularse para facilitar el proceso de regeneración de la vegetación.

Herbazales de *Brachypodium phoenicoides* (H)

- Comunidades mal caracterizadas fitosociológicamente y dominadas por *Brachypodium phoenicoides* y *Genista scorpius*.
- Están originadas y mantenidas por el incendio periódico al que se les somete para eliminar la *Genista scorpius*.
- Su VP es de 9,2, estimándose una carga ganadera de 1,3 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 552 UF/Ha.año. Su escaso valor nutritivo y el estado de degradación aconsejan el cambio de las prácticas de incendio e intervalos entre pastoreos muy cortos.

Pinares de *Quercus-Fagetea* (G)

- Incluimos aquí los bosques relativamente maduros, en los que domina *Pinus sylvestris* y están caracterizados por especies de *Quercus-Fagetea*.
- Están localizados en los valles septentrionales próximos al Pirineo Axial y con humedad ambiental.

- Su VP es de 12,5, estimándose una carga ganadera de 1,8 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 750 UF/Ha.año. Se trata de comunidades con escaso valor nutritivo pero que permiten pastoreo de otoño y primavera así como la explotación forestal.

Pinar con *Echinopartum horridum* (J)

- Incluimos una serie de comunidades con abundancia de *Echinopartum horridum* pero heterogéneas entre ellas. Algunas se pueden asimilar a *Echinoparto-Lavanduletum pyrenaicae*.

- En el caso de no ser comunidades permanentes se instalan después del incendio o abandono del pastoreo como comunidades colonizadoras.

- Su VP es de 4,9, estimándose una carga ganadera de 0,7 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 294 UF/Ha.año. Se pueden considerar sin interés para el ganado por su baja calidad y por la dificultad para el tránsito de éste.

Comunidades de *Festuco-Brometeay Molinio-Arrhenatheretea* (B)

- Se trata de una serie de comunidades herbáceas con especies de *Mesobromion* y *Cynosurion*. No constituyen un grupo homogéneo ya que existe entre ellas bastantes diferencias florísticas.

- Se localizan, en zonas altas y con humedad (climática o edáfica), sobre antiguos campos de cultivo abandonados y que posteriormente han sido pastoreados.

- Su VP es de 38,2, estimándose una carga ganadera de 5,4 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 2292 UF/Ha.año. Su aprovechamiento se produce en verano y pueden considerarse de buena calidad y bien adaptados al pastoreo.

Praderas de siembra (A)

- Están constituidas fundamentalmente por especies pratenses sembradas.
- Se localizan sobre campos de cereal abandonados o en terrenos recientemente roturados para el pastoreo.
- Su VP es de 44,3, estimándose una carga ganadera de 6,2 cabezas de ovino/Ha.año, equivalente a 2658 UF/Ha.año. Pese a su recubrimiento vegetal parcial, son, de las comunidades estudiadas, las que tienen

un valor nutritivo más alto. Su aprovechamiento por el ganado se realiza en primavera y principio de verano ya que debido a disponer de escasa humedad se agostan rápidamente.

BIBLIOGRAFIA

- AMELLA, A.; FERRER, C. (1979): "Utilización de un método fitológico en la determinación del valor nutritivo de los pastos". Trabajos del IEPGE, nº 37.
- BOLOS, O. (1960): "La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico". Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 18: 199-254.
- BOLOS, O. (1976): "L'Aphyllanthion dans les pays Catalans". Collect. Bot., 10(5): 107-141.
- BOLOS, O. et MONTSERRAT, P. (1960): "Guía de la excursión de la Sociedad Internacional de Fitosociología, en los Pirineos Centrales y Occidentales". Ciclostilado.
- DAGET, Ph. (1974): "Les prairies du Cantal". Rev. Haute-Auvergne, 44: 146-178.
- DAGET, Ph.; POISSONET, J. (1969): "Analyse phytosociologique de prairies. Critères d'application". Ann. Agron., 22: 5-41.
- DAGET, Ph.; POISSONET, J. (1972): "Un procede d'estimation de la valeur pastorale de pâturages" Fourrages, 49: 31-40.
- HUBERT, D. (1978): "Evaluation du role de la végétation des parcours dans le bilan écologique et agro-économique des Causses". Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques L. Emberger. CNRS. Montpellier.
- JANIN, E. (1975): "Les parcours de Causse Mejean". Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques L. Emberger. CNRS. Montpellier.
- MONTSERRAT, J.M. (1987): "Flora y vegetación de la Sierra de Guara (Prepirineo Aragonés)". Naturaleza en Aragón, I. Dip. Gral. Aragón.
- MONTSERRAT, P. (1960): "El Mesobromion pirenaico". Anales Inst. Bot. Cavanilles, 18.
- MONTSERRAT, P.; MONTSERRAT, J.M.; MONTSERRAT, G. (1984): "Estudio de las comunidades de *Echinopartum horridum* en el Pirineo español". Acta Biol. Mont. 1984 (4): 249-257.
- SAN MIGUEL, A. (1986): "Valoración de la calidad de pastizales arbolados con quejigos (*Quercus faginea* Lamk.) en Guadalajara". XXVI Reunión Científica SEEP: 379-398.

Tabla II. Localización de los inventarios, agrupación a la que pertenecen y Valor Pastoral

Inventario	Municipio	Lugar	UTM	Agrup.	VP
1	Sabiñánigo	Cª Sardas-Isún	30TYN202103	H	9,0
2	Sabiñánigo	Cª Sardas-Isún	30TYN202103	H	9,4
3	Sabiñánigo	Cª Sardas-Isún	30TYN202104	I	4,8
4	Yebra de Basa	Cª Yebra-Sobas	30TYN251069	I	7,7
5	Jaca	Cª Bernués-S. J. Peña	30TXN974080	D	21,9
6	Jaca	Cª Bernués-S. J. Peña	30TXN974073	D	19,4
7	Las Peñas de Riglos	Bco. Ena	30TXN904047	F	15,3
8	Arguis	Bonés	30TYM105902	B	47,7
9	Arguis	Bonés	30TYM1107908	I	6,8
10	Arguis	Bonés	30TYM107906	B	14,6
11	Boltaña	Matidero	30TYM404988	J	25,4
12	Boltaña	Matidero	30TYM403987	A	51,0
13	Boltaña	Matidero	30TYM408973	A	37,5
14	Boltaña	Matidero	30TYM413973	C	32,3
15	Jaca	Sierra S. J. Peña	30TXN941084	F	9,4
16	Jaca	Sierra S. J. Peña	30TXN945078	F	8,1
17	Jaca	Sierra S. J. Peña	30TXN946078	F	8,8
18	Jaca	Sierra S. J. Peña	30TXN936078	I	4,1
19	Aragués	Bco. Huertas	30TXN909324	C	20,0
20	Aragués	Bco. Cenarón	30TXN897282	I	9,3
21	Villanúa	Cenarbe	30TYN052259	B	44,2
22	Villanúa	Cenarbe	30TYN047267	B	33,1
23	Bailo	Sta. Bárbara	30TXN803065	F	8,1
24	Broto	Basarán	30TYN289147	B	15,6
25	Villanúa	Cenarbe	30TYN047257	B	27,6
26	Villanúa	Cenarbe	30TYN053262	J	3,0
27	Hecho	Cª Embún	30TXN877247	I	13,9
28	Hecho	Cª Embún	30TXN876247	I	6,2
29	Hecho	Pte. Sta. Ana	30TXN857396	G	11,8
30	Hecho	Pte. Sta. Ana	30TXN857396	G	13,2
31	Bailo	Sta. Bárbara	30TXN812057	I	6,7
32	Las Peñas de Riglos	Pardina Rompesacos	30TXN818016	E	17,7
33	Las Peñas de Riglos	Pardina Rompesacos	30TXN818017	E	19,2
34	Las Peñas de Riglos	Pardina Rompesacos	30TXN829014	E	13,6
35	Las Peñas de Riglos	Pardina Bergosal	30TXN847010	E	19,5
36	Las Peñas de Riglos	Pardina Bergosal	30TXN848011	E	7,7
37	Bailo	Pardina Esporred	30TXN856074	F	19,7
38	Bailo	Pardina Esporred	30TXN854070	F	19,5
39	Bailo	Pardina Esporred	30TXN856070	E	21,5
40	Bailo	Pardina Esporred	30TXN863069	E	18,5
41	Bailo	Pardina Esporred	30TXN864073	E	13,2
42	Bailo	Pardina Esporred	30TXN871069	E	13,0
43	Bailo	Pardina Esporred	30TXN857068	E	21,2
44	Bailo	Pardina Esporred	30TXN962067	E	22,2
45	Bailo	Pardina Esporred	30TXN857065	E	8,8
46	Bailo	Pardina Esporred	30TXN858057	E	15,0
47	Bailo	Pardina Esporred	30TXN862058	E	23,8
48	Bailo	Pardina Esporred	30TXN857082	F	16,7
49	Bailo	Pardina Esporred	30TXN863085	E	11,0
50	Bailo	Pardina Esporred	30TXN871089	E	11,4
51	Bailo	Pardina Esporred	30TXN873083	E	13,3

Tabla III. Valores medios por comunidad de VP. Carga ganadera y UF

	V.P.	UGM/Ha/año	Cabezas Ovino/Ha/año	UF/Ha/año
Praderas de siembra (A)	44,3	0,89	6,2	2658
Pastos de Festuco-Brometea y Molinio-Arrhenatheretea (B)	38,2	0,76	5,4	2292
Quejigales de Buxo-Quercetum (C)	26,5	0,53	3,7	1590
Aphyllanthion con Quercus rotundifolia (D)	20,6	0,41	2,9	1236
Buxo-Quercetum y Aphyllanthion (E)	15,9	0,32	2,2	954
Aphyllanthion (F)	13,2	0,26	1,9	792
Pinares de Quercus-fagetea (G)	12,5	0,25	1,8	750
Herbazales de Brachypodium phoenicoides (H)	9,2	0,18	1,3	552
Aphyllanthion degradado (I)	7,5	0,15	1,1	450
Pinar con Echinospartum (J)	4,9	0,1	0,7	294

GRASSLANDS WITH SHRUBS AND FORESTS OF THE PREPIRINEO ARAGONES OCCIDENTAL. CONTRIBUTIONS TO ITS UNDERSTANDING AND TYPIFICATION.

SUMMARY: Some of the first results, obtained in the investigation of the grasslands with shrubs and forests of Prepirineo Aragón occidental, are presented. In the phase of the vegetation-typification groups, based on phytosociological criterions, have been formed. The appraisal has been established by means of the calculation of the "Valor Pastoral" and from this value the charge of the live-stock and the "UF/Ha.año" have been estimated.

UTILIZACION DE LAS ESPECIES PRODUCTIVAS COMO INDICADORAS DE LA CALIDAD DE LOS PRADOS DE MONTANA

R. GARCIA; A. MORO; J.E. PEREZ PINTO, T. PEREZ PINTO; A.CALLEJA

Departamento de Producción Animal. Universidad de León.

RESUMEN

En este trabajo se intenta comparar las diferencias existentes al utilizar, para el conocimiento de la calidad de los prados, índices específicos, teniendo en cuenta la biomasa del total de las especies, de las que son productivas y de las que forman el fondo de pradera.

PALABRAS CLAVE: Índices específicos, valor pastoral, fondo de pradera, especies productivas.

INTRODUCCION

El conocimiento de la calidad de los prados es primordial para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, y su estimación puede realizarse por dos vías diferentes: mediante análisis químicos o por métodos botánicos con la utilización de índices específicos. Los resultados obtenidos por ambas vías han presentado una gran similitud que ha sido demostrada por autores como AMELLA (1).

Este tipo de estudios se puede llevar a cabo sobre las frecuencias de las especies o bien sobre la biomasa de las mismas y por medio de los diferentes índices existentes, por un lado la de los autores alemanes, belgas y holandeses y por el otro la de los franceses. No cabe duda que la utilización de estos índices implica considerables conocimientos de botánica, ahora bien, este problema sería menor, si el número de especies con las que se trabaja disminuyese.

En este trabajo se intenta observar, utilizando ambas escuelas, las posibles diferencias que puedan surgir al utilizar, no sólo, las frecuencias y las biomásas, sino los porcentajes de las especies productivas y de las que forman el fondo de pradera.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo un muestreo estratificado, por alturas, sobre un total de 115 prados de la Montaña de León; el número de muestras en cada altitud está en relación con la superficie de prados en las mismas.

En cada prado muestreado se tomó la biomasa correspondiente a un metro cuadrado, haciendo un inventario florístico sobre una superficie de dieciseis metros cuadrados.

Los índices utilizados fueron los siguientes:

Con respecto a los alemanes, belgas y holandeses se han seguido los datos por ANDRIES (2 y 3); DENUDT (7); DE VRIES (8); KLAPP (10).

Los índices utilizados de autores franceses han sido dados por DAGET (4); DELPECH (5 y 6); así como por VIVIER (11), que además hace una recopilación de otros autores, y aporta modificaciones a los índices iniciales. En el caso de algunas especies se han utilizado los empleados por AMELLA (1).

Los cálculos que se han realizado con las muestras recolectadas han sido:

Contribución específica o Presencia relativa (% P) de una especie es la frecuencia relativa de esa especie, en porcentaje, en el conjunto de frecuencias observadas.

Porcentaje de biomasa (% B). Es el tanto por ciento de la suma de las biomásas de una especie con respecto a las biomásas de todas las especies.

Especie productiva, es la que interviene al menos con un 1% en la biomasa total del prado (DAGET, 4).

Especies de fondo de pradera, aquellas que contribuyen a la formación del 80% de la biomasa total del prado (DAGET, 4; VIVIER, 11).

Valor Pastoral (V.P.) o Nota Agronómica (N.A.). Es el cociente entre, la suma de los productos de los índices de ca-

lidad específicos por el porcentaje, bien de presencias o de biomásas, dividido éste producto entre 5, en el caso de la escuela alemana, o bien entre 10 en el caso de la francesa (DAGET, 4; VIVIER, 11).

Unidades Alimenticias (U.A.): Equivalente calórico de un kg de cebada. Se obtiene multiplicando el Valor Pastoral o Nota Agronómica por 60, VIVIER (11).

Unidades de Ganado Mayor (U.G.M.): Es un criterio económico que corresponde a una vaca de 500 kg que consume 3.000 U.A. por año. Es el resultado de multiplicar el Valor Pastoral por 0,02 (FERRER, 9; VIVIER, 11).

RESULTADOS Y DISCUSION

De los 161 taxones separados en el conjunto de los prados, únicamente 65 presentan unas frecuencias superiores al 25%. Si el estudio se hace a nivel de especies productivas, el número de éstas desciende de una manera drástica y, aún más, cuando se observan las que forman el fondo de pradera, en nuestro caso 26.

En la Tabla 1 se pueden apreciar las diferencias existentes en cuanto al número de especies que son necesarias para llegar a unos porcentajes del 80% de biomasa o de presencias. Se observa que un estudio que utilice el porcentaje de presencias, necesita un número más elevado de especies para la obtención de una Nota Agronómica más correcta, mientras que la utilización del porcentaje de biomasa precisaría un número menor de las mismas.

En la Tabla 2 se indican las valoraciones agronómicas de los distintos tipos de prados muestreados utilizando los índices de ambas escuelas; y para el conjunto de los mismos, los de secano y los de regadío se comparan, éstas valoraciones, teniendo en cuenta el porcentaje de biomasa y de presencias. Se puede apreciar que utilizando

los primeros se obtienen unos valores superiores a los hallados en el caso de utilizar los porcentajes de presencias.

Creemos que la utilización de la biomasa, para el cálculo de los índices agronómicos, es más racional y exacta que la de presencias, ya que la primera es muy dependiente de la época de aprovechamiento de los prados, de las circunstancias climáticas y agronómicas, y se ceñiría mejor al momento "clave" de la utilización de la hierba, siendo éste el momento en el que las especies van a participar en la nutrición del ganado, aportando un valor forrajero y alimenticio concreto.

En la Tabla 3 se pueden apreciar las Unidades Alimenticias obtenidas al utilizar el porcentaje total de la biomasa de las especies, de aquellas que son productivas y de las que forman el fondo de pradera. Destaca, lógicamente, la disminución en las Unidades Alimenticias obtenidas a medida que el número de especies utilizadas es menor; ahora bien, el empleo de las especies productivas o las de fondo de pradera presenta, como ventaja muy importante, la utilización, precisamente, de un número pequeño de las mismas, si bien sería preciso llevar a cabo una serie de correcciones para compensar la pérdida de información de algunas especies de interés forrajero.

TABLA 1
NUMERO Y PORCENTAJE DE ESPECIES NECESARIAS PARA OBTENER UN 80% DE DE BIOMASA Y DE PRESENCIAS.

	BIOMASA			PRESENCIAS		
	Nº spp.	% spp.	E % B.	Nº spp.	% spp.	E % P.
TOTAL	22	14,76	80,64	38	25,50	79,00
SECANO	24	17,64	80,60	47	34,56	80,69
NO ABONADO	22	20,56	80,62	46	42,99	79,07
ORGANICO	15	16,67	79,89	37	41,11	79,71
MINERAL	21	22,58	79,79	40	43,01	80,13
900-1.000	11	20,37	79,20	29	53,70	80,31
1.001-1.100	19	20,21	80,93	41	43,61	80,07
1.101-1.200	25	24,75	79,81	47	46,30	79,93
1.201-1.300	19	24,05	79,16	37	46,83	79,65
1.301-1.400	11	20,75	79,12	29	54,71	79,71
REGADIO	17	17,53	79,18	28	28,86	80,19
NO ABONADO	13	16,88	80,07	30	38,96	80,23
ORGANICO	16	21,92	80,00	27	36,99	79,80
MINERAL	18	28,12	80,12	28	43,75	80,82
900-1.000	11	22,91	79,32	25	52,08	79,80
1.001-1.100	14	20,89	79,23	29	43,28	80,96
1.101-1.200	17	24,64	79,58	29	42,03	80,45
1.201-1.300	14	21,54	79,58	27	41,53	79,77
1.301-1.400	10	23,25	81,81	24	55,81	80,83

E % B = Suma acumulada de porcentajes de biomasa.
E % P = Suma acumulada de porcentaje de presencias.

VALORACIONES AGRONOMICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE PRADOS REFERIDOS A LA BIOMASA DEL TOTAL DE ESPECIES

	INDICES ALEMANES			INDICES FRANCESES		
	N.A.	U.A.	U.G.M.	N.A.	U.A.	U.G.M.
TOTAL						
% DE BIONASA	48,98	2.939	0,99	51,39	3.083	1,03
% DE PRESENCIAS	36,73	2.204	0,73	35,00	2.100	0,70
SECANO						
% DE BIONASA	43,97	2.638	0,88	45,70	2.742	0,91
% DE PRESENCIAS	32,94	1.976	0,66	31,60	1.896	0,63
REGADIO						
% DE BIONASA	51,01	3.061	1,02	50,17	3.010	1,00
% DE PRESENCIAS	36,96	2.218	0,74	39,63	2.378	0,79
FERTILIZACION						
NO ABONADO:						
SECANO	46,05	2.763	0,92	52,17	3.130	1,04
REGADIO	56,54	3.410	1,13	58,49	3.509	1,17
ORGANICO:						
SECANO	44,04	2.642	0,88	43,92	2.635	0,88
REGADIO	48,89	2.933	0,99	46,96	2.818	0,94
MINERAL:						
SECANO	41,67	2.500	0,83	42,09	2.525	0,84
REGADIO	45,85	2.751	0,92	47,24	2.834	0,94
ALTITUD						
900-1.000:						
SECANO	47,72	2.863	0,95	47,28	2.836	0,95
REGADIO	59,35	3.561	1,19	67,49	4.049	1,35
1.001-1.100:						
SECANO	40,55	2.433	0,81	43,18	2.591	0,86
REGADIO	53,28	3.197	1,07	53,92	3.235	1,08
1.101-1.200:						
SECANO	45,83	2.750	0,92	47,68	2.861	0,95
REGADIO	39,75	2.385	0,79	37,97	2.278	0,76
1.201-1.300:						
SECANO	40,72	2.443	0,81	41,30	2.478	0,83
REGADIO	49,57	2.974	0,99	50,61	3.037	1,01
1.301-1.400:						
SECANO	47,41	2.845	0,95	56,13	3.368	1,12
REGADIO	45,83	2.750	0,92	52,17	3.130	1,04

N.A.: Nota agronómica o valor pastoral (V.P.).
 U.A.: Unidades alimenticias/ha.
 U.G.M.: Unidades de ganado mayor.

VALORACIONES AGRONOMICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE PRADOS DE ACUERDO CON LA BIOMASA DEL TOTAL DE ESPECIES DE LAS PRODUCTIVAS Y DE LAS DE FONDO DE PRADERA

	INDICES ALEMANES			INDICES FRANCESES		
	U.A.(1)	U.A.(2)	U.A.(3)	U.A.(1)	U.A.(2)	U.A.(3)
TOTAL	2.939	2.757	2.703	3.083	2.711	2.618
SECANO	2.638	2.443	2.443	2.742	2.484	2.484
REGADIO	3.061	2.931	2.833	3.010	2.865	2.774
FERTILIZACION						
NO ABONADO:						
SECANO	2.763	2.575	2.536	3.130	2.912	2.883
REGADIO	3.510	3.276	3.047	3.509	3.392	3.215
ORGANICO:						
SECANO	2.642	2.455	2.347	2.635	2.422	2.291
REGADIO	2.933	2.846	2.614	2.818	2.753	2.552
MINERAL:						
SECANO	2.500	2.347	2.312	2.525	2.369	2.304
REGADIO	2.751	2.659	2.435	2.834	2.764	2.465
ALTITUD						
900-1.000:						
SECANO	2.863	2.755	2.211	2.836	2.722	2.091
REGADIO	3.561	3.485	2.986	4.049	3.953	3.534
1.001-1.100:						
SECANO	2.433	2.213	2.156	2.591	2.348	2.269
REGADIO	3.197	3.100	2.811	3.235	3.145	2.848
1.101-1.200:						
SECANO	2.750	2.606	2.527	2.861	2.655	2.576
REGADIO	2.385	2.292	1.984	2.278	2.178	1.900
1.201-1.300:						
SECANO	2.443	2.168	2.073	2.478	2.204	2.092
REGADIO	2.974	2.932	2.526	3.037	3.000	2.684
1.301-1.400:						
SECANO	2.845	2.801	2.354	3.368	3.328	2.892
REGADIO	2.750	2.608	2.188	3.130	2.993	2.656

U.A.(1): Unidades alimenticias usando el total de las especies.
 U.A.(2): Unidades alimenticias usando las especies productivas.
 U.A.(3): Unidades alimenticias usando las especies de fondo de pradera.

BIBLIOGRAFIA

1. AMELLA A. y FERRER, C. (1977-1978). Utilización de un método fitológico en la determinación del valor nutritivo de pastos. *An. Fac. Vet. Zaragoza*, 12-13 (11-12): 473-482.
2. ANDRIES, A. and VAN SLIJCKEN. (1965). The effect of different methods of unproving the botanical composition of permanent pasture. *Nerth. J. Agric. Sci.*, 13 (2): 114-119. (Citado por VIVIER, M. 1971).
3. ANDRIES, A. (1956). La cartographie botanique des prairies. I. Carte de prairies de la region herbagère Fagne. *Revue de l'Agriculture*, 2: 2-37.
4. DAGET, PH. et POISSONET, J. (1971). Une méthode d'analyse phytologique des prairies. *Ann. Agron.* 22 (1): 5-41.
5. DELPECH, R. (1960). Critères de jugement de la valeur agronomique des prairies. *Fourrages*, 4 83-98.
6. DELPECH, R. (1962). Possibilités de déterminer les conditions de milieu par l'examen de la végétation des prairies. *B.T.I n 172*.
7. DENUDT, G. (1975). Essai de caractérisation de la flore et de la végétation prairiale à l'aide des teneurs minérales. *Thèse*. Faculté des Sciences Agronomiques. Université Catholique de Louvain.
8. DE VRIES, D.M. (1950). La prairie aux Pays-Bas. *B.T.I. n 52*: 548-551. (Citado por VIVIER, M. 1971).
9. FERRER, C. y AMELLA, A. (1987). Una estimación de la capacidad ganadera del Pirineo Aragonés. Actas de las Jornadas de Estudios sobre la Montaña. (Riaño, 1984).
10. KLAPP, E. (1965). *Wiesen und weiden*. Ed. Paul. Parey. Berlin. (Citado por DENUDT, G. 1975).
11. VIVIER, M. (1971). Les prairies permanentes du Bassin et du Pays D'Auge. *Thèse* Univ. Caen. Ed. Technique et Economie Agricole du Calvados, Document n° 17.

UTILIZATION OF PRODUCTIVES SPECIES AS INDICATIVES OF HILL MEADOWS QUALITY.

SUMMARY.

In this work, we attempt see the differences among using, for the knowledge of meadows quality, specific index and the total biomass of species, the productives and the floristic background.

EVOLUCION PRIMAVERAL DE LOS PRADOS PIRENAICOS: PARAMETROS SIGNIFICATIVOS

C. CHOCARRO*, R. FANLO**, F. FILLAT*

* Instituto Pirenaico de Ecología
Apartado 64. 22700 JACA (Huesca)
** E.T.S. Ingenieros Agrónomos
Alcalde Rovira Roure, 177
25006 LERIDA

RESUMEN

El desarrollo primaveral de una comunidad pratense depende de una serie de factores que tienen su origen en la historia precedente de la parcela. Esta historia comprende el manejo de la misma, que incide en su composición florística, y como consecuencia en su producción y evolución. De esta forma las especies han desarrollado unas estrategias de crecimiento que les permitan utilizar, de la manera más óptima, los recursos abióticos del sistema, que se traduce en unas pautas propias de comportamiento, permitiendo seguir el desarrollo y hasta, en algunos casos, predecir el resultado final de la parcela. Para ello se han evaluado a lo largo de la primavera parámetros cuantitativos tales como: Producción en verde y materia seca, calidad "complex", calidad-cantidad y aporte en MS de diferentes especies y grupos. Se incluye también una comparación entre el desarrollo de estos prados polifitos y alfalfares según los diferentes valores estudiados.

PALABRAS CLAVE: Prados, Pirineo, diversidad, producción.

1- INTRODUCCION

Los prados del Pirineo aragonés no tienen un grado de intervención tan intenso como otros del propio Pirineo o de los Montes Cantábricos y, en general, la máxima explotación consiste en dos cortes para heno y un pastoreo otoñal importante. Para este nivel de producción no es frecuente el pastoreo de primavera siendo, por ello, una de las características de los menos intervenidos.

En un estudio previo (Chocarro, 1987) habíamos agrupado a esos últimos prados según unos factores ecológicos y de gestión muy aparentes ya que las condiciones de ladera, circulación del agua, exposición y distancia del núcleo habi-

tado eran muy esquemáticos. En este trabajo, contando ya con la información previa obtenida para el momento del primer corte, presentamos la evolución primaveral de otros de fondo de valle en los que las interacciones entre factores ecológicos y de manejo son más difíciles de aislar.

En el Pirineo aragonés existe un gradiente climático de oeste a este que condiciona la evolución primaveral de los prados y, por tanto, la gestión ganadera deberá ajustarse de la forma más eficaz posible y realizarse en el momento oportuno. Los parámetros aquí estudiados dan una primera valoración de los potenciales de cada valle y sirven de modelo para una extrapolación posterior al conjunto de la zona.

2- MATERIAL Y METODOS

Durante la primavera de 1987 se muestrearon un total de 99 parcelas durante los meses de abril a julio y en varios valles del Pirineo de Huesca. Se hicieron repeticiones en algunos de ellos cada 20-30 días intentando captar la variación de los principales parámetros a lo largo del crecimiento primaveral. En cada muestreo se siguió la misma metodología de parcelas de 1 m^2 ya explicada en otra publicación (Chocarro, 1987) y los parámetros considerados fueron: producción verde, tanto por ciento de materia seca, producción de materia seca, calidad "complex" (Sostaric, 1974), calidad-cantidad, número de especies, índice de Shannon, equitabilidad (Margalef 1980) y composición florística (grandes grupos y especies más significativas).

El muestreo no fue al azar sino que pretendía captar algunos rasgos significativos que habíamos encontrado en nuestros estudios anteriores. En el caso del valle de Aisa (pueblos de Aisa, Esposa y Sinués) estudiamos las condiciones extremas de Sinués (secano y ladera), el efecto del regadío en Esposa (fondo de valle y parcelas próximas al pueblo) y en Aisa la persistencia importante de sus alfalfares. Para el pueblo de Hoz (con una pradería en ladera y, sin embargo, con una gestión ganadera mixta de carne-leche) hacemos su comparación con San Juan de Plan, también en ladera pero sin unos aportes de estiércol tan importantes. Añadimos a las comparaciones anteriores, las muestras del 1^{er} corte en los valles de Broto y Benasque y las consideramos por sus características de fondo de valle. Con esta visión panorámica captamos la variedad de prados del Pirineo de Huesca (Fig. 1 y tabla 1).

3- RESULTADOS

3.1. Características generales de la evolución primaveral

Se estudian los principales parámetros a dos niveles de aproximación, uno, más general, mediante el tratamiento conjunto de todos ellos en histogramas de frecuencias y otro, más particular, considerando la composición florística de las parcelas. La información obtenida por ambas vías resulta complementaria y permite explicar los cambios detectados en los tres momentos del muestreo: Abril-Mayo, Mayo-Junio y Junio-Julio. Este último coincide con la fecha habitual del primer corte para heno dado por los ganaderos altoaragoneses.

3.1.1. Histogramas de frecuencias de los principales parámetros considerados.

En la figura 2 representamos cuatro grandes grupos de características: a) las relacionadas con la producción (producción verde, % de materia seca, producción en materia seca), b) con la calidad (calidad "complex", "complex" x producción en materia seca), c) con la diversidad (nº de especies, índice de Shannon, equitabilidad) y d) con la composición florística (Gramíneas, Leguminosas, Otras). En cada clase figuran, en blanco los datos correspondientes a los prados polifitos y, en negro, los de los alfalfares. En cada muestreo se dan el nº de parcelas consideradas.

a) Producción

El paso de Abril-Mayo a Mayo-Junio, en producción verde, tiene un importante incremento de las clases más frecuentes pasando de 500 a 820 gr/m^2 , mientras, al cambiar a Junio-Julio, el incremento es menor subiendo sólo hasta los 900 gr/m^2 . Como puede observarse los alfalfares no destacan por su alta producción y siguen una evolución similar a la de los prados polifitos.

En el tanto por ciento de materia seca se sigue la pauta anterior, con fuertes incrementos al pasar de Abril-Mayo a Mayo-Junio siendo algo más suaves al pasar a Junio-Julio. Los cambios ocurren de la misma forma en prados y alfalfares.

La producción en materia seca, al ser el producto de los dos parámetros anteriores, tiene una evolución parecida con la salvedad de que los alfalfares inician el crecimiento agrupados en sólo dos clases. Al avanzar la estación pierden esa uniformidad y se distribuyen en varias clases, dependiendo de la edad y homogeneidad del alfalfar.

b) Calidad

La calidad aumenta de forma clara en el muestreo de Mayo-Junio y se amortigua después. Los alfalfares, que destacaban en los períodos anteriores por su buena calidad, la pierden al entrar en competencia con otras especies y, por ello, influyen en el amortiguamiento general del muestreo de Junio-Julio.

El índice conjunto de calidad-cantidad que engloba la producción de materia seca, muestra, en Junio-Julio, una tendencia a la concentración de las parcelas en dos clases que representan, además, valores superiores a los de los dos muestreos anteriores.

c) Diversidad

La evolución del número de especies, considerando sólo los prados, tiende hacia una disminución y agrupamiento en dos clases. Sin embargo, en los alfalfares hay un claro aumento que se relaciona con la pérdida de calidad antes explicada.

El índice de Shannon tiene valores altos en Abril-Mayo (2.8 como valor más frecuente), bajan bastante en el momento del segundo muestreo (2.2) y vuelven a subir en Junio-Julio (2.6) aunque ya no recuperan los valores iniciales.

La equitabilidad tiene distribuciones parecidas en los dos muestreos extremos presentando además una fuerte concentración en las clases altas. Sin embargo en Mayo-Junio, sufre un descenso y se reparte en mayor número de clases; esta pérdida de homogeneidad se debe a las características de cada especie, con ritmos de crecimiento distintos.

d) Composición florística

Las Gramíneas presentan su gran incremento al pasar de Abril-Mayo a Mayo-Junio tendiendo a un cierto equilibrio en el tercer muestreo; un comportamiento parecido presentan los alfalfares. Las Leguminosas tienen siempre valores muy bajos siendo evidentemente los alfalfares las que ocupan las clases superiores. El grupo Otras presenta una clara disminución al avanzar la estación; las alfalfas, que al principio están bastante invadidas, consiguen controlar aquella competencia cuando crecen más.

3.1.2. - Cambios en la composición florística a nivel parcela.

En la figura 3 se representa la distribución de las parcelas muestreadas en los tres períodos y se hace mediante unas coordenadas triangulares en las que

figuran las proporciones de Gramíneas, Leguminosas y Otras.

En el triángulo A observamos una distribución mucho más dispersa que en los otros dos y además todos los prados figuran con menos del 25 % de Leguminosas; las alfalfas(*) presentan en esta época valores por encima del 35 %. Las parcelas que tienen mayor proporción del grupo Otras (>50 %) suelen destinarse a un pastoreo de primavera más prolongado.

En Mayo-Junio (B), hay un desplazamiento general hacia el sector con mayor proporción de Gramíneas, tanto para los prados como para los alfalfares; ello supone una disminución general del grupo Otras. Las Leguminosas rebasan el 25 % en varias parcelas.

En C, se pierde de nuevo la aglomeración conseguida en Mayo-Junio (B) a base de un nuevo incremento del grupo Otras y la consiguiente pérdida en Gramíneas. La gran densidad de parcelas con más del 75 % de Gramíneas se debe a que muchas de ellas (▲) no fueron muestreadas en los dos casos anteriores. Sin embargo los hemos añadido para dar la característica general de estos prados en el momento de ser guadañados por el ganadero, fecha que coincide con nuestro tercer muestreo. Respecto a Leguminosas se da un nuevo incremento superándose incluso el 35 %, lo que nos daría, para los prados de esta zona, una banda de oscilación del 10 % al avanzar de Abril-Mayo a Junio-Julio; esta misma tendencia, en las parcelas de alfalfa, supone alcanzar incluso valores superiores al 50 %.

Para precisar los cambios anteriores hemos seleccionado las pautas descritas por algunas de las parcelas más representativas y generalizamos los tres tipos siguientes: (D) 1) las que tienden a recuperar la posición inicial (□), 2) las que se alejan continuamente (△) y las que han oscilado muy poco (○). Sus características se dan en las tablas 1 y 2.

Las que recuperan la posición inicial, tienen elevada participación del grupo Otras formado, en general, por especies típicas de orla de bosque, con un grado de intensificación ganadera muy bajo. Son parcelas con una equitabilidad alta de tal manera que cuando se desplazan de su posición de equilibrio (desplazamiento hacia la izquierda en Mayo-Junio) pierden homogeneidad.

El grupo de las que se alejan de la posición inicial, lo hacen a base de un continuo incremento en Gramíneas, un retroceso del grupo Otras y un incremento de Leguminosas; la equitabilidad de estas parcelas no es tan alta como la del grupo anterior y, en general, ésta sufre un incremento en el mes de Mayo-Junio. Ello se debe (tabla 2) a que son prados más intervenidos que los del grupo anterior y presentan algunos claros que pueden ocupar especies pioneras como el Taraxacum sp., en plena expansión en Abril-Mayo. Al avanzar la primavera (Mayo-

Junio) otras especies más tardías van sustituyendo el dominio del diente de león resultando un prado más equilibrado. De nuevo, al llegar a Junio-Julio, las especies más favorecidas por el hombre (dactilo) desequilibran esa gran variedad y dominan claramente (nuevo descenso de la equitabilidad).

Las que apenas cambian de posición y tienen valores altos de Gramíneas, se debe a la existencia de un factor de explotación dominante: el agua en el caso de la Poa trivialis (parcela 15) y la siembra con Festuca arundinacea en la parcela 3. La equitabilidad, en el primer caso, es muy baja (0.59) cuando domina plenamente la Poa trivialis pero asciende (0.71) tanto en Mayo-Junio como en Junio-Julio, cuando va cediendo su importancia a otras gramíneas. En cambio, para la parcela de Festuca arundinacea sembrada, se da la equitabilidad más baja de todo el muestreo y es muy estable pero aún se puede apreciar en su evolución el ligero aumento de Mayo-Junio (0.47-0.51-0.46, respectivamente), como ocurría con las del grupo anterior.

El paso de un grupo a otro mediante un incremento de la gestión se puede seguir al comparar las parcelas 27 y 25. La primera, próxima al pueblo y de regadío, presenta un incremento importante de Trifolium pratense a pesar de conservar otras especies autóctonas (Chaerophyllum sp., Heracleum sp.). En cambio, la 25, también de regadío pero alejada del pueblo, conserva una mayor proporción de especies autóctonas sin conseguir introducir el trébol. Esta mejora supone unos 10 puntos en la calidad "complex" y más del doble en la producción verde máxima. El índice conjunto de calidad-cantidad tiene un incremento del 50 %.

3.2. Producción y calidad según valles

En la tabla 1 y figura 4 se resumen los datos y gráficos de los principales parámetros estudiados, agrupándolos por valles y considerando la fecha de muestreo. En las gráficas sólo se han representado los valles de los que se tenían muestreos en tres ocasiones y, además, se han eliminado las parcelas con características especiales (sólo pastadas o de pastoreo tardío).

Producción verde

En la gráfica, pueden observarse claramente dos modelos de curvas: Las correspondientes a Sinués, Aisa y Hoz de Jaca y las de San Juan de Plan y Esposa. Las primeras han alcanzado la máxima producción casi un mes antes de la época de corte, mientras que en el segundo grupo la producción está aún ascendiendo. Los primeros valles serían los occidentales, en los que la primavera es más precoz; en el caso de Esposa, su parecido con San Juan de Plan se debe a que los

prados muestreados son de regadío y el efecto del agua a partir de Mayo-Junio sostiene la producción de un modo parecido al que ocurre naturalmente en los valles más orientales.

Las bajas producciones de Sinués y Aisa nos demuestran que son pueblos situados en unas condiciones límite (< 1000 mm de lluvia anual) para la instalación de prados de secano. Los alfalfares siguen la tónica general de los prados, aunque con producciones mayores.

% de materia seca

Se siguen manteniendo los dos modelos anteriores, con Hoz en posición intermedia. En los peores casos (Sinués y Aisa) hay incremento durante el último mes mientras en los demás se amortigua. Esposa, aunque también se amortigüe, presenta unos valores muy altos en el momento del corte. Los alfalfares, a pesar de ser del valle de Aisa, siguen el modelo de San Juan, amortiguándose al final.

Producción de materia seca

Al ser el producto de los dos parámetros anteriores, se observa la recuperación de Sinués respecto a la caída de Aisa, en el 3^{er} muestreo, y ello debido al gran incremento del % de materia seca en Sinués; algo parecido le ocurre a Esposa. Por otra parte, San Juan y Hoz son muy parecidos entre sí con valores superiores en Hoz.

Los alfalfares de Aisa, al haber mejorado su producción verde respecto a los prados, resulta que en el producto también tienen mayor producción en materia seca aunque el tipo de curva es similar al de los prados.

Calidad "complex".

Destaca la alta calidad de las alfalfas y su trayectoria descendente a lo largo de la primavera debido a la invasión continua por parte del grupo Otras. También son exageradas las bajas calidades de los prados de Aisa. En Sinués, con algunas parcelas de Festuca arundinacea sembrada, la invasión de especies de baja calidad ocurre principalmente en el momento del segundo muestreo y sucede una nueva recuperación en Junio-Julio cuando ya domina claramente la Festuca arundinacea. En los demás valles, las calidades alcanzadas en Mayo-Junio, son muy parecidas debido, como ya se ha explicado, al aumento de las Gramíneas; en cambio, al principio y final divergen bastante. El ordenamiento de calidades que se establece para el momento del corte, en Junio-Julio (Hoz-Espos-San Juan), reproduce con fidelidad el grado de intervención en estos tres valles. Sin embargo las diferencias entre valles respecto a la calidad no son, en general, muy aparentes y más

bien dominan las características de las parcelas concretas que se muestreen en cada caso.

Indice conjunto de calidad-cantidad

Al ser un producto de calidad y producción, las curvas tienen entre sí una separación intermedia a la que presentan las de la calidad y de la producción de materia seca. Aisa y Sinués, acusan, de nuevo, su baja producción y las alfalfas conservan sus valores altos debido precisamente a tener altas las calidades. Los tres valles más típicamente aptos para la pradería (Hoz, Esposa y San Juan), mantienen una evolución en las curvas parecida a la que ya tenían en las de producción seca y de calidad.

4 - CONCLUSIONES

Como cabía esperar en prados medianamente intervenidos (Caputa, 1962), la supremacía de la familia Gramíneas (88 %) en el momento del corte es exagerada y, por ello, las Leguminosas se quedan en valores bajos (<10 %). Sin embargo, la intervención es suficiente para dominar al grupo Otras que permanece en torno al 5 %. Con estas características, el número de especies suele rondar las 16, el índice de Shannon es de 2.64 y la equitabilidad alcanza el 0.70. Respecto a la calidad, medida por el método "complex", suele ser del 62 % y son valores que superan en unos 10 puntos las calidades más frecuentes en los prados de secano y en condiciones de ladera que habíamos muestreado en otra ocasión en San Juan de Plan (Chocarro, 1987).

La evolución primaveral de las parcelas en cuanto a composición florística, nos permite clasificarlas en tres grupos: 1) Las que tienden a recuperar la posición inicial, 2) las que se alejan continuamente del punto de partida a posiciones con más gramíneas y 3) las que se desplazan muy poco. Estos grupos se corresponden con un gradiente de intensificación, de tal manera que los primeros conservarían aún gran parte de la flora autóctona y los últimos serían los más controlados.

La intervención del ganadero con riegos, estercolado y siembras favorece el desarrollo de determinadas especies (gramíneas o tréboles) a costa de una pérdida de estabilidad de la comunidad herbácea, detectada, en cierta manera, por las variaciones en la equitabilidad.

En el Pirineo aragonés se distinguen claramente dos pautas de crecimiento primaveral, la que siguen los valles occidentales y la de los orientales; es una variación que se corresponde con el avance de las condiciones primaverales desde occidente hacia el Pirineo central. Los primeros sufren, a partir de Mayo-Junio,

una pérdida en la producción posiblemente ocasionada por un balance negativo entre asimilación y respiración, circunstancia que no llega a darse, como media, en el Pirineo central en las fechas en que habitualmente se cortan los prados.

Respecto a la calidad no se notan grandes diferencias entre los valles estudiados y se deben, más bien, a las características típicas de cada parcela. Con todo, a grandes rasgos, sí quedan clasificados los valles según sus características medias de intensificación.

Los alfalfares han sido tradicionalmente los cultivos forrajeros que han permitido el paso de cereal a prado en el Pirineo. En algunos valles la humedad no es suficiente para mantener unos prados permanentes productivos y siguen precisando el complemento del alfalfar (valle de Aisa en nuestro caso).

AGRADECIMIENTOS

Colaboraron estrechamente en el muestreo de campo: T.Lasanta y J.BAS, así como todos los ganaderos de los valles estudiados. El estudio ha sido posible gracias al proyecto nº 2515 de la CAICYT.

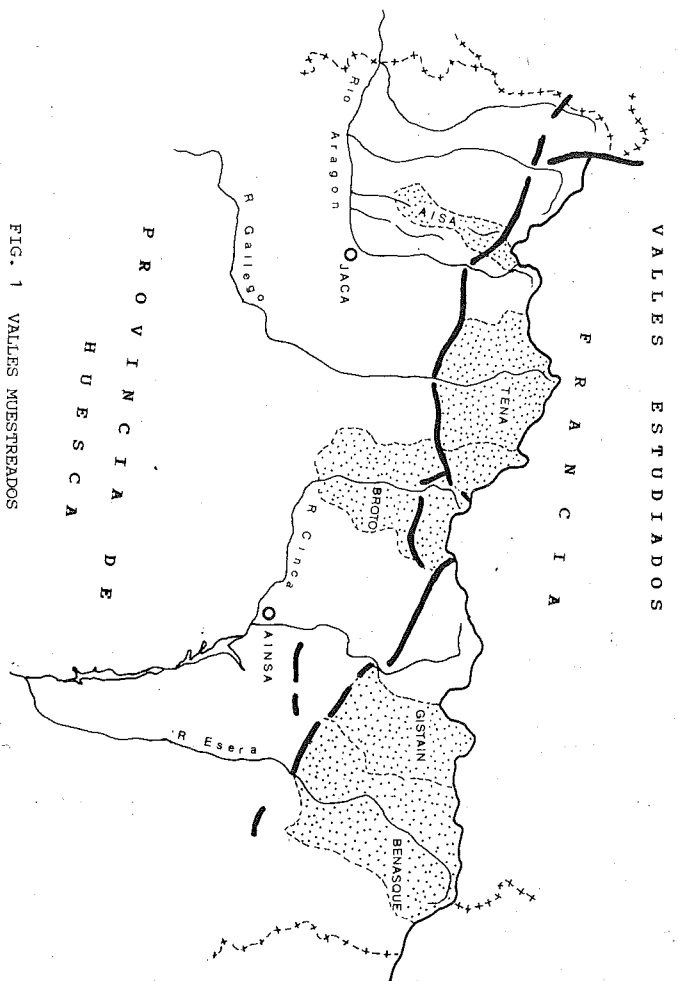
BIBLIOGRAFIA

- CAPUTA, J. 1962. La production fourragère dans la zone des montagnes en Suisse in *Comptes rendus de la Conférence Européenne des herbages de montagne*, 239 pp, Chur, Schweiz.
- CHOCARRO, C.; FILLAT, F.; GARCIA, A.; MIRANDA, P. 1987 Meadows of Central Pyrenees: floristical composition and quality. *Pirineos*, 129, 7-26. C.S.I.C. Jaca
- MARGALEF, R. 1980 La Biosfera entre la dinámica y el juego. Ed. Omega. Barcelona
- SOSTARIC, K. y KOVACEVIC, J. 1974 La méthode "Complex" pour la détermination de la qualité et de la valeur globale des herbages et des prairies temporaires. *Fourrages* 60, 3-25.

Summary.- SPRING CHANGES OF THE PYRENEAN MEADOWS: SIGNIFICANT PARAMETERS.

The authors relate the spring floristical changes of pyrenean meadows with some selected parameters, such: green and dry production, "complex" quality, diversity. A geographical gradient between valleys is correlated with the production and, the floristical characteristics, with quality and diversity.

FIG. 1 VALLES MUESTREADOS



TOTAL DE MUESTRAS
Tabla 1 MUESTRAS

- 1- Nombre del valle o pueblo
- 2- Nº parcelas
- 3- Nº parcelas
- 4- Fecha de censo
- 5- Poca verde y medias (gr/m²)
- 6- X Materia seca y medias (gr/m²)
- 7- Poca seco y medias (gr/m²)
- 8- Calidad "compleja" y medias (t)
- 9- Poca seco "compleja" y medias (gr/m²)
- 10- Nº de espectras y medias
- 11- Índice de Shannon y medias
- 12- Diversidad y medias
- 13- Composición florística
- 14- Composición florística
- 15- Cifras y medias (t)

Situación y fecha	Producción	Calidad	Diversidad	Composición florística
1	2	3	4	5
1-12 30-4	300	22,5	10,5	119
1-13 30-4	300	24,8	10,5	119
1-14 30-4	450	24,1	10,5	119
1-15 30-4	370	23,5	10,5	119
1-16 30-4	1000	30,0	10,5	119
1-17 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-18 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-19 30-4	800	30,6	10,5	119
1-20 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-21 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-22 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-23 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-24 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-25 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-26 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-27 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-28 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-29 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-30 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-31 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-32 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-33 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-34 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-35 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-36 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-37 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-38 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-39 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-40 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-41 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-42 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-43 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-44 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-45 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-46 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-47 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-48 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-49 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-50 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-51 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-52 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-53 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-54 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-55 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-56 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-57 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-58 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-59 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-60 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-61 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-62 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-63 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-64 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-65 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-66 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-67 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-68 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-69 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-70 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-71 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-72 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-73 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-74 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-75 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-76 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-77 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-78 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-79 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-80 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-81 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-82 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-83 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-84 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-85 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-86 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-87 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-88 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-89 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-90 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-91 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-92 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-93 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-94 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-95 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-96 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-97 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-98 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-99 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-100 30-4	1000	30,6	10,5	119

Situación y fecha	Producción	Calidad	Diversidad	Composición florística
1	2	3	4	5
1-101 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-102 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-103 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-104 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-105 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-106 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-107 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-108 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-109 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-110 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-111 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-112 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-113 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-114 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-115 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-116 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-117 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-118 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-119 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-120 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-121 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-122 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-123 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-124 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-125 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-126 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-127 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-128 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-129 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-130 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-131 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-132 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-133 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-134 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-135 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-136 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-137 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-138 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-139 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-140 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-141 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-142 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-143 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-144 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-145 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-146 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-147 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-148 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-149 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-150 30-4	1000	30,6	10,5	119

Situación y fecha	Producción	Calidad	Diversidad	Composición florística
1	2	3	4	5
1-151 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-152 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-153 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-154 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-155 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-156 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-157 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-158 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-159 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-160 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-161 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-162 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-163 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-164 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-165 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-166 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-167 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-168 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-169 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-170 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-171 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-172 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-173 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-174 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-175 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-176 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-177 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-178 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-179 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-180 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-181 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-182 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-183 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-184 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-185 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-186 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-187 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-188 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-189 30-4	1000	30,6	10,5	119
1-190 30-4	1000	30,6	10,5	119

FIG. 3 - COMPOSICION FLORISTICA

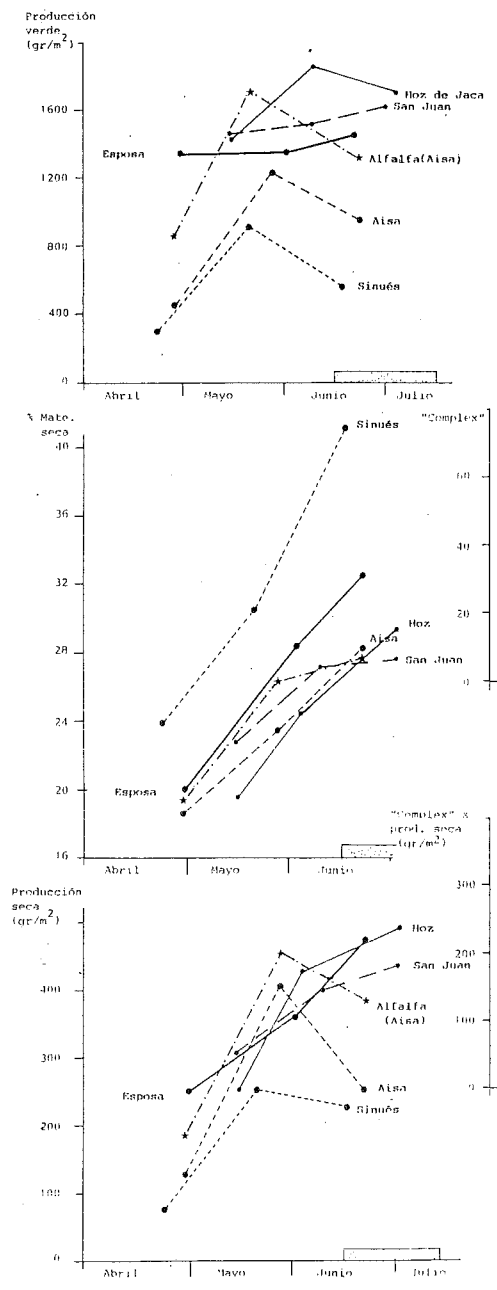
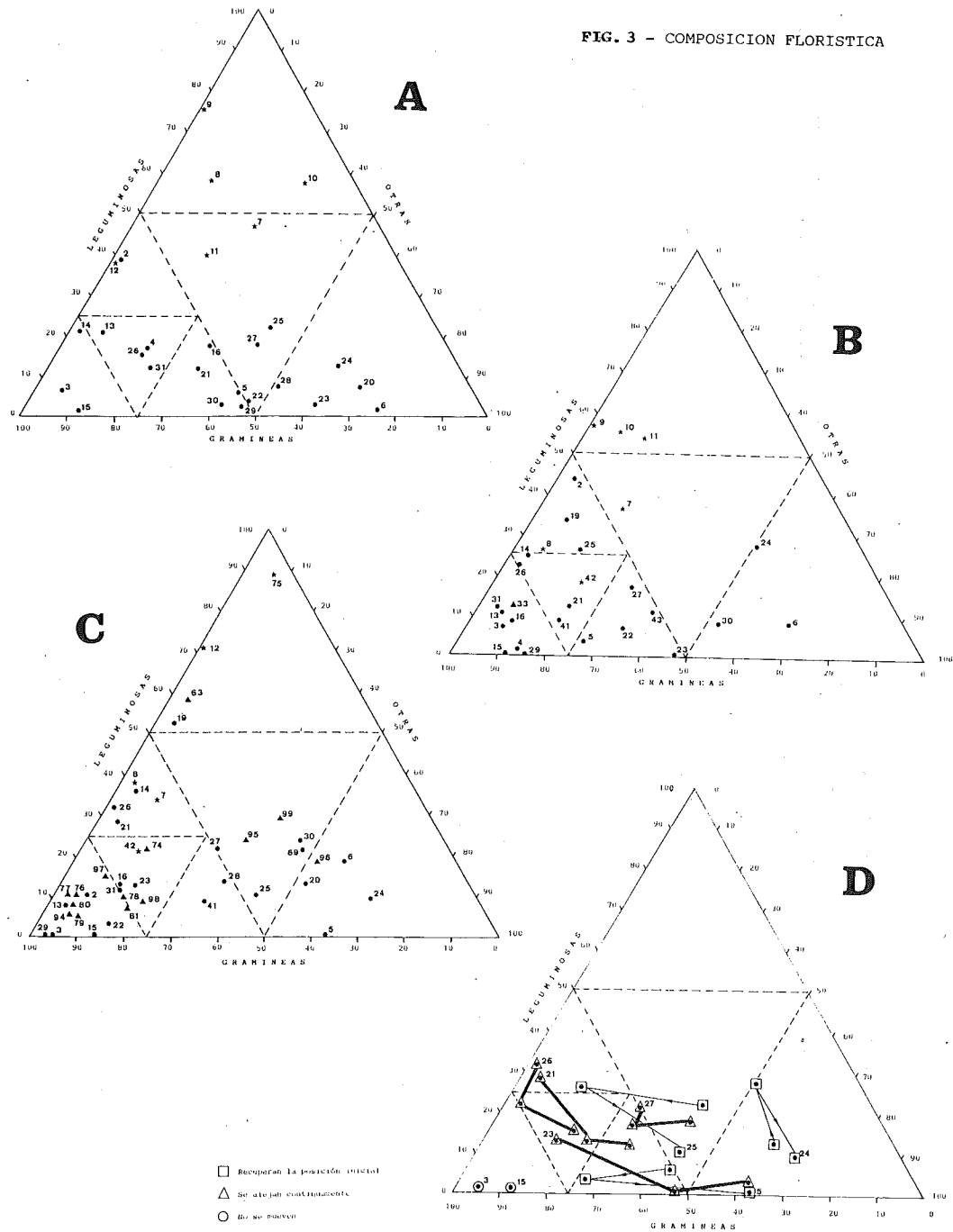


FIG 4 - EVOLUCION SEGUN VALLES

Epoca del 1º corte

COMPARACIONES ENTRE 1º Y 2º CORTE EN PRADOS PIRENAICOS

C.ÇOCARRO*, R.FANLO⁺, F.FILLAT*, A. GARCIA[#] y B.GARCIA[#]

* Instituto Pirenaico de Ecología, Aptdo. 64,
22700 JACA (Huesca)

+ Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms,
Rovira Roure, 177. 25006 LLEIDA

Centro de Edafología y Biología Aplicada.
Aptdo. 257. 37071 SALAMANCA

RESUMEN

En el presente trabajo se comparan los parámetros de producción (peso verde, % de materia seca y peso seco), calidad (DMD, complex, DMD x peso seco y complex x peso seco), diversidad (número de especies, índice de Shannon y equitabilidad) y composición florística (Gramíneas, Leguminosas y Otras especies) de 92 parcelas de prados y alfalfares. Los muestreos se hicieron en el momento del primer corte (junio-julio), cuando se daba un segundo corte en los de regadío (finales de agosto) y en la época de entrar los animales a pastar el rebasto otoñal (primeros de octubre); las comparaciones se hacen entre el primer corte y los segundo y rebasto considerados ambos conjuntamente. Los valles son del Pirineo de Huesca (Aisa, Hoz de Jaca, Broto y Benasque) y el estudio global se hace sin considerar las diferencias entre valles.

PALABRAS CLAVE: Prados, Pirineo, producción, calidad, diversidad, composición florística.

INTRODUCCION

Los prados de siega del Pirineo de Huesca tienen un manejo ganadero que consiste en un corte importante para heno dado en junio-julio y que ha tenido un período de crecimiento de aproximadamente 90 días y un rebasto otoñal (primeros de octubre), que, en general, se aprovecha en pastoreo. Sólo en aquellas parcelas de regadío y bien fertilizadas consiguen un segundo corte a mediados de agosto. En el primer caso la evolución primaveral ha permitido un desarrollo completo de la mayoría de las especies llegando, por ejemplo las gramíneas, al final del espigado; suelen sufrir durante las dos últimas semanas antes del corte

unas fuertes subidas de temperatura. En cambio, las parcelas guadañadas por segunda vez y pastadas más tarde, no alcanzan nunca un desarrollo tan completo teniendo siempre una elevada proporción de hojas. Los dos tipos de heno son valorados de distinta manera por el ganadero buscando la cantidad en el primer corte y la calidad en el segundo. En este trabajo se estudian los parámetros que mejor explican las principales diferencias de ambas clases de heno.

2. MATERIAL Y METODOS

En 1986 se realizó un muestreo de 92 parcelas en cuatro valles del Pirineo de Huesca (Aisa, Hoz de Jaca, Broto y Benasque) durante los meses de junio-julio coincidiendo con el 1^{er} corte y a finales de agosto, para el 2º corte, en este caso sólo para las parcelas que se regaban. Finalmente, un tercer muestreo de mediados de octubre coincide con el inicio del pastoreo otoñal y se repitió para los cuatro valles. En esta primera aproximación presentamos los datos obtenidos al comparar el 1^{er} corte con los resultados del 2º y rebasto (3º o pastoreo), consideramos conjuntamente y sin separar tampoco la procedencia según valles.

El método utilizado ya fue explicado en otra publicación (CHOCARRO et al 1987) y los parámetros considerados han sido: Respecto a la producción, los de producción verde, tanto por ciento de materia seca y producción seca; la calidad forrajera ha sido estudiada según el método "complex" (SOSTARIC et KOVACEVIK 1974), complex-cantidad, DMD y DMD-cantidad; la diversidad florística viene dada por el nº de especies, el índice de Shannon y la equitabilidad (MARGALEF 1980). Además se obtuvieron los tanto por ciento referentes a Gramíneas, Leguminosas y Otras familias como medida de la composición florística.

Los análisis químicos se han realizado en el Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Evaluación química de las parcelas mediante parámetros orgánicos.

En la tabla 1 se resumen los datos y se expresan además de forma gráfica. Los valores de la DMD del 2º corte (media de 71 %) corresponderían a una calidad ligeramente superior a la considerada óptima para las especies pratenses (70 %, GARCIA 1975) mientras las del 1º serían algo inferiores (65 %). Todo ello está de acuerdo con las condiciones de benignidad del otoño pirenaico respecto a las mucho más calurosas de junio-julio, meses en los que se dan pérdidas importantes (CHOCARRO et al 1988). Además puede verse que la contribución de la DCC en la DMD ($DMD = DCC + NDF$) tiene mayor importancia en el 2º corte (68 %) que en el 1º (51 %).

En general, los parámetros referentes a la pared celular (NDF, ADF, Hemicelulosa, lignina y celulosa) presentan un coeficiente de variación (CV) menor que en el 1^{er} corte, todo él mucho más homogéneo por tratarse de material envejecido, mientras en la recuperación del 2º corte no todas las especies presentan el mismo ritmo de crecimiento. Por el contrario, los coeficientes de variación del contenido celular (CC y DCC) disminuyen en el 2º corte. Estas dos tendencias se amortiguan al calcular la DMD y por ello el coeficiente de variación se mantiene en torno al 4'5 % para ambos cortes.

3.2. Histogramas de frecuencia de los parámetros de producción, calidad, diversidad y composición florística.

Los datos obtenidos quedan reflejados en la figura 1, constanding además el número de muestras de prados y alfalfares.

Producción.

Observando las clases más frecuentes en prados, se aprecia una disminución de más del 50 % en la producción verde al pasar del 1º (1500 gr/m²) al 2º corte (600 gr/m²). Sin embargo la producción diaria es prácticamente igual en el 1^{er} corte y en el 2º corte de las parcelas regadas (19 gr/día y m²), disminuyendo en el 3º o rebasto (14 gr/día y m²). Además, el tanto por ciento de materia seca, aún conservando unos valores altos en los dos primeros casos, también disminuye algo (28 % a 24 %) y, en conjunto, el descenso de la producción de materia seca viene muy influida por la pérdida de la producción verde. Las alfalfas presentan una producción seca que coincide con los valores más frecuentes de los prados ya que combinan una mayor producción verde con un menor tanto por ciento de materia seca.

Calidad

La calidad medida por el método complex, en el que se valora individualmente cada especie, presenta un rango de variación algo mayor que en el DMD, al pasar del 1º al 2º corte (10 puntos frente a 7 puntos). En cambio, cuando se consideran los factores de producción seca, ambos productos (complex x peso seco ó DMD x peso seco) vienen influidos por la producción y se pierden esas diferencias de modo que los valores más frecuentes del 1º y 2º corte son los mismos, en ambos cortes. Las alfalfas quedan siempre en los intervalos de calidad más altos y ello tanto para el 1º como para el 2º corte.

Diversidad

El número de especies y el índice de Shannon tienen valores parecidos en

las clases más frecuentes del 1º y 2º corte, en cambio, la equitabilidad matiza algo más observándose una tendencia a subir en el 2º. El efecto del corte contrubuiría a homogeneizar, en el sentido de que la aportación en peso seco por especie está más equilibrada.

Composición florística

Hay un claro descenso de los intervalos más frecuentes de Gramíneas al pasar del 1º al 2º (88 % frente al 65 %) y ello a base de un aumento del grupo Otras ya que las Leguminosas no cambian en las clases más frecuentes aunque se de un pequeño aumento general.

3.3. Dendrograma de similitud

En la figura 2 se representa el dendrograma de similitud entre los parámetros orgánicos, la composición florística en grandes grupos, los índices de calidad, los datos de producción y de diversidad de ambos cortes.

Los tres grandes grupos florísticos (Gramíneas, Leguminosas y Otras) destacan como conjuntos más o menos independientes relacionándose con ellos los otros parámetros.

Las Leguminosas en el 1º corte forman un gran grupo relacionado directamente con los parámetros de contenido celular y proteína uniéndose también al DMD pero de forma más laxa. Más indirectamente también se unen a este grupo los parámetros de producción (peso verde, peso seco) y de calidad (DMD-peso seco, complex, complex-peso seco). En este primer corte las Leguminosas dan las características de producción y calidad.

En el segundo corte, las Leguminosas pueden relacionarse más estrechamente con la calidad complex debido a que se da un ligero aumento de éstas y, además, la valoración por el complex, favorece precisamente a esta familia. Por otro lado, la relación del DMD y los parámetros del contenido celular (CC y DCC) se estrecha más que en el primero y se mantiene su unión con la proteína pero la conexión con el grupo definido por las Leguminosas no es tan alta como en el primer corte.

Las Gramíneas en el 1º corte contrastan con las Leguminosas en su relación directa con los componentes de la pared celular excepto con la lignina y a este grupo se le une a un nivel del 0,13, el tanto por ciento de materia seca.

Al pasar al 2º corte, se mantiene la conexión de Gramíneas con la hemicelulosa y sin embargo los otros dos componentes (ADF y celulosa) pasan a depender de forma indirecta del grupo Otras. La importancia relativa de este grupo en el

2º corte arrastra a los parámetros ligados a la producción aunque todo ello ocurre a niveles muy bajos de similitud.

El grupo Otras se mantiene, en ambos cortes en relación estrecha con la diversidad (índice de Shannon).

4. CONCLUSIONES

El muestreo promedio de los prados del Pirineo de Huesca indica que la calidad (DMD) del primer corte sufre unas pérdidas importantes debido a las condiciones poco atlánticas de estas montañas. Sin embargo se recupera en otoño cuando de nuevo las condiciones ambientales son más benignas. Por tanto, los factores de manejo en general y de control del riego en particular, son decisivos para conseguir unos niveles de calidad aceptables. En cuanto a la producción con riego, se consigue mantener en el 2º corte (60 días de crecimiento) el mismo ritmo que durante la primavera (90 días y sin riego), alcanzándose en ambos casos los 19 gr verde/día y m². Para un tercer corte dado a principios de octubre, las producciones ya descienden a ritmos de sólo 14 gr verde/día y m².

Los dos métodos de evaluación de la calidad utilizados (DMD y complex) resultan muy semejantes para el 2º corte mientras para el 1º, el complex, al individualizar especies, capta bien la diversidad de estos prados. Para una comparación estricta serían necesarias comparaciones de las DMD de cada especie, línea en la que se trabaja en el Centro de Salamanca.

El índice de equitabilidad demuestra que el efecto del corte tiende a equilibrar las proporciones entre las especies, tal como ocurre en nuestros segundos cortes pero teniendo presente que se trata de un período de tiempo más corto.

Respecto a los grandes grupos florísticos, las Leguminosas se relacionan evidentemente con la calidad y la proteína en ambos cortes mientras las Gramíneas conservan su relación estrecha con las hemicelulosas (GARCIA 1975) quedando su relación con los otros componentes de la pared celular más diluida ya que sólo es muy directa en el 1º corte. El grupo Otras está relacionado con la diversidad (Shannon) siendo, por tanto, las especies del fondo florístico autóctono que se conservan en estos prados con un grado de intervención intermedio.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado gracias al Proyecto CAICYT2515 y agradecemos la colaboración de D. J.C.ESTEBEZ GONZALEZ.

Bibliografía

- CHOCARRO, C., FILLAT, F., GARCIA, A. y MIRANDA, P. (1987). Meadows of Central Pyrenees: floristical composition and quality. Pirineos 129: 7-26. Jaca.
- CHOCARRO, C., FANLO, R. y FILLAT, F. Evolución primaveral de los prados pirenaicos: Parámetros significativos. Comm. a la XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P., Jaca. junio 1988.
- DELPECH, R. (1975). Contribution à l'étude expérimentale de la dynamique de la végétation prairiale. Thèse Etat, Orsay, 2 fasc., 103p + anexes.
- GARCIA CRIADO, B. (1975). Fraccionamiento químico de alimentos forrajeros y su evaluación por métodos de laboratorio. Acta Salmanticensia, serie ciencias 53, 74p. Salamanca.
- MARGALEF, R. (1974). Ecología. Ed. Omega. Barcelona.
- MARGALEF, R. (1980). Conceptos unificadores en ecología. Ed. Blume. Barcelona.
- SOSTARIC, K. & KOVACEVIC, J. (1974). La méthode "Complex" pour la détermination de la qualité et de la valeur globale des herbages es des prairies temporaires. Fourrages 60: 3-25. Paris.

Summary: COMPARISONS BETWEEN THE 1st AND 2d CUTS IN PYRENEAN MEADOWS

The authors compare the characteristics of the 1st and 2d cuts of Pyrenean meadows on the base of some parameters of production (green and dry), quality (DMD and "complex"), diversity (Shannons' index, equitability) and floristical composition. The meadows are from the Huesca Pyrenean valleys.

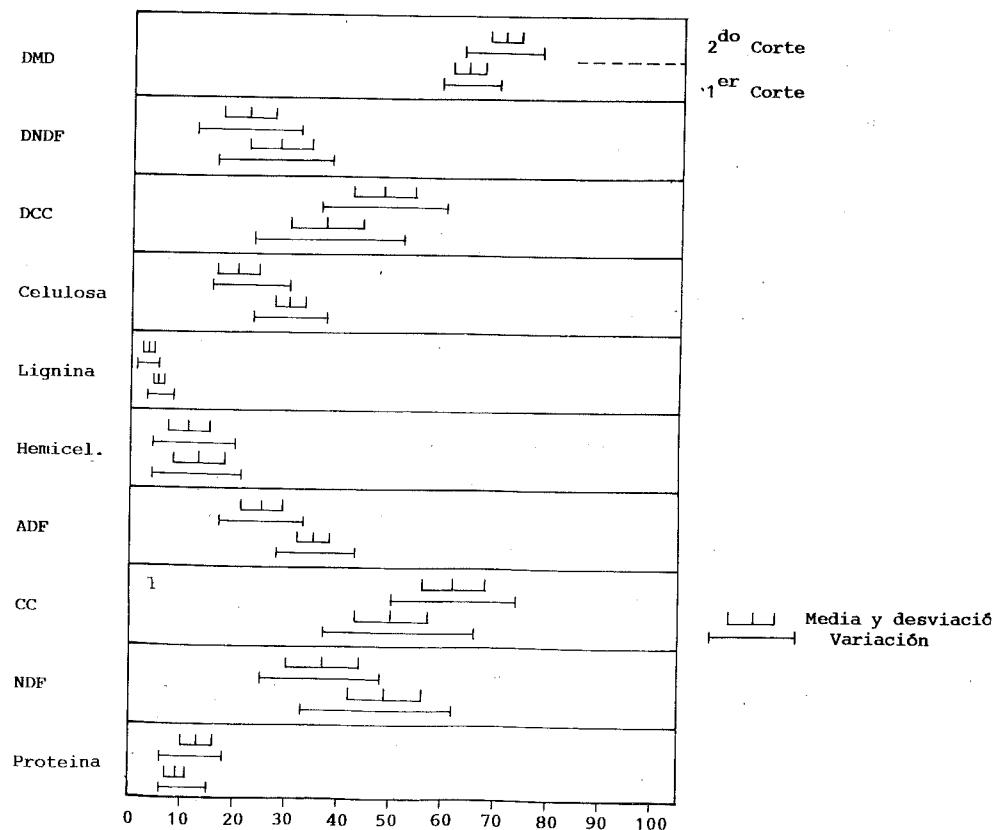
Tabla 1

	\bar{X}	DE	CV	EE	Max.	Min.	Var.
Proteína	9.52	2.00	21.00	0.32	15.31	6.19	9.12
NDF	49.05	7.14	14.55	1.14	62.85	33.25	29.60
CC	50.99	7.10	13.92	1.13	66.75	37.15	29.60
ADF	35.39	3.57	10.08	0.57	43.43	28.00	15.43
Hemicel.	13.60	4.92	36.18	0.79	21.30	4.05	17.25
Lignina	5.09	0.98	19.25	0.16	8.00	3.43	4.57
Celulosa	30.30	3.22	10.63	0.51	37.43	23.38	14.05
DCC	37.08	6.96	18.77	1.11	52.52	23.51	29.01
DNDF	27.88	5.95	21.34	0.95	38.98	15.80	23.18
DMD	64.90	2.93	4.51	0.47	70.47	59.54	10.93

Primer Corte
(32 prados)
(7 alfalfas)

	\bar{X}	DE	CV	EE	Max.	Min.	Var.
Proteína	13.57	2.75	20.26	0.38	18.93	6.43	12.50
NDF	37.25	6.73	18.07	0.92	48.58	25.20	23.38
CC	62.90	6.56	10.43	0.90	74.80	50.15	24.65
ADF	25.85	4.23	16.36	0.58	33.90	17.73	6.17
Hemicel.	11.19	4.41	39.41	0.60	19.67	3.80	15.87
Lignina	3.32	0.84	25.30	0.12	5.38	1.55	3.38
Celulosa	22.61	3.70	16.36	0.51	29.80	15.15	14.65
DCC	48.58	6.58	13.54	0.90	60.40	36.25	24.15
DNDF	22.66	4.88	21.53	0.67	31.79	12.91	18.88
DMD	71.25	3.30	4.63	0.45	78.61	63.93	4.68

Segundo Corte
(48 prados)
(5 alfalfas)



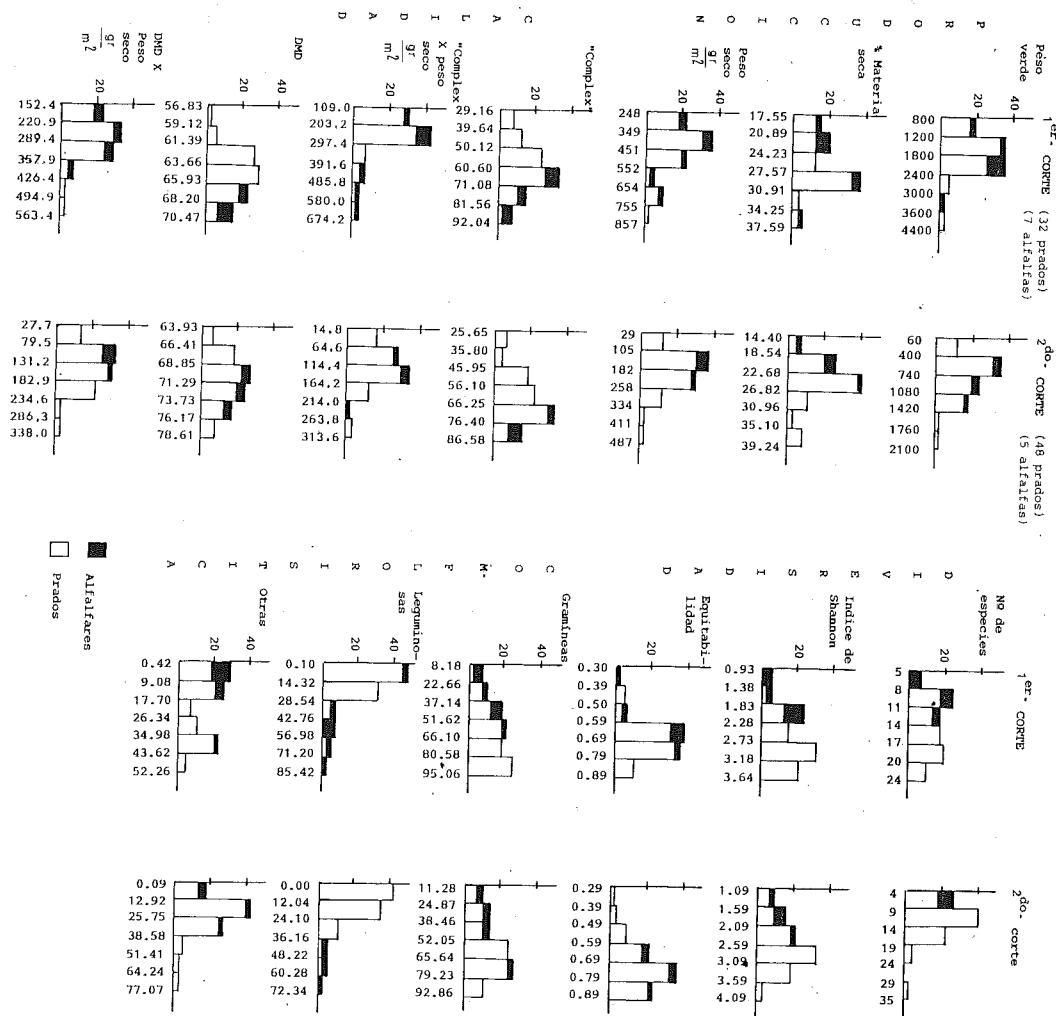
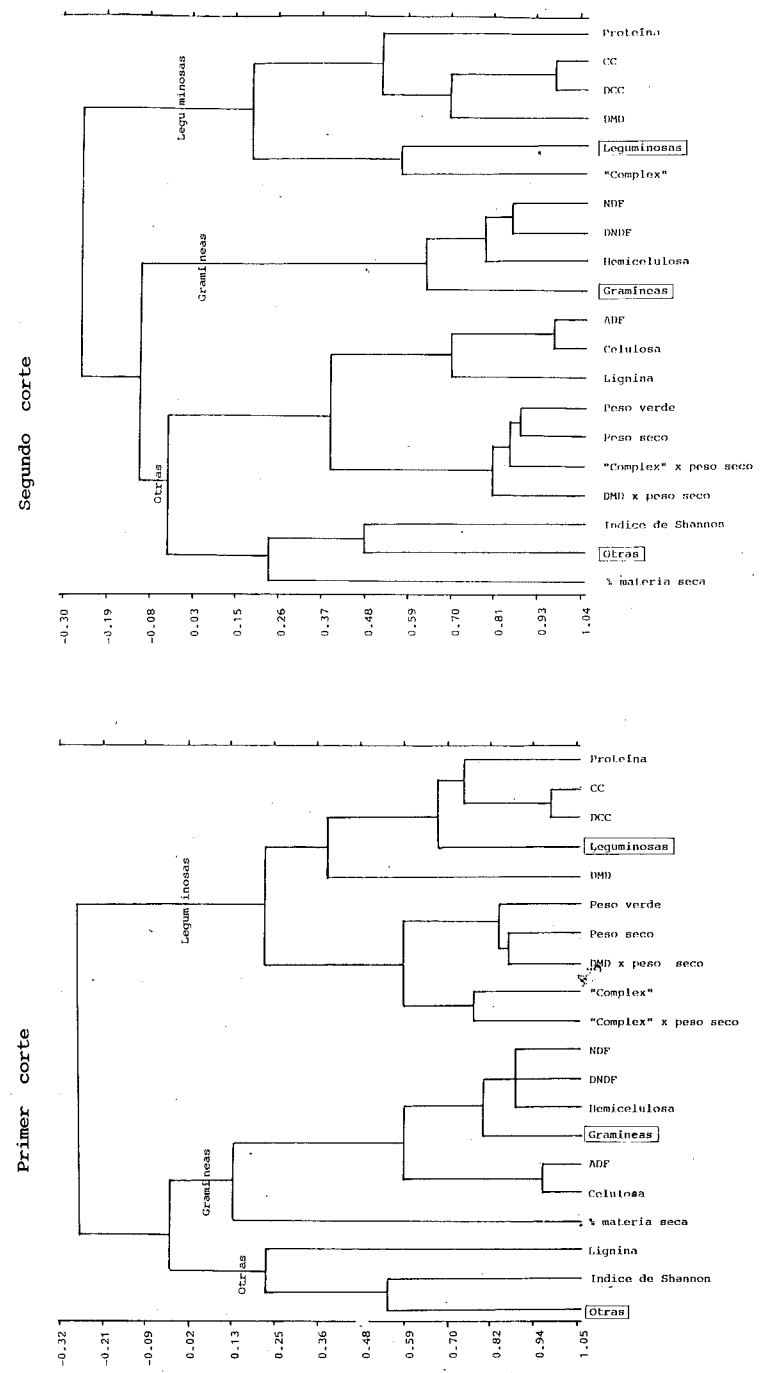


Figura 2



CONTRIBUCION DE LAS ESPECIES CESPITOSAS DE FESTUCA A LA COMPOSICION Y
BIOMASA DE LOS PASTOS EN ZONAS DE MONTAÑA CANTABRICA.

M.A. RODRIGUEZ, M.M. YANGUAS, J. ALVAREZ & A. GOMEZ SAL.

Estación Agrícola Experimental. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Apdo. 788, 24080 (León).

RESUMEN

Se analiza la distribución de las especies cespitosas de Festuca y la contribución cuantitativa de su biomasa a la formación de los pastos en un territorio de montaña. Festuca gr. rubra tiene una gran amplitud ecológica y su distribución está condicionada por el aprovechamiento ganadero. Distintas cantidades de biomasa suelen corresponderse con determinados tipos de ambiente y su contribución a la biomasa de la comunidad presenta valores bastante homogéneos. Festuca gr. ovina selecciona más el tipo de habitat y su biomasa presenta un comportamiento menos uniforme.

PALABRAS CLAVE: Biomasa de Festuca, Pastos de Montaña, Indices de Biomasa, Comportamiento Ecológico.

INTRODUCCION

Las especies cespitosas del género Festuca son un componente constante en los pastos mesofíticos en la montaña cantábrica (Romero, 1983; Rivas Martínez et al. 1984). Su aportación a la biomasa de la comunidad herbácea es con frecuencia la más elevada. Su importancia no radica solo en este aspecto sino, sobre todo, en el papel que juegan en el encespedado y en el mantenimiento de la estructura de la comunidad. Aunque esta función dinámica de las especies de Festuca, en un contexto de cambios cíclicos y en comunidades escasamente manejadas, fue analizada ya en trabajos clásicos (Watt, 1947), la variación relativa de su biomasa según los distintos factores ambientales y como respuesta a las condiciones de utilización, no ha sido aún estudiada. El interés de este conocimiento afecta tanto a

poniendo a la influencia de árboles aislados en pastos. No obstante, dado que se introduce como variable adicional la distinta posición de dichos árboles en laderas, los resultados permiten abarcar una cierta gama de posibilidades, lo que les confiere, al menos, interés metodológico.

Por otra parte, sólo se tendrán en cuenta datos de presencia-ausencia; para evitar confusiones se prescindirá en lo sucesivo de la palabra diversidad, sustituyéndola por riqueza, que es en realidad la componente cuantificada.

MATERIAL Y METODOS

El muestreo se realizó en 15 laderas de pastos adhesionados (cambisoles sobre pizarras), eligiendo árboles aislados que correspondieran a sectores de máximo contraste: erosión (E), transporte (T) y depósito (D). No obstante, dado que dichos sectores no suelen estar tan bien definidos como se requiere o falta el arbolado en alguno de ellos (en el de depósito, por lo común), se admite cierto desplazamiento espacial de las encinas (*Quercus rotundifolia* Lam.) siguiendo las curvas de nivel, pero de tal forma que aunque los tres árboles de cada ladera no estén alineados puedan relacionarse entre sí.

En los árboles se distinguen las localizaciones: bajo copa (BA), proyección del borde de la copa (BO) y espacios abiertos (EA). Cuatro unidades de 1 m², dispuestas según las orientaciones principales, proporcionan la riqueza α de cada uno de estos hábitats, de donde se estima la $\bar{\alpha}$, mientras que la γ se obtiene del conjunto de unidades ligadas a cada una de las encinas.

Para la riqueza β se emplean las expresiones β_w (WHITTAKER, 1960), β_c (CODY, 1975), β_r , β_i y β_e (ROUTLEDGE, 1977), y β_t (WILSON y SHMIDA, 1984). Todas ellas han sido discutidas por estos últimos autores en base a cuatro propiedades que se consideran importantes: adecuación para reflejar el grado de cambio de la comunidad,

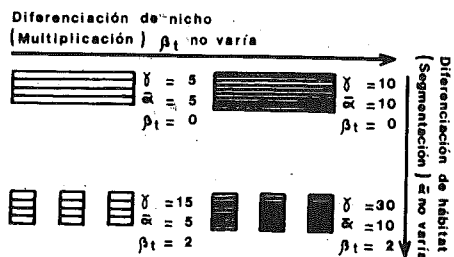


Fig. 1. Esquema sobre la diferenciación de nicho y de hábitat. Basado en Shmida y Wilson (1985).

aditividad, independencia de la riqueza $\bar{\alpha}$ e independencia del tamaño de la muestra. En realidad, ninguna cumple por completo estos criterios, aunque las que más se acercan a ellos son β_w (con condicionantes en la aditividad) y β_t (con condicionantes en cuanto al grado de cambio de la comunidad y en la aditividad).

En un intento de que se com-

prenda mejor el significado de la riqueza β en la diferenciación de nicho y de hábitat, se propone el ejemplo simplificado de la figura 1, utilizando el índice: $\beta_t = [g(H) + l(H)] / 2\bar{\alpha}$, donde $g(H)$ y $l(H)$ son, respectivamente, el número de especies ganadas y perdidas a lo largo del gradiente de hábitats (H). Cada línea representa el recorrido de una especie y se suponen tres puntos de muestreo (inicial, medio y final). Si el número de especies se mantiene proporcional (multiplicación; en el ejemplo duplicación) la diferenciación de nicho no ocurre, manteniéndose constantes los valores de β_t e incrementándose los de $\bar{\alpha}$ y γ . Por el contrario, si se produce una diferenciación de hábitats (segmentación), $\bar{\alpha}$ se mantiene constante, mientras que aumentan β_t y γ . Dado que γ siempre aumenta, la constancia de β_t indica que el gradiente se resuelve como una sencilla diferenciación de nichos o diferenciación intra-hábitat, mientras que la constancia de $\bar{\alpha}$ supone una diferenciación de hábitats o diferenciación inter-hábitats. Por supuesto, en condiciones naturales ni β_t ni $\bar{\alpha}$ se mantendrán constantes, por lo que la apreciación de los resultados debe ser comparativa.

RESULTADOS Y DISCUSION

La distribución de las especies por localizaciones concuerda en términos generales con la señalada por MARAÑÓN (1986), con la menor riqueza bajo la copa y la mayor en el borde. No obstante, existen diferencias significativas según el sector ya que en el de erosión 14 de los quince árboles siguen el esquema indicado, número que desciende a 11 en el de transporte y a 8 en el de depósito. Además, en este último sector las distintas localizaciones difieren poco entre sí y seis de las siete excepciones están motivadas por presentarse el mayor número de especies en las áreas abiertas (desaparición del borde como zona de contacto), lo que confirma las apreciaciones de MONTOYA (1982) sobre el mayor efecto del arbolado en relación con la severidad ambiental.

En la figura 2 se representan las medias e intervalos de confianza (95%) de las diferentes medidas de riqueza siguiendo el contraste marcado por las laderas. Al descenso progresivo de γ se contraponen la clara atenuación entre transporte y depósito de $\bar{\alpha}$, y la más o menos evidente, según los casos, que se produce entre erosión y transporte para β . De hecho, todas las correlaciones entre las distintas expresiones de la riqueza β resultan ser altamente significativas ($P < 0.01$) en su

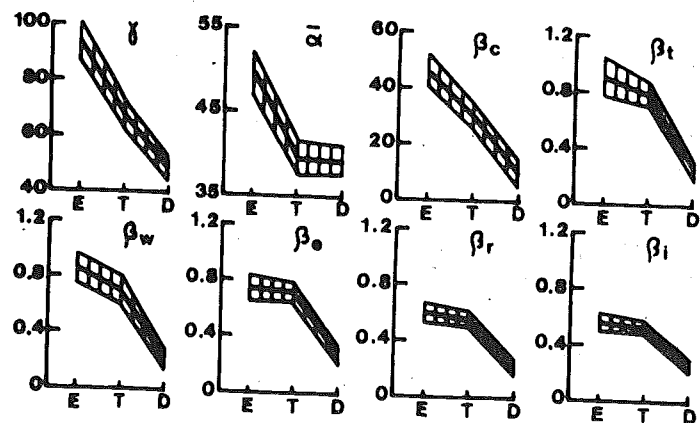


Fig. 2. Medias e intervalos de confianza (95%) para la riqueza gamma, alfa y beta. Erosión (E), transporte (T) y depósito (D).

consideración por sectores individuales (la general es obvia), pero destacan los mayores coeficientes alcanzados en conjunto por β_t (individualmente la relación mayor se encuentra entre β_i y β_e , al ser la segunda una transformación exponencial de la primera), mientras que los menores corresponden a β_c .

De acuerdo con esta apreciación, en la tabla I se recoge el análisis de la varianza para γ , $\bar{\alpha}$ y β_t , así como las diferencias entre los sectores erosión-transporte y transporte-depósito. La significación de la varianza es altísima en todos los casos; en cuanto al contraste entre sectores es claro y más o menos igualado para γ , no existen diferencias significativas en la comparación transporte-depósito para $\bar{\alpha}$, y se produce un claro desequilibrio en perjuicio de erosión-transporte para β_t . La conclusión es que la diferenciación de nicho en el gradiente de influencia del arbolado predomina al comparar los sectores de erosión y transporte, es decir, la distribución del total de especies entre las distintas localizaciones (bajo, borde y espacios abiertos) es hasta cierto punto similar para ambos sectores (cambio no muy acusado de β_t), pero tiende a variar su número (fuerte cambio de $\bar{\alpha}$). Por el contrario, cuando se comparan los sectores de transporte y depósito se observa una neta diferenciación de hábitat: la distribución

TABLA I.- ANOVA PARA LA RIQUEZA γ , $\bar{\alpha}$ Y β_T . EN CADA CASO SE EMPLEA EL TEST DE STUDENT PARA COMPARAR LOS SECTORES EROSION-TRANSPORTE Y TRANSPORTE-DEPOSITO.

	gl	MS	F	P		
Series (γ)	2	9212.467	243.982	0.000E+00	E-T	t=10.9853 P=1.441E-08
Error	42	37.759			T-D	t=11.5551 P=7.584E-09
	gl	MS	F	P		
Series ($\bar{\alpha}$)	2	890.192	65.535	1.200E-13	E-T	t= 9.9475 P=4.985E-08
Error	42	13.583			T-D	t= 1.8020 P=0.0466
	gl	MS	F	P		
Series (β_T)	2	1.940	146.480	0.000E+00	E-T	t= 2.4955 P=0.0128
Error	42	0.013			T-D	t=16.6077 P=6.570E-11

de las especies entre las diferentes localizaciones es desigual para ambos sectores (cambio muy considerable de β_t), aunque la media de las tres sea semejante ($\bar{\alpha}$ prácticamente no varía).

Hasta aquí se ha entendido el gradiente de influencia del arbolado de forma global, sin tener en cuenta que el mismo puede dividirse en dos partes: gradiente bajo-borde y gradiente borde-espacios abiertos. La condición de aditividad implica que $\beta(BA-EA) = \beta(BA-BO) + \beta(BO-EA)$; sólo la expresión β_c la cumple por completo, mientras que en el caso de β_t y β_w se impone la condición, muy improbable en la naturaleza, de que $\alpha_j = \bar{\alpha}$ para todas las muestras j. Dado que las restantes expresiones carecen de esta cualidad, en la figura 3 se recogen los resultados para las tres citadas, comprobándose que, en todos los casos, el mayor contraste para el sector de erosión corresponde a la diferenciación borde-espacios abiertos, ocurriendo lo mismo para el sector de transporte, aunque de forma más atenuada, y quedando equilibradas las diferencias para el sector de depósito. El error de aditividad respecto al total de β_t es intermedio entre el de β_c (no existe error, como se ha indicado) y el de β_w ; como β_c en otros aspectos no es un índice particularmente apropiado (no refleja bien el grado de cambio de la comunidad y no es independiente de la

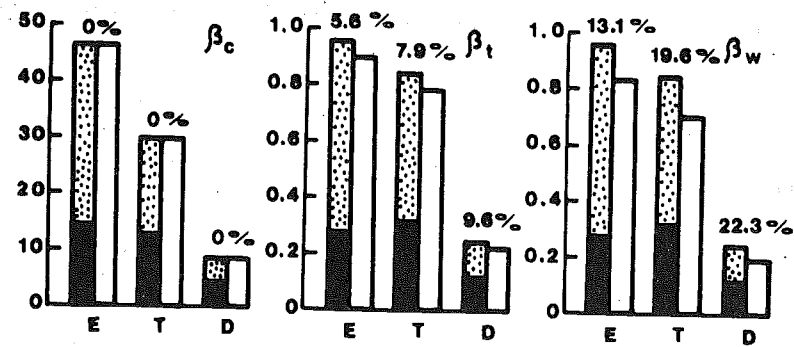


Fig. 3. Partición del gradiente general de influencia del arbolado (blanco) en los gradientes bajo-borde (negro) y borde-espacios abiertos (punteado) para tres expresiones de la riqueza beta. Los porcentajes corresponden al error que se obtiene en la aditividad. E, T y D como en la fig. 2.

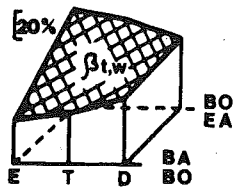


Fig. 4. Porcentajes de la riqueza beta (t y w) considerando los tres sectores de la ladera y los dos gradientes parciales de influencia del arbolado.

la composición específica al pasarse de los espacios abiertos a la proyección sobre el suelo del borde de la copa (70.5%); a medida que el ambiente se suaviza dicho cambio va disminuyendo, siendo de 62.3% en el sector de transporte y de 52.2% en el de depósito. De esta manera, el gradiente general en los medios favorables experimenta pocas variaciones y, además, dichas variaciones tienden a ser de entidad similar al considerar gradientes parciales (tendencia a la homogeneidad), ocurriendo todo lo contrario en los desfavorables.

riqueza α), en la figura 4 se representan los porcentajes de β_t (o de β_w , ya que el resultado de ambas expresiones es el mismo cuando se aplican a pares de hábitats, y por tanto la suma de estos pares también es idéntica; fig. 3) para los dos gradientes en cada uno de los tres sectores. La conclusión incide en el aspecto ya indicado del mayor efecto del arbolado en los ambientes severos, con un cambio brusco de

BIBLIOGRAFIA

- CODY, M.L., 1975. Towards a theory of continental species diversities: bird distributions over Mediterranean habitat gradients. In: *Ecology and Evolution of Communities* (Ed. by M.L. Cody and J.M. Diamond), pp. 214-257. Harvard University Press, Cambridge.
- MacARTHUR, R.H., 1965. Patterns of species diversity. *Biol. Rev.*, 40, 510-533.
- MacARTHUR, R.H., 1972. *Geographical Ecology*. Harper & Row, New York.
- MARAÑÓN, T., 1986. Plant species richness and canopy effect in the savanna-like "Dehesa" of S.W. Spain. *Ecologia Mediterranea*, 12, 131-141.
- MONTOYA, J.M., 1982. Efectos del arbolado de las dehesas sobre los factores ecológicos que actúan al nivel del sotobosque. *Anal. INIA Ser. Forestal*, 5, 61-85.
- ROUTLEDGE, R.D., 1977. On Whittaker's components of diversity. *Ecology*, 58, 1120-1127.
- SHMIDA, A. and WILSON, M.V., 1985. Biological determinants of species diversity. *J. Biogeography*, 12, 1-20.
- WHITTAKER, R.H., 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecol. Monogr.*, 30, 279-338.
- WHITTAKER, R.H., 1967. Gradient analysis of vegetation. *Biol. Rev.*, 42, 207-264.
- WHITTAKER, R.H., 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21, 213-251.
- WHITTAKER, R.H., 1977. Evolution of species diversity in land communities. *Evol. Biol.*, 10, 1-67.
- WILSON, M.V. and SHMIDA, A., 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. *J. Ecol.*, 72, 1055-1064.

FLORISTIC CHANGE IN SMALL GRADIENTS OF INFLUENCE OF THE TREE COVERING. RICHNESS AS A METHOD FOR EVALUATION

SUMMARY

The combination of different measurements of richness (α , β and γ) permit the expression of floristic change in small environmental gradients of influence of the tree covering. This influence is affected by the position of the trees on hill sides and attempts are made to compare well-differentiated sectors among each other. Apart from the methodological implications of the study, conclusions are drawn concerning the greater effect of the tree covering under severe environmental conditions and concerning the predominance of the differentiation between niche or habitat according to the topographic position.

Key Words: Tree, environmental gradients, hillside, richness, niche, habitat.

COMPORTAMIENTO ECOLOGICO DE LEGUMINOSAS ANUALES EN
SUELOS DEGRADADOS DE LA ZONA CENTRO.

PASTOR, J. (*); OLIVER, S. (*) y GARCIA, A. (**)
(*) Instituto de Edafología y Biología Vegetal, Madrid.
(**) Estación Agrícola Experimental, León.

RESUMEN

En un territorio, las rañas de Guadalajara, que presenta marcadas limitaciones en sus suelos, tanto físicas como químicas, se analizan las relaciones existentes entre tres especies de leguminosas anuales y las principales características edáficas, con objeto de obtener indicaciones que ayuden a su mejor desenvolvimiento.

PALABRAS CLAVE: autoecología, param. edáficos, Ornithopus, Anthyllis.

INTRODUCCION.

En nuestro país gran parte de las áreas con escasa precipitación, antes dedicadas mayoritariamente al cultivo del cereal, sufren acusados procesos erosivos, a causa de su uso inadecuado y del abandono que vienen experimentando. La mejor manera para combatir tales hechos consiste en establecer pastos que puedan ser utilizados por un ganado rústico (Fillat y Villar, 1975).

Entre estos territorios ocupan un lugar preeminente, por su extensión, las "rañas", penillanuras constituidas principalmente por conglomerados y gravas con cantos cuarcíticos, de suelos muy pedregosos, con problemas de acidez y baja permeabilidad. No obstante su pobreza, es elevada su riqueza florística ya que encierran un gran número de especies psicólicas adaptadas a los distintos habitats y a las diversas peculiaridades del suelo.

El comportamiento ecológico de algunas de estas especies en ambientes similares ha sido estudiado por García Salmerón et al. (1968), Martín et al. (1971, 1980, 1984), Morey (1974, 1977), Gómez-Sal

et al. (1981, 1984) y Pastor et al. (1980, 1987).

En un trabajo anterior abordamos el estudio de las propiedades físicas y químicas del horizonte superficial de los suelos sobre rañas, como posibles responsables de las fuentes de variación de las comunidades de pasto (García et al., 1987b).

Se trata ahora de perfilar más el comportamiento autoecológico de las especies de interés, con objeto de obtener indicaciones que ayuden a su mejor desenvolvimiento en un territorio con hartas limitaciones, tanto de índole física como de fertilidad química, y así pretendemos llamar la atención sobre la relación existente entre distintas variables edáficas y algunas de las leguminosas más frugales: Ornithopus compressus, Anthyllis cornicina y A. lotoides.

MATERIAL Y METODOS.

El trabajo se ha efectuado en las rañas que desde la sierra del Alto Rey se extienden hasta cerca de Guadalajara. Se efectuaron ochenta inventarios fitoecológicos. La superficie de cada parcela, fué de un metro cuadrado y en ellas se recogieron muestras de suelos en los quince primeros centímetros.

Los análisis de los parámetros edáficos han sido: la granulometría por el método de la pipeta, capacidad de campo siguiendo la técnica de Richards; pH en pasta saturada; cationes extraíbles por agitación en acetato amónico 1N a pH 7 y fósforo total mediante digestión ácida.

El tratamiento de la información se ha realizado mediante el cálculo de los perfiles corregidos (Godron, 1965; Gounot, 1969) y de la información mutua especie-factor (Guillerm, 1971). Se ha introducido además, como complemento el concepto de abundancia, señalado con flechastón, según que sea superior o inferior a la media de la especie en el conjunto de los inventarios, o bien similar (.). Estos datos sólo tienen consistencia cuando el número de observaciones es suficiente (clases en las que la especie tiene una frecuencia destacada).

RESULTADOS

Información compartida especies-factores edáficos.

El estudio de la importancia de los parámetros ambientales sobre la distribución de las especies para las once especies estudiadas hasta el momento (datos no publicados), puso de manifiesto que entre las cuatro especies a las que han influido de manera más desta-

cada estos parámetros, se encuentran A. lotoides y O. compressus.

La primera es sensible al porcentaje de arena gruesa (Im = 0,15094) y al recubrimiento herbáceo (Im = 0,11698), es además la especie que más acusa el pH del suelo (Im = 0,22453). Los dos Anthyllis son sensibles al K (A. cornicina Im = 0,16833 y A. lotoides Im = 0,11300) y O. compressus lo es netamente al Ca (Im = 0,16911) y Mg de los suelos (Im = 0,16471).

Respuesta de las especies a los factores del medio.

En las tablas 1 a 3 puede observarse el comportamiento de las tres especies respecto a las diferentes variables edáficas.

Comunidades. Recubrimiento herbáceo, altura de la hierba y humedad.

aparente.- Las formaciones herbáceas en las que crecen en las zonas de raña, han sido estudiadas por García et al. (1987 a y b).

O. compressus es usual en pastos de efímeras en diferentes comunidades como son el encinar silicícola, los barbechos y posíos y en menor grado en el encinar-coscojar. Se halla primordialmente en zonas de enebros donde es indicadora en pastos muy secos, tanto abiertos como cerrados, pero es poco abundante en los primeros y lo es más en los segundos; escasea en sitios de cierta humedad. El comportamiento de los Anthyllis frente a la humedad es muy similar, ambos son menos frecuentes en los sitios muy secos, lo son más en los sitios secos y algo secos, y no se presentan en absoluto en los suelos frescos y en los húmedos. A su vez, A. cornicina se encuentra mejor representada en las comunidades de encinar-coscojar mientras que A. lotoides se inclina por el encinar silicícola, donde es preferencial. Ambas forman parte de comunidades poco evolucionadas, de cierta densidad, escasean en los sitios más abiertos, A. lotoides es más frecuente en los pastos bajos y A. cornicina en los altos.

Ornithopus compressus.

La especie tiene una frecuencia mayor en los suelos con un % de piedras comprendido entre 15 y 60%. Es bastante indiferente a las fracciones de arena, aunque está mejor representada en suelos con bastante arena fina. Rechaza los suelos con % superiores al 12% de arcilla y muestra su neta preferencia por los suelos poco arcillosos; es en cambio bastante indiferente al limo, aunque aparece más en sitios poco limosos. Coherente con lo anterior es su presencia en los suelos de baja capacidad de campo. También es claramente de suelos pobres en M.O. y N, como lo demuestra tanto su frecuencia como su abundancia. Opta igualmente por los suelos ácidos, su presencia es limitada por encima de pH 5,6.

En lo referente a los elementos cambiables es frecuente en los suelos con los contenidos más bajos de Ca, Mg y Na (inferiores a 2,5 meq. de Ca, 0,60 de Mg y 0,05 de Na). Apenas crece en los suelos con contenidos superiores a 5,5 meq. de Ca y 0,80 de Mg. Resulta en cambio indiferente al K y respecto al P muestra un comportamiento impreciso.

Anthyllis cornicina.

Crece mejor en suelos con pocas piedras, con % bajos de arena y altos de arcilla y limo, capacidad de campo comprendida entre un 14 y 20%; no crece en suelos con valores inferiores ni superiores a estos niveles.

Es frecuente en los suelos más pobres en N y escasea en los ricos, también se inclina por los suelos con poca M.O.; está mejor representada en suelos con una razón C/N comprendida entre 16 y 18, siendo poco frecuente en los que poseen valores inferiores a 16. Presenta dos máximos respecto al pH. Se inclina por los suelos más ricos en Ca, Mg y K, pero no en Na. Su comportamiento respecto

al P es poco neto, aunque aparece mejor representado en los suelos con niveles más altos.

Anthyllis lotoides.

Es frecuente y abundante en los suelos más pedregosos y arenosos, tanto de arena gruesa como de fina, poco arcillosos y bastante escasos de limo, con una capacidad de campo comprendida entre un 17 y un 20%; crece mal en los suelos con valores inferiores al 14% y superiores al 20%.

Es indiferente al contenido de M.O., pero es más común en suelos con contenidos bajos de N y está mejor representada en suelos con valores de C/N comprendidos entre 16 y 32, siendo más rara por debajo del primer nivel.

Manifiesta una predilección acusada por los suelos más ácidos, inferiores a pH 5,2 y apenas aparece en los restantes. Es más frecuente en los suelos pobres en divalentes (< que 4,0 meq. de Ca y 0,80 meq. de Mg). No crece o rechaza los suelos con contenidos más elevados (> que 5,5 meq. de Ca y 0,80 meq. de Mg). Finalmente prefiere suelos con niveles altos de P y K, y muy bajos de Na.

DISCUSION.

Ornithopus compressus muestra su talante bien conocido de especie de suelos pedregosos, arenosos, muy poco arcillosos y poco limosos, con capacidad de campo muy baja y poca retención, al igual que en pastos salmantinos (Luis, 1976) y además es de suelos muy ácidos (García Salmerón et al., 1968). Su presencia limitada por encima de pH 5,6 también fué indicada por Alvarez y Morey (1977) en la cuenca del Narcea. La baja fertilidad química que requiere, se manifiesta por su destacada presencia en suelos con los menores contenidos de M.O., N, Ca, Mg y Na y su baja frecuencia en los suelos con con-

tenidos elevados. Luis (1976) menciona su crecimiento en suelos salmantinos de escaso potencial agrícola, pobres en bases y que al tener además una pobre capacidad de retención, presentan dificultades para su evolución y mejora.

El comportamiento de los Anthyllis difiere respecto a la pedregosidad: A. cornicina crece mejor en suelos con pocas piedras, % bajos de arena, arcillosos y limosos, y A. lotoides crece mejor en suelos pedregosos, con contenidos elevados de arena, poco arcillosos y poco limosos. En cambio, se asemejan en lo que respecta a la capacidad de campo. Ambas especies prefieren suelos pobres en N. A. lotoides es indiferente a la M.O., mientras que A. cornicina prefiere los suelos pobres. Respecto a la razón C/N su comportamiento es parecido.

A. lotoides es claramente acidófila, mientras que A. cornicina posee poblaciones en suelos muy ácidos junto con otras en suelos más neutros. Su comportamiento, respecto al Ca y Mg es muy diferente, A. cornicina se inclina por los suelos más ricos, mientras que A. lotoides lo hace por los más pobres. No sucede lo mismo con los monovalentes, ya que ambas especies son comunes en sustratos con niveles altos de K y muy bajos de Na. El talante respecto al P vuelve a diferir, A. cornicina resulta bastante indiferente, mientras que A. lotoides prefiere los suelos más ricos.

Sus mayores analogías con O. compressus estriban en sus preferencias por los niveles bajos de N, Ca y Na. Esta especie también se asemeja a A. lotoides en su talante respecto a la acidez y al Mg de los suelos. Las mayores diferencias aluden a la pedregosidad y a la capacidad de campo.

Finalmente, es de resaltar que es ésta una de las escasas ocasiones en las que se estudia la respuesta de especies a la variación de parámetros edáficos en un único sustrato geológico, y sobre

un gradiente fitoclimático limitado. En los casos mencionados en la introducción, los sustratos y ambientes en los que se analizaba el comportamiento de las diferentes especies eran diversos y variados. A pesar de ello, y lo relativamente estrecho, en ocasiones, de los rangos de los distintos factores, han podido detectarse particularidades evidentes en el comportamiento de las tres especies.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, M. y MOREY, M. (1977).- Pastos, 7: 181-192.
FILLAT, F. y VILLAR, L. (1975).- Pastos, 5: 493-499.
GARCIA, A.; PASTOR, J. y BERMUDEZ, F.F. (1987a).- Avances en Alimentación y Mejora Animal. (en prensa).
GARCIA, A.; IBÁÑEZ, J.J. y PASTOR, J. (1987b).- Anal. Edaf. Agrobiol. (en prensa).
GARCIA SALMERON, J. et al. (1968).- Estudio botánico, ecológico, biológico y pascícola de las principales especies espontáneas en los pastizales de montaña de nuestras regiones semiáridas. Publ. IFIE. Ministerio de Agricultura. Madrid.
GODRON, M. (1965).- Les principaux types de profil écologique. CNRS-CEPE.
GOMEZ-SAL, A.; PASTOR, J. y OLIVER, S. (1981).- Pastos, 11: 273-284.
GOMEZ-SAL, A.; PASTOR, J. y OLIVER, S. (1984).- Pastos, 14: 165-175.
GOUNOT, M. (1969).- Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson, et Cie édit. (Paris), 314 p.
GUILLERM, J.L. (1971).- Calcul de l'information fournie par un profil écologique et valeur indicatrice des espèces. Decol. Fac. Sc. Montpellier, 165 p.
LUIS, E. (1976).- Tesis doctoral. Universidad de Salamanca.
MARTIN, A.; MOREY, M. y OLIVER, S. (1971).- Pastos, 1: 177-186.
MARTIN, A. y PASTOR, J. (1984).- Estudio ecológico de los tréboles subterráneos en los pastos de la provincia de Toledo. Estudio Agrobiológico de la provincia de Toledo. Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos. pp.276-322.
MARTIN, A.; PASTOR, J. y OLIVER, S. (1980).- Pastos, 10: 31-41.
MOREY, M. (1974).- Pastos, 4: 209-219.
MOREY, M. (1977).- Anal. Edaf. Agrobiol. 36: 17-44.
PASTOR, J.; OLIVER, S. y MARTIN, A. (1980).- Pastos, 10: 44-57.
PASTOR, J.; OLIVER, S. y MARTIN, A. (1987).- Dehesa y Sistemas agro-silvopastorales similares. (en prensa).

ECOLOGICAL BEHAVIOUR OF ANNUAL LEGUMES IN DEGRADED SOILS FROM CENTRAL SPAIN.

SUMMARY.

The existing relationships between three annual legume species and the main soil characteristics were analysed, for a territory, the "rañas" of Guadalajara, with remarkable physical as well as chemical soil limitations.

The purpose of this work was to obtain useful hints in order to achieve a better development of the legume species.

condición de la
 el de la
 de la

TABLA 1 .

	Perfil de conjunto	Perfil de conjunto		
		O. compressus	A. cornicina	A. lotoides
RECUBRIMIENTO HERBACEO				
45,0- 75,0	10	143	0	0
75,0-100,0	19	105	38	0
100,0-125,0	18	43	121	247
125,0-150,0	16	198	182	56
150,0-280,0	17	118	128	157
ALTURA DE LA HIERBA				
5,0- 15,0	19	105	38	47
15,0- 20,0	20	71	109	178
20,0- 25,0	23	137	127	116
25,0- 46,0	18	79	121	49
HUMEDAD APARENTE				
Muy seco	25	160	29	71
Seco	19	90	153	187
Algo seco	14	102	312	191
Fresco	11	52	0	0
Húmedo	11	26	0	0
M.O. (%)				
0,7- 3,0	20	143	146	89
3,0- 4,0	13	132	224	137
4,0- 5,0	17	100	43	105
5,0- 7,0	17	67	43	105
7,0- 14,0	13	44	129	68
NITROGENO				
0,001-0,090	16	143	227	167
0,090-0,130	21	150	104	127
0,130-0,170	20	71	73	89
0,170-0,250	15	57	0	59
0,250-0,420	8	36	91	0
C/N				
4,0- 14,0	16	161	45	56
14,0- 16,0	27	53	81	33
16,0- 18,0	24	71	152	148
18,0- 32,0	13	176	112	205

TABLA 2 .-

	Perfil de conjunto	Perfil de conjunto		
		O. compressus	A. cornicina	A. lotoides
PEDREGOSIDAD (%)				
0	8	36	91	0
1,0-15,0	17	50	214	105
15,0-30,0	15	133	97	59
30,0-45,0	11	156	0	81
45,0-60,0	10	171	0	89
60,0-75,0	19	75	115	187
ARENA GRUESA (%)				
0,0-3,0	14	82	156	0
3,0-4,0	18	143	121	49
4,0-6,0	22	65	33	0
6,0-8,0	11	104	66	323
8,0-20,0	15	114	145	237
ARENA FINA (%)				
25,0-30,0	10	114	364	89
30,0-35,0	16	54	46	0
35,0-40,0	14	41	104	127
40,0-45,0	17	118	128	157
45,0-55,0	12	119	0	222
55,0-67,0	11	182	0	0
LIMO (%)				
15,0-30,0	15	152	48	59
30,0-35,0	11	104	66	242
35,0-40,0	23	99	95	116
40,0-45,0	13	44	112	68
45,0-51,0	18	95	162	49
ARCILLA (%)				
5,0- 9,0	8	179	0	111
9,0-12,0	17	151	128	209
12,0-15,0	14	61	0	64
15,0-18,0	16	89	46	111
18,0-21,0	15	76	194	59
21,0-34,0	10	57	218	0
CAPACIDAD DE CAMPO (%)				
4,0-10,0	8	214	0	0
10,0-14,0	14	61	0	64
14,0-17,0	27	127	135	99
17,0-20,0	18	79	242	198
20,0-36,0	13	41	0	68

TABLA 2.-EFECTO DE LA TEXTURA, pH Y CARBONATOS SOBRE LAS LEGUMINOSAS ESTUDIADAS.

ESPECIES	PERFIL DE LAS FRECUENCIAS CORREGIDAS						PERFIL INDICE						E F/E
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
ARENA FINA (%)	<20	-25	-30	-35	-40	>40							
<i>M. polymorpha</i>	0	0	269	45	71	111	E	E	++	E	E	E	0,095
ARENA TOTAL (%)	<35	-40	-45	-50	>50								
<i>L. pratensis</i>	108	112	108	111	59		*	*	*	*	-		0,045
LIMO (%)	<35	-40	-45	-50	>50								
<i>L. pratensis</i>	66	63	132	113	104		(-)	(-)	+	*	*		0,093
<i>T. dubium</i>	90	75	89	154	90		*	*	*	++	*		0,063
ARCILLA (%)	<12	-15	-18	>18									
<i>M. polymorpha</i>	0	80	222	91			(-)	E	+	E			0,065
TEXTURA GLOBAL (Henin)													
<i>M. polymorpha</i>	0	500	0	125	0	0	E	+	E	*	E	E	0,081
<i>M. sativa</i>	0	217	95	82	348	0	E	E	*	*	+	E	0,083
<i>T. campestre</i>	0	179	62	78	571	0	E	E	*	*	++	E	0,099
TEXTURA GLOBAL (FAO)													
<i>M. arabica</i>	0	147	75	833			E	E	E	+			0,067
<i>T. campestre</i>	55	84	85	714			E	E	*	++			0,091
pH EN AGUA (1:2,5)	<6,0	-6,5	-7,0	>7,0									
<i>M. lupulina</i>	0	62	136	159			---	*	+	(+)			0,163
<i>M. polymorpha</i>	0	87	48	333			E	E	*	++			0,090
<i>M. sativa</i>	0	19	166	145			-	-	++	*			0,151
<i>O. spinosa</i>	74	54	30	347			E	E	*	++			0,066
<i>T. repens</i>	95	90	112	89			E	E	+	E			0,064
pH EN AGUA (PASTA)	<6,0	-6,5	-7,0	>7,0									
<i>M. lupulina</i>	0	13	150	143			--	---	++	*			0,216
<i>M. sativa</i>	0	20	124	181			(-)	-	*	+			0,122
pH CIK (1:2,5)	<6,0	-6,5	-7,0	>7,0									
<i>L. corniculatus</i>	89	84	111	171			*	*	*	+			0,054
<i>M. lupulina</i>	11	110	154	159			---	*	+	*			0,150
<i>M. sativa</i>	0	123	167	97			---	*	(+)	E			0,125
<i>O. spinosa</i>	48	64	96	417			E	*	E	+			0,043
pH CIK (PASTA)	<6,0	-6,5	-7,0	>7,0									
<i>L. pratensis</i>	31	94	69	125			+	*	-	*			0,074
<i>L. corniculatus</i>	100	80	103	171			*	*	+	+			0,052
<i>M. lupulina</i>	11	111	153	159			---	*	+	*			0,157
<i>M. sativa</i>	50	121	171	97			---	*	+	E			0,132
<i>O. spinosa</i>	46	35	134	417			E	*	E	+			0,054
CARBONATOS (%)	<0,1	>0,1											
<i>O. spinosa</i>	60	312					-	+					0,040

E F/E = Entropía factor/especie.

* = No significativa.

E = No se puede concluir.

(+) (-) = Significativa al 5%.

++ -- = Significativa al 1%.

+++ --- = Significativa al 0,1%.

ALGUNOS ASPECTOS ECOLOGICOS DE ESPECIES DE PRADOS PERMANENTES. 3. LEGUMINOSAS.

J. E. PEREZ PINTO; T. PEREZ PINTO; R. GARCIA; A. MORO; A. CALLEJA.

Departamento de Producción Animal. Universidad de León.

RESUMEN.

Se han estudiado las relaciones existentes entre 29 leguminosas y 22 parámetros edáficos de un total de 100 muestras de prados permanentes.

PALABRAS CLAVE: Leguminosas, entropía, perfiles.

INTRODUCCION.

En este trabajo pretendemos continuar con la investigación, ya iniciada en otros artículos, sobre las relaciones entre especies praterenses y factores edáficos, GARCIA (22); PEREZ PINTO (37 y 38); poniendo de manifiesto algunos aspectos de las necesidades de las plantas en función de algunas características físicas y químicas del suelo.

MATERIAL Y METODOS.

El diseño de la toma de muestras, de los análisis realizados sobre el suelo, los perfiles obtenidos, fueron expuestos en los trabajos precedentes (PEREZ PINTO, 37 y 38). Para la textura de los suelos se han utilizado dos clasificaciones, la de la F.A.O. y la de HENIN (29), obteniéndose los siguientes perfiles y sus marcas de clase: en el caso de la F.A.O., y de 1 a 4, franco-arenoso, franco-limoso, franco y franco-arcilloso, respectivamente. Y para la segunda, y con perfiles de 1 a 6, areno-(arcillo-limoso), areno-arcillo-limoso, limoso-(arcillo-arenoso), limoso-arcilloso-arenoso, arcillo-limo-arenoso, limo-arcillo.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En la Tabla 1 se muestra una relación de las 29 especies de leguminosas identificadas, su frecuencia y la entropía o información de cada una de ellas. Con unas frecuencias superiores al 75%, aparecen dos

especies: *Trifolium pratense* y *Trifolium repens*; entre el 50% y el 75% tres: *Lotus corniculatus*, *Trifolium dubium* y *Vicia sativa*; entre el 25% y el 50% dos: *Lathyrus pratensis* y *Medicago lupulina*; entre el 6% y el 25% lo hacen un total de siete especies: *Medicago arabica*, *Medicago polymorpha*, *Medicago sativa*, *Ononis spinosa*, *Trifolium caespitose*, *Trifolium ochroleucon* y *Vicia cracca*. El resto de las especies (15), con una frecuencia inferior al 6%, se eliminaron de toda elaboración posterior dada su baja frecuencia. En las Tablas 2 y 3 se reflejan los perfiles de las especies de frecuencia superior al 6% y que, al menos, presentan una significación del 5%; todas las características que se comentan de las especies, y que no se reflejan en las tablas, es por presentar una significación del 10%.

Lathyrus pratensis. Tiende hacia suelos limosos (40-45%), rehuyendo los muy arenosos (>50%); con pH inferior a 6,0 (FERRER, 20), siendo algo más bajo que el encontrado por otros autores (ALVAREZ, 1; ELLEMBERG, 14; DE VRIES, 10; GRIME, 27). Se inclina, en nuestros suelos, por los ricos en materia orgánica (ALVAREZ, 1), e intermedios en nitrógeno, de hecho la fertilización con éste elemento le perjudica (DELPECH, 8; SIEBOLD, 41; VOISIN, 44).

Rehuye tanto los suelos con valores elevados en fósforo asimilable como los muy bajos, lo que puede explicar que a veces se vea favorecida por la aplicación de éste elemento (SIEBOLD, 41; VOISIN, 44), mientras que en otros caso no responda suficientemente (DE VRIES, 10). Es una especie indicadora de suelos con niveles bajos en capacidad de cambio, suma de cationes y de contenidos altos en magnesio asimilable.

Lotus corniculatus. Especie de gran amplitud ecológica (ALVAREZ, 1; CABALLERO, 4; DENUDT, 9; FERRER, 21; GRIME, 27); hecho que se puede apreciar en su relación con el pH, si bien prefiere suelos con valores próximos a 7. Muestra una marcada significación por terrenos con contenidos en materia orgánica y nitrógeno medios (entre 0,5-0,6

para la segunda variable), ELLEMBERG (13) la encuentra en terrenos pobres. Parece que el abonado nitrogenado la favorece, dentro de ciertos límites (SIEBOLD, 41; STOYANKA, 42; VOISIN, 44), ya que puede hacerla desaparecer.

Presenta una significación con la relación C/N superior a 9,5 (FERRER, 20) y muestra una gran preferencia por terrenos con elevados contenidos en calcio asimilable y, consecuentemente, con la suma de cationes.

TABLA 1.- ESPECIES IDENTIFICADAS CON SU FRECUENCIA RELATIVA Y ENTROPIA ESPECIE.

ESPECIES	FREC. RELATIVA	ENTROPIA ESP.
<u><i>Anthyllis vulneraria</i></u> L.	4	0,242
<u><i>Astragalus glycyphyllos</i></u> L.	1	0,081
<u><i>Coronilla scorpioides</i></u> (L.) Koch	1	0,081
<u><i>Cytisus cantabricus</i></u> (Willk.) Reichenb. fil. in Reichenb. & Reichenb. fil.	1	0,081
<u><i>Cytisus scoparius</i></u> (L.) Link.	3	0,194
<u><i>Lathyrus cicera</i></u> L.	1	0,081
<u><i>Lathyrus nissolia</i></u> L.	3	0,194
<u><i>Lathyrus pratensis</i></u> L.	38	0,598
<u><i>Lotus corniculatus</i></u> L.	52	0,999
<u><i>Medicago arabica</i></u> (L.) Hudson	8	0,402
<u><i>Medicago lupulina</i></u> L.	35	0,934
<u><i>Medicago orbicularis</i></u> (L.) Bartal	1	0,081
<u><i>Medicago polymorpha</i></u> L.	10	0,469
<u><i>Medicago sativa</i></u> L.	23	0,778
<u><i>Ononis spinosa</i></u> L.	8	0,402
<u><i>Ononis pusilla</i></u> L.	5	0,286
<u><i>Trifolium angustifolium</i></u> L.	1	0,081
<u><i>Trifolium caespitose</i></u> Schreber	14	0,584
<u><i>Trifolium dubium</i></u> Sibth	52	0,999
<u><i>Trifolium ochroleucon</i></u> Hudson	6	0,327
<u><i>Trifolium pratense</i></u> L.	96	0,242
<u><i>Trifolium repens</i></u> L.	88	0,529
<u><i>Trifolium scabrum</i></u> L.	3	0,194
<u><i>Vicia cracca</i></u> L.	19	0,701
<u><i>Vicia hirsuta</i></u> (L.) S.F. Gray	5	0,286
<u><i>Vicia sativa</i></u> L.	53	0,997
<u><i>Vicia sepium</i></u> L.	4	0,242
<u><i>Vicia tenuifolia</i></u> Roth.	3	0,194
<u><i>Vicia tenuissima</i></u> (Bieb.) Schinz & Thell.	2	0,141

Medicago arabica. Dada su baja frecuencia nos muestra diversos les indeterminados. En cualquier caso, de nuestros resultados, se re que tiende hacia suelos franco-arcillosos, hecho que concuerda lgun autor, (ALVAREZ, 1; DUQUE, 11), si bien para éstos los suelos e presentar un mayor contenido en arena. Prefiere suelos con con- os bajos en materia orgánica y relación C/N elevada.

Medicago lupulina. De esta especie obtenemos que prefiere, mente, los pH superiores a 6,5, rechazando, enérgicamente, los s con valores inferiores a 6. Numerosos autores la señalan como ila, ALVAREZ (1); CABALLERO (4); DE VRIES (10); ELLEMBERG (14); (36), y que no tolera la acidez, CABALLERO (4); ELLEMBERG (14); (23); sin embargo, ALVAREZ (1) la encuentra en un rango entre 5 y FERNANDEZ (15), en suelos con pH próximos a la basicidad y resis- o, igualmente, pH a partir de 5.

Es indicadora de suelos pobres en materia orgánica y nitrógeno. los terrenos pobres en cationes, si bien rechaza contenidos ricos nganese asimilable lo que es 'consecuente con su caracter neu- lo-basófilo.

Medicago polymorpha. Especie que presenta también abundantes erminaciones dada su baja frecuencia (10%). Destaca por la catego- extural denominada por HENIN (29) de suelos "areno-(arcillo-limo- que reflejan valores intermedios/altos de arena fina y de arci- Esto concuerda con ALVAREZ (1) que obtiene las mayores frecuen- en suelos de textura arenosa y arcillosa. Presenta carácter basó- (ALVAREZ, 1; FERNANDEZ, 15 y MARANON, 32) y es indicadora de sue- icos en potasio asimilable. (<225 ppm).

Medicago sativa. Obtenemos para esta especie una textura pre- temente "arcillo-limo-arenosa" según las categorías de HENIN (29), elos ricos en arcilla (ALVAREZ, 1; AMELLA, 2; DUQUE, 11; FERNAN-

DEZ, 16). CABALLERO (4) la relaciona, en cambio, con texturas me- ligéramente arenosas. Prefiere pH superiores a 6,5 (con una sign- ción muy marcada) al igual que DUQUE (11), FERNANDEZ (15) y l (20). Algunos autores encuentran valores incluso más elevados (AL- 1; AMELLA, 2 y GOMEZ, 24). MOREY (36), sin embargo, la describi- indiferente.

Es indicadora de suelos pobres en materia orgánica (ALVARI- AMELLA, 2; FERNANDEZ, 16; FERRER, 20) y en nitrógeno (AMELLA, 2; l 11; FERNANDEZ, 16) siendo, además, significativa de suelos con lo- lores más elevados de la relación C/N (AMELLA, 2; DUQUE, 11); y co- capacidad de cambio pobre, bajo contenido en el total de cationes- milables y en particular de calcio asimilable (DUQUE, 11; FERRER, en magnesio (FERNANDEZ, 16). Por el contrario prefiere suelos ric- potasio (AMELLA, 2; DUQUE, 12; FERRER, 20), y pobres en manganes- cual es consecuente con su carácter basófilo-neutrófilo.

Ononis spinosa. Especie de baja frecuencia, es basófil- tendencia por valores intermedios de arena fina e indicadora de- bonatos. Prefiere suelos pobres en materia orgánica y ricos en po- asimilable. RIVAS (39) la consideran propia de suelos calcáreos y (23) de suelos pobres, con tendencia a desaparecer si mejora la l- lidad.

Trifolium campestre. Con una frecuencia no excesivamente (14%), sólo nos aparece como significativa en tres ocasiones. Pre- una textura franco-arcillosa (F.A.O.) o arcillo-(areno-limosa) (l 29) con valores similares a los de DUQUE (11). ALVAREZ (1), la des- como franca-arenosa y sólo en segundo término como franca-arcil- Otros la describen como propia de sustratos arenosos (GOMEZ, 25 cualquier caso indica suelos poco limosos. En carbono y materia- nica prefiere suelos pobres, si bien hay autores que la encuentr-

valores inferiores, (ALVAREZ, 1 y DUQUE, 11). Finalmente sobresale como indicadora de potasio asimilable, al igual que DUQUE (11).

Trifolium dubium. Destaca su alta significación por suelos ricos en limos (45%-50%); DE VRIES (10) la califica de arcillosa y ALVAREZ (1) de suelos franco-arcillosos; DUQUE (12) la califica de suelos arenosos. Prefiere, ligeramente, un pH inferior a 6,5 (DUQUE, 11; LUIS, 31; MARTIN, 33 y VIVIER, 43). MOREY (35) obtiene valores menores. En la relación C/N prefiere los valores más altos, si bien son menores que los valores medios dados por DUQUE (11).

Obtenemos significación negativa para contenidos intermedio-altos de la suma de cationes y de calcio y potasio asimilables. DUQUE (12) lo encuentra exigente en cal y es favorecido por un abonado fosfo-potásico. DE VRIES (10) observa respuestas insuficientes al abonado fosfatado, y algo mayores para el abonado potásico. Finalmente en manganeso nos aparece con significación positiva por la clase de valores más altos, que concuerda con sus apetencias de pH.

Trifolium ochroleucon. Dada su escasa frecuencia, obtenemos una respuesta indeterminada a la mayor parte de los factores edáficos estudiados. Con todo nos aparece como significativa de suelos pobres en materia orgánica (ALVAREZ, 1) ricos en potasio asimilable (FERRER, 20) y muy pobres en sodio asimilable.

Trifolium pratense. Debido a su elevado número de presencias el análisis de los perfiles nos aporta poca información. Sólo en dos ocasiones nos aparece como significativa: rechazando los valores extremos de fósforo y los valores altos de arena gruesa. Para el resto de los factores, su comportamiento puede quedar enmarcado perfectamente en los resultados obtenidos para el total de las muestras analizadas.

Este carácter ubiquista ha sido subrayado por numerosos autores (CABALLERO, ELLEMBERG, 14; 5; FERRER, 17, 18, 20 y 21; MARTIN, 33; MA-

YOR, 34; MOREY, 35; VIVIER, 43); por ello, para DENUDT (9), esta especie indicaría los umbrales de fertilidad convenientes para estas comunidades pratenses.

Trifolium repens. Es la segunda especie más frecuente, presenta como la anterior una gran uniformidad, en muchos de sus perfiles, dada su gran ubicuidad y amplitud edáfica (CABALLERO, 5; ELLEMBERG, 14; FERRER, 17, 18, 20 y 21; GRIME, 27; MARTIN, 33; MAYOR, 34; MOREY, 35 VOISIN, 44). De nuestros resultados se destaca que prefiere suelos con pH intermedio entre 6,5 y 7, (DENUDT, 9; DUQUE, 11; GRIME, 27). VIVIER (43) indica que prefiere pH entre 5,5-6 así como entre 6-7. Otros marcan una preferencia por suelos moderadamente básicos, o incluso afirman que es calcícola (CABALLERO, 5; GILL, 23), mientras que para (ALVAREZ, 1; ELLEMBERG, 14; MARTIN, 33; MOREY, 35) es indiferente.

Prefiere, asimismo, suelos sin carbonatos, al contrario de lo observado anteriormente por GARCIA (22), y pobres en carbono y materia orgánica (ALVAREZ, 1; DUQUE, 11; FERRER, 17) y en nitrógeno total (DUQUE, 11; FERRER, 17). ELLEMBERG (13) la sitúa en terrenos medianamente ricos en nitrógeno. Muchos autores coinciden en que el abonado nitrogenado le perjudica, bien solo o en distintas dosis con fósforo y potasio, aunque resulta menos afectado que *Trifolium pratense* (BONJOUR, 3; ; CARLIER, 6; CARPINTERO, 7; DELPECH, 8; DENUDT, 9; GONZALEZ, 26; KLITSH, 30; RODRIGUEZ, 40; SIEBOLD, 41; VIVIER, 43; VOISIN, 44).

Finalmente elude los suelos muy pobres en fósforo, de lo que se deduce que estos aportes le favorecen, como coinciden los resultados de numerosos autores, si bien no están de acuerdo en su cuantía (CARPINTERO, 7; GILL, 23; GONZALEZ, 26; KLITSH, 30; RODRIGUEZ, 40; SIEBOLD, 41; VIVIER 43; VOISIN, 44).

Vicia cracca. Especie que nos ofrece muy poca información y con una significación débil (90%), por lo cual no figura en las Tablas, que

en muchos casos es difícil de explicar. Así presenta significación negativa para el pH (en CLK pasta) entre 6,5 y 7. Del análisis de conjunto deducimos que presenta dos modas, una se manifiesta en los análisis de pH en agua entre 6-6,5 y otra en CLK con valores superiores a 7. Otros autores (ALVAREZ, 1 y FERRER, 20) encuentran un rango más amplio y valores medios entre 6-6,5 si bien el primero obtiene la clase modal en pH 7,5-8.

En carbono y materia orgánica nuestros resultados son aparentemente contradictorios presentando dos clases con frecuencias elevadas, una con contenidos pobres y otra con los contenidos más altos. ALVAREZ (1), obtiene las frecuencias superiores en suelos pobres en materia orgánica. Al igual que indica DENUDT (9), parece situarse preferentemente en suelos de relación C/N elevada y con contenidos pobres en cationes.

Vicia sativa. Planta de elevada entropía especie pero que no nos aparece como significativa en la mayoría de los perfiles. Si podemos señalar que prefiere los suelos con contenidos más bajos en materia orgánica (ALVAREZ, 1) y en nitrógeno. Asimismo, que prefiere contenidos medios de magnesio, rechazando los muy elevados y que prefiere también contenidos en potasio asimilable superiores a 125 ppm.

TABLA 3 .-

Perfil de conjunto	O. compressus			A. cornicina			A. lotoides		
pH									
4,7- 5,2	12	214	1	182	.	519	1		
5,2- 5,4	19	60		38		0			
5,4- 5,6	18	143		0		49			
5,6- 5,8	15	57		146	†	59			
5,8- 6,9	16	54		182	.	0			
CALCIO									
1,0- 2,5	12	238	††	61		148	.		
2,5- 4,0	17	118	††	86		261	†		
4,0- 5,5	24	83		61		74			
5,5- 7,0	12	47		182	.	0			
7,0-19,0	15	38		145		0			
MAGNESIO									
0,20-0,40	8	250	†	91		111			
0,40-0,60	10	171	††	146	††	267			
0,60-0,80	19	105		0		140	††		
0,80-1,00	15	57		49		0			
1,00-1,40	13	66		112	††	68			
1,40-4,25	15	38		242	.	59			
FOSFORO TOTAL									
0,0	15	152		97		59			
1 - 10	16	89		91		111	.		
10 - 20	12	95		61		0			
20 - 30	16	71		136	.	56			
30 - 40	9	32		81		99			
40 -170	12	143	†	121		296	†		
POTASIO									
0,05-0,15	14	143	††	0		0			
0,15-0,25	22	78		33		40			
0,25-0,35	15	76		49		119	††		
0,35-0,45	13	132	†	224	.	342	.		
0,45-1,20	16	89		227	†	56			
SODIO									
0,020-0,050	36	127	.	141	†	148			
0,050-0,070	21	95		69		85			
0,070-0,090	12	48		61		0			
0,090-0,240	11	78		66		81			

TABLA 3.- EFECTO DE LAS FRACCIONES ORGANICAS Y MINERALES SOBRE LAS LEGUMINOSAS ESTUDIADAS.

ESPECIES	PERFIL DE LAS FRECUENCIAS CORREGIDAS					PERFIL INDICE					E F/E		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4		5	6
CARBONO (%)	<3	-4	-5	-6	>6								
<i>L. pratensis</i>	59	81	123	139	97	-	*	*	+	*		0,112	
<i>M. lupulina</i>	169	100	54	91	76	+	*	*	*	*	*	0,061	
<i>M. sativa</i>	277	109	62	0	29	+++	*	*	--	*		0,236	
<i>O. spinosa</i>	114	312	60	0	0	E	+	E	E	E		0,085	
<i>T. ochroleucon</i>	76	333	0	76	0	E	+	E	E	E		0,066	
<i>V. sativa</i>	137	123	99	86	38	(+)	*	*	*	-		0,088	
MATERIA ORGANICA (%)	<5	-7	-9	-11	>11								
<i>L. pratensis</i>	65	81	128	142	87	-	*	(+)	+	*		0,108	
<i>M. sativa</i>	283	117	36	0	33	+++	*	(-)	-	*		0,223	
<i>V. sativa</i>	132	123	102	78	29	*	*	*	*	--		0,094	
NITROGENO (%)	<0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	>0,7							
<i>L. pratensis</i>	50	63	93	145	131	04	-	(-)	*	++	*	*	0,145
<i>L. corniculatus</i>	89	75	91	144	120	69	*	*	*	+	*	*	0,066
<i>M. sativa</i>	268	169	114	43	0	31	++	*	*	*	-	*	0,176
<i>T. repens</i>	115	115	79	103	93	99	E	E	-	E	E	E	0,098
<i>V. sativa</i>	116	157	89	104	106	13	*	++	*	*	*	*	0,157
C/N	<8,0	-8,5	-9,0	-9,5	>9,5								
<i>T. dubium</i>	82	123	100	125	35		*	*	*	*	-		0,065
FOSFORO (ppm)	<4	-8	-12	-16	>16								
<i>L. pratensis</i>	81	117	117	104	65		*	*	*	*	-		0,054
<i>T. pratensis</i>	89	75	91	144	89		---	E	E	E	-		0,121
<i>T. repens</i>	78	94	110	107	92		-	E	E	E	E		0,063
C.I.C. (meq/100g)	<17,5	-22,5	-27,5	-32,5	>32,5								
<i>L. pratensis</i>	329	139	62	0	0		+	E	E	E	E		0,096
<i>M. sativa</i>	229	121	65	87	0		++	*	*	*	-		0,133
T. CATIONES (ppm)	<3500	-4500	-5500	-6500	>6500								
<i>L. corniculatus</i>	96	40	119	136	108		*	--	*	*	*		0,080
<i>M. sativa</i>	193	114	83	128	17		+	*	*	*	-		0,080
CALCIO (ppm)	<3000	-4000	-5000	-6000	>6000								
<i>L. corniculatus</i>	96	59	101	140	107		*	-	*	+	*		0,061
<i>M. sativa</i>	193	95	137	59	34		+	*	*	*	(-)		0,073
<i>T. dubium</i>	96	117	111	52	128		*	*	*	-	*		0,059
MAGNESIO (ppm)	<180	-290	-400	-510	>510								
<i>L. pratensis</i>	81	58	142	111	136		*	--	+	*	+		0,143
<i>M. sativa</i>	217	93	26	136	23		++	*	*	*	(-)		0,113
POTASIO (ppm)	<75	-125	-175	-275	>275								
<i>M. polymorpha</i>	0	34	77	167	278		E	E	E	E	+		0,073
<i>M. sativa</i>	58	0	117	109	266		*	---	*	E	+++		0,204
<i>O. spinosa</i>	0	0	0	104	486		E	E	E	E	+++		0,179
<i>T. campestre</i>	48	49	55	119	278		E	*	*	E	++		0,073
<i>T. ochroleucon</i>	0	0	128	0	370		E	E	E	E	+		0,088
SODIO (ppm)	<30	-52	-85	-107	>107								
<i>T. ochroleucon</i>	490	0	93	0	0		+++	E	E	E	E		0,123
MANGANESO (ppm)	<30	-42	-55	-67	>67								
<i>M. lupulina</i>	118	163	108	61	30		*	+	*	*	-		0,086

E F/E = Entropia factor/especie.
 * = No significativa.
 E = No se puede concluir.

(+) (-) = Significativa al 5%.
 ++ -- = Significativa al 1%.
 +++ --- = Significativa al 0,1%.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, M.A. (1980). Estudio ecológico de las especies de leguminosas pratenses en la cuenca del Rio Narcea (Asturias). *Tesis Doctoral*. Facultad de Ciencias. Universidad de Oviedo.
- AHELLA, A. (1972). Influencia de diversos factores climáticos, agronómicos y edáficos sobre la composición bromatológica de la alfalfa producida en el valle del Ebro. *Trabajos del I.E.P.G.E.*, 11. Ed. C.S.I.C., Fac. de Veterinaria, Zaragoza.
- BONJOUR, R.A. (1971). Aumento del rendimiento, variaciones en la composición botánica y en el nivel de elementos minerales de la flora bajo la influencia del estiércol y purín con la adición de abonos minerales en un pastizal de los Pre-Alpes. *Pastos*, 1 (2): 272-273.
- CABALLERO, R. (1972). Ecología, valor agronómico y zootécnico de las especies y variedades de interés pascícola en España. (III). Géneros: *Medysarium*, *Lotus*, *Medicago*, *Melilotos* y *Onobrychis*. *Pastos*, 2 (2): 183-198.
- CABALLERO, R. (1973). Ecología, valor agronómico y zootécnico de las especies y variedades de interés pascícola en España. (IV). Géneros: *Trifolium* y *Vicia*. *Pastos*, 3 (1): 5-24.
- CARLIER, L.A., LIMBOURG, P., BEHAEGHE, T.J., TOUSSAINT, B. et ANDRIES, A.P. (1981). La faune azotée, facteur de production quantitative et qualitative de l'herbe. *Revue de l'Agriculture*, 3 (34): 479-491.
- CARPINTERO, C. y SUAREZ, A. (1976). Fertilización fosfatada de prados naturales. II. Efecto sobre la composición botánica. *Zootecnia*, 25 (1-2-3): 3-20.
- DELPECH, R. (1975). Contribution à l'étude expérimentale de la dynamique de la végétation prairiale. (Action des fumures, de la coupe, du mode de pâturage). *Thèse*. Faculté des Sciences D'Orsay. Université de Paris-Sud. Ed. Orsay. Serie A. n° 1461.
- DENUDT, G. (1975). Essai de caractérisation de la flore et de la végétation prairiale à l'aide des teneurs minerales. *Thèse*. Faculté des Sciences Agronomiques. Université Catholique de Louvain.
- DE VRIES, D.H., KRUIJNE, A.A. and MOOT, F. (1957). Frequency of occurrence of herbage plants, and their indication of environmental conditions. Wageningen.
- DUQUE, F. (1970). Estudio químico de los suelos y especies pratenses y pascícolas en la provincia de Salamanca. *Tesis Doctoral*. Universidad de Salamanca.
- DUQUE, F., GOMEZ, J.M. y PRAT, L. (1971). El *Trifolium dubium* en la provincia de Salamanca. Distribución, contenido mineral y utilización. *Pastos*, 1 (2): 228-234.
- ELLENBERG, H. (1952). *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie*. Band II: *Wiesen und Weiden*. Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1974). Zeigerwerte der gefässpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica*, 9: 1-122.
- FERNANDEZ, L. (1978). Estudio ecológico de las especies leguminosas de pastizales en la zona comprendida entre los rios Tajo y Jarama. *Tesis Doctoral*. Universidad Complutense de Madrid.
- FERNANDEZ, L. y OLIVER, S. (1979). Comparación de especies de *Medicago*, respecto a las variables edáficas y topográficas en los pastizales situados entre el Tajo y el Jarama. *Pastos*, 9 (2): 15-21.
- FERRER, C. y AHELLA, A. (1975). Determinación de grupos ecológicos por medio de un análisis estadístico en los pastos del puerto del Valle de Tena (Huesca). *Pastos*, 5 (1): 60-83.
- FERRER, C. y AHELLA, A. (1976). Relación entre la composición florística y la Ecología de pastos estivales pirenaicos con su valor nutritivo. *Pastos*, 6 (2): 311-338.
- FERRER, C., AHELLA, A. y MAESTRO, M. (1976). Relaciones entre la composición florística y la ecología de pastos estivales pirenaicos, con su valor nutritivo. *Pastos*, 6 (2): 311-338.
- FERRER, C., AHELLA, A., MAESTRO, M. y OCANA, M. (1980). Explotación de pastos en Caserios Guipuzcoanos. V Estudio ecológico agronómico. *Trabajos del I.E.P.G.E.*, 59. Ed. C.S.I.C., Fac. de Veterinaria, Zaragoza.
- FERRER, C., AHELLA, A., FERRANDIZ, J. y FLORIA, L.N. (1981). Aplicación de la proyección estereográfica a la representación. Interpretación del Análisis Factorial de Correspondencias. Un ejemplo sobre pastos Pirenaicos. *XI Reunión Científica de la S.E.E.P.*, León.

22. GARCIA, R., MORO, A., CALLEJA, A. y SUAREZ, A. (1982). Estudio del comportamiento de diferentes especies pratenses frente a factores edáficos y de manejo. I. Gramíneas y leguminosas. *An. Fac. Vet. León*, 28: 147-158.
23. GILL, M.T. y VEAR, K.C. (1965). *Botánica Agrícola*. Ed. Acribia, Zaragoza.
24. GOMEZ, A., OLIVER, S y PASTOR J. (1984). Pastos xerofíticos en zonas de montaña caliza y factores que los condicionan. *XIV Reunión Científica de la S.E.E.P.*, Vic.
25. GOMEZ, A., OLIVER, S y PASTOR J. (1985). Leguminosas y gramíneas como base para la tipificación de pastos. I. Prados de montaña de Teruel. *An. Edaf. Agrob.* 44 (9-10): 1513-1527.
26. GONZALEZ, A. (1986). El trébol blanco y el fertilizante nitrogenado como fuentes de N para la pradera. *XVI Reunión Científica de la S.E.E.P.*, 1: 265-279, Oviedo.
27. GRINE, J.P. and LLOYD, P.S., (1973). *An Ecological Atlas of Grassland Plants*. Ed. Edward Arnold, London.
28. HEDIN, L., KERGUELEN, M. et De MONTARD, F. (1972). *Ecologie de la prairie permanente française*. Ed. Masson et Cie, Paris
29. HENIN, S., GRAS, R. y MONNIER, G. (1972). *El perfil cultural (El estado físico del suelo y sus consecuencias agronómicas)*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid
30. KLITSCH, C. (1965). *Producción de forrajes*. Ed. Acribia, Zaragoza.
31. LUIS, E., GOMEZ, J.M. y GIL, A. (1976). Variación de la vegetación por efecto de la eutrofización en suelos silíceos. *Pastos*, 6 (2): 296-310.
32. MARAÑON, T., FIGUEROA, E., COTA, H., DONCEL, J.L. y GARCIA, F. (1977). Estudio ecológico de los pastirales de dehesa en la provincia de Badajoz. Tipificación preliminar de la vegetación empleando el análisis de correspondencias. *Pastos*, 7 (1): 29-37.
33. MARTIN, A., MOREY, M y OLIVER, S. (1971). Especies espontáneas anuales de género *Trifolium* en la zona centro de España. *Pastos*, 1 (2): 177-186.
34. MAYOR, M., NAVA, H.S., ALONSO, J.R. y FERNANDEZ, M.A. (1982). Los pastirales naturales de siega en el noroeste de España. Aspectos florísticos y ecológicos. *Pastos*, 12 (2): 229-238.
35. MOREY, M. (1974). Ecología del género *Trifolium* en relación con el pH del suelo en la provincia de Guadalajara. *Pastos*, 4 (2): 209-219.
36. MOREY, M. (1977). Ecología de leguminosas en relación con algunos factores ambientales en Guadalajara. I. Aspectos florísticos y relación con la clase de suelo. *An. Edaf. Agrob.*, 36 (1-2): 16-44.
37. PEREZ-PINTO, J.E., PEREZ-PINTO, M.T., CALLEJA, A y SUAREZ A. (1986). Algunos aspectos ecológicos de especies de prados permanentes. I. Factores edáficos. *XVI Reunión Científica de la S.E.E.P.*, 2: 53-84, Oviedo.
38. PEREZ-PINTO, J.E., PEREZ-PINTO, M.T., CALLEJA, A y SUAREZ A. (1986). Algunos aspectos ecológicos de especies de prados permanentes. II. Gramíneas. *XVI Reunión Científica de la S.E.E.P.*, 2: 85-95, Oviedo.
39. RIVAS, S. y RIVAS, S. (1963). *Estudio y clasificación de los pastirales españoles*. Ed. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Madrid.
40. RODRIGUEZ, M., PUENTE, T. y CALLEJA, A. (1980). Relación entre el abonado NP_K y la composición botánica en prados de regadío de la montaña Leonesa. *Pastos*, 10 (1): 105-113.
41. SIEBOLD, M. (1968). Deir Einfluss langjahriger statischer Dungung auf Pflanzenbestand, Ertrag und Futterwert un Dauerwiesen. *Bayerisches Land Wirtschaftliches Harbuch*, 35: 3-66.
42. STOJANKA O. y GMITAR, V. (1975). Investigaciones sobre las posibilidades de crecimiento del loto (*Lotus corniculatus* L.) y mezcias de loto y gramíneas en las tierras bajas de Yugoslavia. *Pastos*, 5 (2): 355-360.
43. VIVIER, H. (1971). Les prairies permanentes du Bassin et du Pays D'Auge. *Thèse*. Univ. Caen. Ed. Technique et Economie Agricole du Calvados, Document n° 17.
44. VOISIN, A. (1974). *Dinámica de los pastos*. Ed. Tecnos S.A., Madrid.

SOME ECOLOGICAL ASPECTS OF SPECIES FROM PERMANENT MEADOWS.
3 LEGUMES.

SUMMARY.

In this work has been studied the relationship between 29 legumes and 22 edafic parameters of 100 samples of permanent meadows from la Montaña Leonesa.

CONTRIBUCION DE LAS ESPECIES CESPITOSAS DE FESTUCA A LA COMPOSICION Y
BIOMASA DE LOS PASTOS EN ZONAS DE MONTAÑA CANTABRICA.

M.A. RODRIGUEZ, M.M. YANGUAS, J. ALVAREZ & A. GOMEZ SAL.

Estación Agrícola Experimental. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Apdo. 788, 24080 (León).

RESUMEN

Se analiza la distribución de las especies cespitosas de Festuca y la contribución cuantitativa de su biomasa a la formación de los pastos en un territorio de montaña. Festuca gr. rubra tiene una gran amplitud ecológica y su distribución está condicionada por el aprovechamiento ganadero. Distintas cantidades de biomasa suelen corresponderse con determinados tipos de ambiente y su contribución a la biomasa de la comunidad presenta valores bastante homogéneos. Festuca gr. ovina selecciona más el tipo de habitat y su biomasa presenta un comportamiento menos uniforme.

PALABRAS CLAVE: Biomasa de Festuca, Pastos de Montaña, Índices de Biomasa, Comportamiento Ecológico.

INTRODUCCION

Las especies cespitosas del género Festuca son un componente constante en los pastos mesofíticos en la montaña cantábrica (Romero, 1983; Rivas Martínez et al. 1984). Su aportación a la biomasa de la comunidad herbácea es con frecuencia la más elevada. Su importancia no radica solo en este aspecto sino, sobre todo, en el papel que juegan en el encespedado y en el mantenimiento de la estructura de la comunidad. Aunque esta función dinámica de las especies de Festuca, en un contexto de cambios cíclicos y en comunidades escasamente manejadas, fue analizada ya en trabajos clásicos (Watt, 1947), la variación relativa de su biomasa según los distintos factores ambientales y como respuesta a las condiciones de utilización, no ha sido aún estudiada. El interés de este conocimiento afecta tanto a

aspectos productivos como al papel de los pastos en el control de la erosión (Monserrat, 1981). Las especies de Festuca suelen formar un entramado que resulta básico para la implantación y mantenimiento del pasto.

En el presente trabajo se analiza la variación de la biomasa de Festuca según los factores ecológicos que más influyen en la presencia de estas especies. Se presta particular atención a las proporciones relativas de la biomasa respecto a otros componentes de la comunidad.

MATERIAL Y METODOS

Para la obtención de los datos se tomó como base un muestreo estratificado realizado en el municipio de Reyero en la montaña cantábrica (ver Rodríguez et al. 1987). En cada inventario (59 en total), se separó la fitomasa por especies considerando parte aérea y subterránea, con cuatro repeticiones (tepes de 20 x 20 cm de lado y 10 cm de profundidad). Para este trabajo las especies de Festuca han sido consideradas como 'grupo ovina' (fundamentalmente Festuca indigesta Boiss. y F. costei (St. Yves)) y 'grupo rubra' (en su mayor parte F. trycophylla (Ducros ex Gaudin) K. Richter, F. iberica (Hackel) K. Richter y en menor proporción F. heterophylla Lam.). Aunque también aparecieron F. hystrix Boiss, F. paniculata (L.) Schinz et Thell. y F. pratensis Hudson en algunas muestras, no han sido analizadas en este estudio por sus diferentes hábitos de crecimiento.

La respuesta a las variables ecológicas se ha evaluado mediante cálculos de Información Compartida (I.C.) (Abramson, 1963). Para el comportamiento de especies y proporciones de biomasa se han utilizado perfiles ecológicos (Godron, 1968; Gauthier et al. 1977). El estudio de los distintos valores relativos de la biomasa ha tomado como referencia un plano factorial obtenido mediante un Análisis Factorial de Correspondencias (A.F.C.) (Benzecri, 1970).

RESULTADOS

Variables que influyen en la distribución de los grupos de Festuca considerados.

La relación entre Información compartida y entropía de la variable (Gómez Sal, 1982), permite reconocer y seleccionar a partir de su expresión jerárquica las variables del muestreo más informativas para la presencia o ausencia de las especies analizadas (Fig. 1).

El gr. rubra responde con preferencia a variables relacionadas con la utilización del pasto, como son el 'recubrimiento de la vegetación arbustiva' y la situación en el 'gradiente altitudinal de usos'. El gr. ovina, por el contrario, muestra mayor sensibilidad hacia variables que tienen que ver con características físicas del terreno, como la pendiente, posición topográfica, litología o 'recubrimiento herbáceo'.

Presencia de Festuca y abundancia de biomasa. Comportamiento ecológico.

Las variables seleccionadas por el criterio anterior, nos sirven para analizar el comportamiento de la biomasa de Festuca.

En la Tabla 1 se presentan los valores de la frecuencia corregida e índice tanto para la presencia de los dos grupos consideradas, como para las distintas clases de su abundancia de biomasa. En estos casos, se calcula la frecuencia corregida según la presencia o ausencia de dicha clase -una determinada cantidad de biomasa- en la observación.

La presencia de la Festuca gr. rubra en el gradiente de usos (USO), muestra un comportamiento bastante homogéneo, distribuyéndose por igual en las distintas situaciones sin mostrar apenas preferencias y evitando únicamente las situaciones de 'cumbre', donde, cuando aparece, lo hace con biomasa elevada. Biomasa bajas, muestran

preferencia por prados y pacerderos y las intermedias por pacerderos y banda forestal. Festuca gr. ovina muestra preferencia en sus distintos niveles de biomasa por los pastos de puerto, y en las zonas de cumbres aparece solo en alta proporción.

Las biomasa más altas de F. gr. rubra se localizan en terrenos de pendiente suave (alto y bajo de vertiente, rellanos) y solo con baja biomasa aparece en zonas de fuerte pendiente. El gr. ovina, rechaza claramente la localización en fondos de valle y alcanza su mayor biomasa y presencia en pendientes medias e incluso fuertes, siempre en zonas bien drenadas, rechazando la acumulación de agua en el suelo.

La presencia F. gr. rubra parece ser más indiferente respecto a la pendiente, topografía y condiciones de drenaje, sin embargo las cantidades de biomasa muestran un comportamiento bastante selectivo respecto a estas variables, aumentando en pendientes suaves y zonas llanas y siendo más escasa en lugares de pendiente fuerte.

F. gr. rubra rechaza recubrimientos arbustivos elevados y alcanza su mayor representación en pastos de acusado carácter herbáceo, aunque con recubrimientos arbustivos intermedios (9-25%), suele aparecer también con elevada biomasa.

El gr. ovina no aparece en pastos excesivamente herbosos, y alcanza su mayor participación en biomasa en zonas con alto porcentaje de arbustos y cubierta herbácea no muy abundante.

Respecto a la variación litológica, la presencia de F. gr. rubra se muestra bastante indiferente, presenta escasa biomasa en las calizas, proporciones medias en depósitos de valle y altas preferentemente en zonas aluviales. F. gr. ovina rechaza esta localización, su biomasa es abundante cuando aparece sobre rocas ácidas y escasa en las calizas y conglomerados.

Proporción relativa de biomasa de Festuca en relación con la variación ambiental

El análisis de la distribución de biomasa de Festuca según los factores ambientales más influyentes, se realiza teniendo en cuenta tres índices para cada uno de los grupos taxonómicos considerados: Biomasa, Biomasa relativa respecto a la biomasa total de la comunidad y proporción biomasa aérea/biomasa subterránea. En este trabajo, la variación de dichos índices se interpreta considerando su dependencia multifactorial. Para ello realizamos en primer lugar un análisis de ordenación (A.F.C.) de los lugares de muestreo en función de los factores ambientales seleccionados (vease Fig. 1). En el plano factorial resultante representamos los valores que toman los distintos índices.

En la Fig. 2 puede verse la situación en el plano de los distintos estados de las variables con algunas indicaciones sobre el significado de las partes del plano que pueden reconocerse según dicha localización.

En la Fig. 3a se aprecia la situación en dicho plano de la biomasa de Festuca gr. rubra. Como puede verse, los valores más altos se producen en dos zonas del plano, la primera (en el primer cuadrante) corresponde a pastos herbáceos en zonas de pendiente suave o media, la segunda (en el tercer cuadrante) a pastos con vegetación arbustiva media (5-20%), en cumbres o parte alta de vertiente.

La proporción entre esta biomasa respecto al total de la comunidad (Fig. 3b) muestra valores altos en el primer cuadrante, y en especial hacia la zona de pendientes más suaves. En el resto del plano predominan los valores más bajos, lo que indica un menor papel en estos casos de la biomasa de Festuca gr. rubra.

Respecto a la Festuca gr. ovina, su biomasa (Fig. 3c) no muestra preferencias en su distribución, destacando los altos valores que presenta en pocas ocasiones y los valores más bajos en el resto. Con respecto a la biomasa total, la proporción de F. gr. ovina (Fig. 3d) presenta valores altos localizados en torno a la zona indicativa de pendientes intermedias y sobre todo con recubrimientos arbustivos algo altos (>20%), lo que puede estar relacionado con un

aprovechamiento escaso.

Si tenemos en cuenta la proporción entre las partes aérea y subterránea de la biomasa de los dos grupos taxonómicos y su distribución en el plano, se observa una tendencia a conservar una determinada proporción (con independencia de la localización en el plano) en el caso de la Festuca gr. rubra (Fig. 3e) y una heterogeneidad más acusada en F. gr. ovina, con variaciones en el plano de difícil interpretación. Este resultado, unido a los anteriores, indica un carácter menos constante de la biomasa de F. gr. ovina (mayores diferencias en cuanto a la biomasa total y en la proporción aérea/subterránea) con una mayor variación ecológica que puede ser debida a su carácter más independiente del manejo, en comparación con la F. gr. rubra. Esta última presenta un comportamiento más homogéneo respecto al valor de los índices, conserva proporciones más constantes y muestra preferencias o localizaciones más marcadas de la cantidad de biomasa respecto a factores ambientales.

CONCLUSIONES

- Los dos grupos taxonómicos considerados manifiestan una clara diferencia respecto a las variables que más influyen en su distribución. La presencia de F. gr. rubra responde más a variables que tienen que ver con la utilización, mientras que F. gr. ovina depende más de variables relacionadas con la estructura geofísica del terreno.

- Festuca gr. rubra manifiesta en los pastos estudiados una gran amplitud en el comportamiento ecológico, encontrándose en la mayor parte de las situaciones. Festuca gr. ovina es más selectiva, localizándose en ambientes algo más xerofíticos y en los que participan especies de matorral.

- La contribución de la biomasa de ambas especies a la biomasa

total del pasto aumenta hacia zonas altas. En pastos de ladera con pendientes medias, alcanza F. gr. rubra su mayor participación. F. gr. ovina se localiza sobre todo en pastos de puerto y zonas más pedregosas (riscos de 'cumbres') donde el aprovechamiento es menor.

- Festuca gr. rubra es más homogénea en cuanto a su contribución a la biomasa de las distintas comunidades y más conservativa respecto a la proporción entre partes aérea y subterránea. En este grupo existe una tendencia de las distintas proporciones de biomasa a localizarse selectivamente según la variación ambiental. F. gr. ovina manifiesta acusadas diferencias en ambos aspectos en las distintas partes del territorio consideradas.

-En conjunto, los resultados nos indican que F. gr. rubra desempeña un papel más importante en los pastos del área estudiada, contribuyendo en muy alta proporción a la biomasa de las distintas comunidades y en especial a las mejor aprovechadas (paceros en las laderas del valle). Por ello, su interés para la creación y conservación de pastos en áreas de montaña es muy alto. Se trata de un grupo independiente de variaciones litológicas, aunque requiere suelos algo profundos y parece estar muy influenciado por el tipo de aprovechamiento. De otro lado, el gr. ovina, que cumple su principal papel en zonas más xerofíticas y pedregosas, parece estar favorecido por el abandono y presencia de matorral, lo que probablemente esté en relación con una peor adaptación al pastoreo.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMSON, M. 1963. Information theory and coding. Mc. Graw Hill, 306 pp.
- BENZECRI, J. P. 1970. L'analyse des données. II. L'analyse des correspondances. Dunod. Paris.
- GAUTHIER, B., GODRON, M., HIERNAUX, P. & LEPART, J. 1977. Un type complémentaire de profil écologique: le profil écologique 'indice'. Can. J. Bot. 55: 2859-2865.
- GODRON, M. 1968. Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale. Oecologia Plantarum 3: 185-212.

- MONTSERRAT, P. 1974. El cesped y su dinamismo. *Studia Oecologica* 1: 13-24.
- GOMEZ SAL, A. 1982. Estructura Ecológica de los pastos de monte Turolenses. Tesis Doctoral. Universidad Complutense.
- RIVAS MARTINEZ, S., E. DIAZ, T., PRIETO, F., LOIDI, J. & PENAS, E. 1984. La vegetación de la alta montaña Cantábrica. Los Picos de Europa. Ediciones Leonesas. León. 298 pp.
- RODRIGUEZ, M.A., ALVAREZ, J., PASCUAL, M.R. & GOMEZ SAL, A. 1987. Variaciones en la estructura aérea y subterránea de pastos de montaña según el grado de aprovechamiento. XXVII Reunion Científica de la S.E.E.P. Mahon-Palma.
- ROMERO RODRIGUEZ, C. M. 1983. Flora y Vegetación de la Cuenca Alta del Rio Luna (León). Ministerio de Agricultura. I.C.O.N.A. Madrid. 273 pp.
- WATT, A. S. 1947. Pattern and process in the plant community. *Journal of Ecology* 35: 1-22.

CONTRIBUTION OF THE FESTUCA CESPITOSE SPECIES TO THE COMPOSITION AND BIOMASS IN THE CANTABRIAN MOUNTAINS

SUMMARY

The distribution of the cespitose species of *Festuca* and the quantitative contribution of its biomass to the pasture formation in a mountainous territory, is analyzed.

Festuca gr. rubra exhibits a wide ecological valence and its distribution is conditioned by grazing and livestock management. Different biomass amounts usually correspond with determinate habitat types, and their contribution to the community biomass is quite homogeneous.

Festuca gr. ovina is a more selective species concerning to the habitat preferences and exhibits a lesser uniform behaviour.

KEYWORDS: *Festuca* Biomass, Mountain Pastures, Biomass Index, Ecological Behaviour.

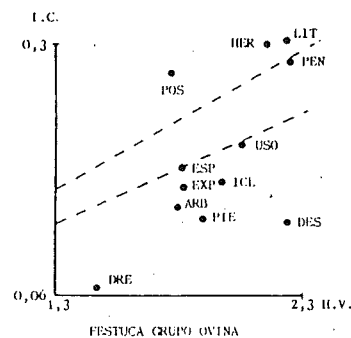
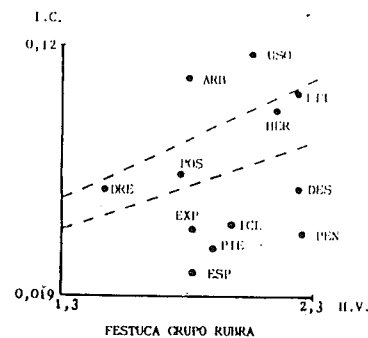


Figura 1

VAR	ESTADOS	F. gr. rubra			F. gr. ovina			
		PA	1	2	3	PA	1	2
USO	Prados de Siega	107(-)	128	58	219			
	Pacaderos Ladera	103	128	112	47	111	124	
	Franja Forestal	107(-)	32	130		92	102	
	Huertos	107(-)	96	130	164	127	153	148
	Ombres	72(-)	57	39	219	115	45	524(+)
POS	Llano. Depresion Abierta	107(-)	70	158	119	13(-)	18(-)	
	Alto Vertiente	83	57	116	146	131	113	262
	Media Vertiente	100	120	81	66	118	122	79
	Bajo Ver. Bellano Ladera	107(-)	96	87	164	111	127	148
PEN	0-1%	107(-)	86	174	109			
	(1) 1-8%	97	51	69	262	59	61	
	(2) 8-17%	95	91	122	77	130(+)	120	139
	(3) 17-25%	101	112	87	82	120	114	221
	(4) 25-50%	107(-)	154	69		118	142	
DRE	Externo. Escorrentia	80	128	43		111	76	148
	Interno Superficial	102	86	125	101	106	115	121
	Int. Profundo (Karst)	107(-)	154	69	131	118	163	
	Dificultado (Hidromorfia)	107(-)	110	50	187	48		
LIT	Acidas Duras	87	80	87	82	101	51(-)	295(+)
	Calizas	107(-)	143	96	109	115	136	66
	Depositos Valle	94	32	130	82	92	76	
	Conglomerados	107(-)	103	104	66	148(-)	203(-)	
	Depositos Aluviales	107(-)	110	99	187			
ARB	(1) < 35%	86	154			148(-)	122	
	(2) 35-65%	86	103	35	111	103	61	354
	(3) 65-80%	99	99	80	101	113	125	91
	(4) 80-95%	107(-)	93	174(+)	60	114	129	54
	(4) 95-100%	107(-)	96	87	164			
ARB	(1) Ausencia Matorral	107(-)	147	50	94	21(-)	29	
	(2) 1-5%	104	97	132	68	107	126	41
	(3) 5-20%	107(-)	99	53	242(+)	102	110	91
	(3) >20%	75(-)	77	104		133	61	354

Tabla 1

TABLA 1. Frecuencias corregidas e indice, para la presencia (PA) de los grupos taxonómicos y para las clases de biomasa analizadas. El significado de las abreviaturas puede verse en la Figura 1.

Festuca gr. rubra: (1) ≤2 gr, (2) 2-6 gr y (3) >6 gr.

Festuca gr. ovina: (1) ≤10 gr, (2) >10 gr.

FIGURA 1. Relación entre Información Compartida (I.C.) y Entropía de la Variable (H.V.) para cada uno de los dos grupos taxonómicos considerados. Las líneas de trazos discontinuos representan valores de referencia de la relación I.C./H.V. LIT, Litología; POS, Posición Topográfica; PEN, Pendiente; EXP, Exposición; ICL, Influencia Climática; DRE, Drenaje; HER, Recubrimiento Herbáceo; ARB, Recubrimiento Arbustivo; PIE, Superficie de suelo cubierta por Piedras; DES, Superficie de Suelo Desnudo; ESP, Altura Media de las Espigas; USO, Gradiente Altitudinal de Usos.

XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P.

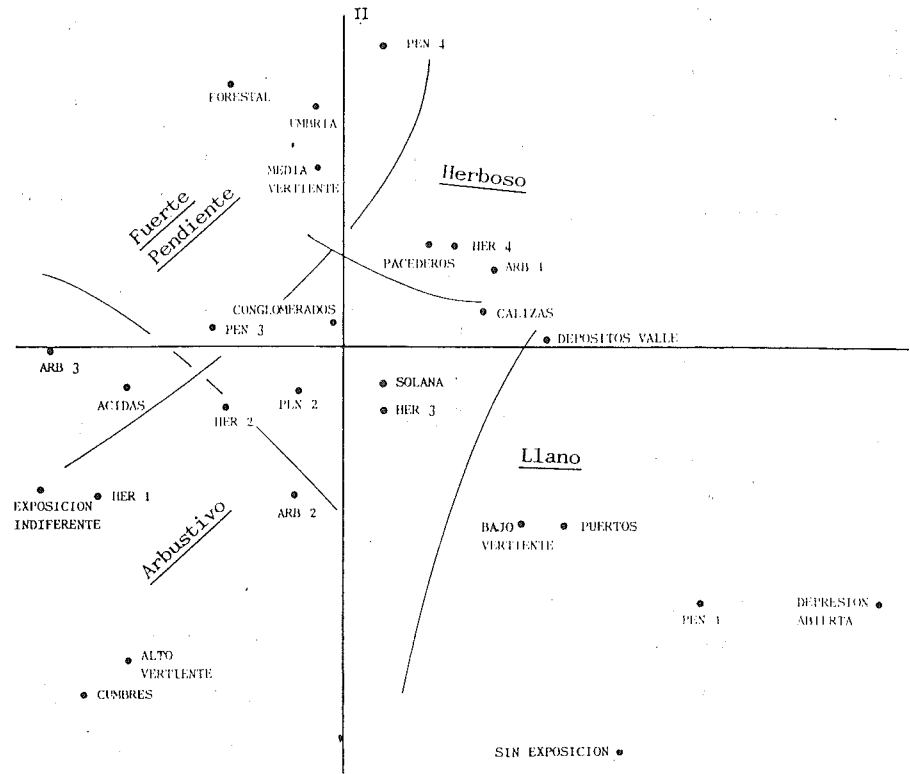


FIGURA 2. Localización en el plano factorial de los estados de las variables más informativas. El significado de las abreviaturas y los límites de las clases pueden verse en la Figura 1 y Tabla 1 respectivamente.

Tema B

PRODUCCION VEGETAL

PRODUCCION Y REBROTE INVERNALES EN GRAMINEAS PRATENSES DE BALEARES

AGUILO, F. y H. MEDRANO.

Laboratorio de Fisiología Vegetal. Universitat de les Illes Balears. 07071 - Palma de Mallorca.

RESUMEN

Se ha llevado a cabo la recolección de semilla de gramíneas pratenses en distintos puntos de Baleares. Cuarenta y una poblaciones de *Lolium* y seis de *Bromus* se han instaurado en campo, en un ensayo en plantas individuales (3 bloques de 15 plantas) para evaluar la variabilidad inter e intra poblacional en producción por planta y otros caracteres. Los valores medios de producción invernal oscilan entre 0.86 y 7.4 gr/planta. Dentro de las poblaciones se observan coeficientes de variación de hasta 137%.

Palabras clave: *LOLIUM*, *BROMUS*, PRODUCCION POR PLANTA, REBROTE, VARIABILIDAD.

INTRODUCCION

La principal fuente de material para la selección y mejora de plantas pratenses sigue siendo la que puede encontrarse entre distintos ecotipos naturales, debido a la enorme variabilidad genética intraespecífica (Stebbins, G.L. 1972) que en gramíneas se mantiene incluso dentro de cada cultivar, dada la elevada tasa de alogamia y autoincompatibilidad que las caracteriza. (Hanna, y Hill 1985).

Una consecuencia de la elevada variabilidad genética de estas especies es la amplia diversidad de hábitats en que pueden desarrollarse, lo que conduce a una fuerte diferenciación entre ecoti-

pos (Knight 1983). Esto se hace especialmente patente en la zona mediterránea de la que son originarios buena parte de los géneros de gramíneas pratenses de interés económico. (Simmonds, 1978).

La recolección, mantenimiento y evaluación de estos recursos genéticos, constituye el punto de partida de buena parte de los programas de mejora, por lo que los aspectos básicos y técnicos han sido objeto de revisión y estudio por distintos grupos (Hayward, 1982, McIbor y Bray, 1983).

En la situación actual, se requieren cada vez más, cultivares adaptados a las condiciones del medio, que presenten escasas exigencias y persistan aún en condiciones adversas, (Medrano, 1987). En este sentido, el presente trabajo, recoge los primeros datos de un proyecto en el que se trata de recolectar, mantener y evaluar los recursos genéticos de Baleares en plantas pratenses con el objeto de iniciar la selección en base a criterios de adaptación y productividad.

MATERIAL Y METODOS

El material de partida consistió en una colección de ecotipos de *Lolium sp.* y de *Bromus sp.* recogidos en distintas localidades del archipiélago balear durante el verano de 1987.

El método de recolección en campo y el almacenamiento de las semillas, se realizó según las recomendaciones de la IBPGR. (Tyler 1987).

La germinación se llevó a cabo en placas petri sobre papel de filtro con agua destilada a 25°C y 12/12 h. de fotoperíodo. Previamente las semillas se mantuvieron en frigorífico a 4°C, seis días.

El cuarto día tras la germinación se trasplantaron a bandejas de semillero individuales, con turba como sustrato y regadas con solución nutritiva Hoagland.

El trasplante a campo se hizo en estadio de segunda hoja, con sistema radicular bien desarrollado.

El cultivo se llevó a cabo en los campos experimentales del Centro de Capacitación Agraria en Palma, sobre un suelo tipo fluvisol calcáreo con un abonado de fondo de 1000 Kg/Ha de abono comercial N:P:K: 15:15:15.

Diseño experimental:

Puesto que el objetivo primero de la experiencia es la estimación de la variabilidad intra e inter poblacional, se recurre a un diseño en plantas individualizadas. La distribución dentro de cada parcela es en tres líneas separadas 15 cm, con cinco plantas por línea (separadas también 15 cm una de otra). El ensayo se lleva a cabo con cuatro bloques adyacentes, cada uno con una parcela por población distribuidas al azar.

Un bloque se destina a observaciones fenológicas. En los otros tres se cortaron las plantas al inicio del invierno, (18-Dic.) a 5 cm del suelo. Al final de esta estación (4-Mar) se vuelve a cortar, determinándose la masa seca producida por planta, (80°C, 48h). Cuatro días después del corte, se contó el número de tallos por planta y se determinó el alargamiento de la hoja en tres tallos por planta y seis plantas por parcela.

RESULTADOS

Con los datos recogidos de la producción invernal por planta, se trata de realizar una primera estimación de la variabilidad dentro de cada población recolectada y también entre las distintas poblaciones establecidas en cultivo, por lo que los valores medios se calculan en base a los 45 individuos del ensayo.

La tabla 1 refleja la producción media por planta con su error estándar, así como el coeficiente de variación y rango, para los distintos cultivares. El valor medio en conjunto es de 3.83 gr por planta con un coeficiente de variación de 103 %. La variabilidad del conjunto es muy amplia, como puede verse también y por el hecho de que en *Lolium* el valor medio más alto (7.39 gr/planta en 010124) es ocho veces superior al más bajo (0.85 gr/planta en 010122). Estos valores se han estimado en base a la determinación de la producción en masa seca de 44 y 40 plantas respectivamente.

La variabilidad dentro de las poblaciones, es en general muy alta, el coeficiente de variación más bajo es del 51% (010135) y el más alto alcanza 138% (010111). En esta población, la producción promedio es de 5.6 gr/planta, la más baja es 0.47 y la más alta 49.7 gr que es la producción individual más alta del conjunto.

En *Bromus*, las producciones son más bajas. Destaca la población 010204 con un promedio de 5.13 gr/planta y un coeficiente de variación muy alto: 123% (entre 0.34 y 40.54 gr/planta). El resto de poblaciones se agrupa alrededor de 1.5 gr/planta.

Dada la fuerte correlación entre producción y rebrote (Vadell 1986), se han determinado el número de tallitos y el alargamiento

medio de la hoja en las ocho poblaciones más y menos productivas de *Lolium*.

Como puede observarse en la tabla 2, existe correspondencia entre producción media por planta en el corte y rebrote (número de tallos y alargamiento). Las poblaciones más productivas (010124, 010231), tienen por término medio 47.9 y 38.4 tallos/planta con un alargamiento medio de 27.8 y 24.3 cm de hoja.

En las plantas menos productivas (010122 y 010123), estos valores son de 22.1 y 17.0 tallos/planta y de 19.9 y 21.3 cm de rebrote.

El promedio de tallos por planta en las ocho poblaciones más productivas es de 42.4, mientras que en las ocho inferiores es de 25.0.

En conjunto, los resultados iniciales expuestos responden plenamente a las expectativas referidas en la introducción. La elevada variabilidad intrapoblacional, dentro de una zona pequeña como Baleares, puede explicarse por la fuerte diversidad en microclimas que se da dentro de las Islas.

En conjunto estos datos ponen de manifiesto el interés que tiene la prospección de los recursos genéticos en nuestra área para disponer de variabilidad en programas de selección.

En futuras prospecciones se ampliará el muestreo a leguminosas y se iniciará la evaluación de la variabilidad en caracteres fisiológicos relacionados con la adaptación y productividad.

BIBLIOGRAFIA

HANNA, W.W. y HILL R.R. 1985 . Forage crop breeding. En :

" Forages". Heat, M.E., Barnes, R.F. y Metcalfeeds. Iowa

State University Press.

HAYWARD, M.D. 1982. *The Utilization of Genetic Resources in Fodder Crop Breeding*. Aberystwyth.

KNIGHT, R. 1983. *Mediterranean and temperate grasses*, en "Genetic Resources of Forage Plants". McIvor, J.G. y R.A. Bray, (ed). CSIRO.

McIVOR, S.G & R.A. BRAY, 1983 *Genetic Resources of forage plants*. CSIRO. Australia.

MEDRANO, H. 1987 *Criterios de selección en la mejora de forrajeras adaptadas al clima mediterráneo. Ponencias y comunicaciones de la XXVII Reunión Científica de la SEPP*. Mahón-Palma.

STEBBINS, G.L. 1972 en "The biology and utilization of grasses". V.B. Yormgner & C.M. Mc.Kell, (ed). Academic Press.

TYLER B.F. 1987. *Collection, characterization and utilization of genetic resources of temperate forage grass and clover*. IBPGR. Roma.

VADELL, J., T. RIGO y H. MEDRANO, 1986. *Efecto de las condiciones ambientales y el núm. de cortes en el rebrote de gramíneas forrajeras. Ponencias y Comunicaciones de la XXVI Reunión científica de la S.E.E.P. (pp. 355 - 365)*

SUMMARY

Forage grasses seed were collected in different locations of Balearic Islands. A field assay has been done with *Lolium* (41 accessions) and *Bromus* (6). In order to obtain a first evaluation of intra and inter population variability, plant production and other characters has been determined in single plants in rows (three blocks, 15 plants in each). Average winter productions are among

TABLA 1.

población	PRODUCCION MEDIA POR PLANTA (gr de masa seca)		
	valor medio	coeficiente de variación	rango
<i>Lolium</i>			
010101	3.4 ± 0.4	0.8	0.87 - 11.8
010102	3.3 ± 0.4	0.8	0.15 - 10.6
010104	3.8 ± 0.5	0.8	0.87 - 16.6
010105	4.8 ± 0.6	0.9	0.11 - 18.7
010106	6.0 ± 0.6	0.6	1.03 - 20.0
010108	2.5 ± 0.3	0.7	0.27 - 9.7
010109	4.7 ± 0.6	0.9	0.11 - 14.9
010110	4.4 ± 0.5	0.7	0.51 - 15.4
010111	5.6 ± 1.2	1.4	0.47 - 49.7
010112	2.5 ± 0.2	0.6	0.10 - 6.8
010113	5.5 ± 0.8	0.9	0.27 - 19.5
010114	3.3 ± 0.4	0.7	0.50 - 13.5
010115	2.2 ± 0.2	0.6	0.14 - 6.0
010116	6.2 ± 0.7	0.7	1.03 - 26.4
010117	3.8 ± 0.4	0.7	0.57 - 12.7
010118	1.9 ± 0.3	0.8	0.05 - 5.2
010119	4.6 ± 0.4	0.6	0.04 - 15.0
010121	5.9 ± 0.7	0.7	0.36 - 17.3
010122	0.8 ± 0.1	1.0	0.06 - 4.3
010123	1.5 ± 0.2	0.7	0.07 - 4.0
010124	7.3 ± 1.1	1.0	0.18 - 40.3
010125	5.0 ± 0.6	0.8	0.22 - 21.8
010127	5.3 ± 0.5	0.7	0.98 - 14.8
010128	3.6 ± 0.5	0.9	0.10 - 14.7
010129	3.3 ± 0.4	0.8	0.31 - 12.8
010130	4.8 ± 0.8	1.0	0.87 - 21.0
010131	6.3 ± 0.8	0.9	0.12 - 25.8
010135	3.9 ± 0.3	0.5	1.03 - 8.6
010136	4.6 ± 0.6	0.8	0.50 - 21.2
010138	1.7 ± 0.2	0.7	0.23 - 5.7
010139	3.4 ± 0.3	0.6	0.70 - 7.9
010141	5.9 ± 0.9	1.0	0.58 - 30.1
010142	3.2 ± 0.4	0.9	0.14 - 10.3
010143	3.5 ± 0.3	0.5	0.84 - 9.0
<i>Bromus</i>			
010201	1.5 ± 0.1	0.7	0.10 - 4.4
010202	1.7 ± 0.3	1.1	0.11 - 8.3
010203	1.3 ± 0.1	0.6	0.22 - 3.8
010204	5.1 ± 0.9	1.2	0.34 - 40.5
010205	1.7 ± 1.3	0.2	0.20 - 5.8
010208	1.5 ± 0.2	1.0	0.10 - 7.5

0.86 and 7.4 gr/plant. Coefficient of variation inside population arises to 137% .

El presente trabajo forma parte del proyecto "Selección de plantas forrajeras adaptadas al medio ambiente en Baleares".
(Cons. Agric. C.A.B.).

AGRADECIMIENTOS; Deseamos expresar nuestro agradecimiento a L. García, S. Llobet, J. Más, M. Mayol, J. Muntaner, M. Otero, A. Sastre, F. Socías. por su dedicación y apoyo técnico en la realización de este trabajo.

TABLA 2.

Nº DE TALLOS POR PLANTA Y ALARGAMIENTO DE HOJA (mm) DE LAS POBLACIONES MAS Y MENOS PRODUCTIVAS DE Lolium sp.

Ecotipo	Tallos (tallos/plta)	Rebrote (cm/hoja)
Poblaciones más productivas		
010124	47.9 ± 6.7	27.8 ± 1.2
010131	38.4 ± 5.9	24.3 ± 1.2
010116	47.3 ± 5.2	28.1 ± 1.0
010106	46.7 ± 3.3	23.2 ± 1.4
010121	32.3 ± 4.5	25.9 ± 1.3
010141	45.1 ± 6.7	24.8 ± 1.3
010111	44.7 ± 7.8	24.7 ± 1.3
010127	36.6 ± 4.1	23.2 ± 1.0
Poblaciones menos productivas		
010122	22.1 ± 2.3	19.9 ± 1.0
010123	17.0 ± 1.2	21.3 ± 1.2
010138	31.3 ± 2.9	25.2 ± 1.2
010118	21.0 ± 2.8	24.8 ± 1.3
010115	25.3 ± 1.5	20.3 ± 1.9
010112	29.2 ± 2.3	20.6 ± 0.9
010108	25.2 ± 3.1	21.3 ± 1.0
010142	28.9 ± 2.9	24.1 ± 1.6

POTENCIALIDAD PRODUCTIVA DE LAS PRADERAS NATURALES EN EL PAIS VASCO

MARTA RODRIGUEZ JULIA
MARTIN ASCAZIBAR GREGORIO

Servicio de Investigación y Mejora Agraria.
Departamento de Agricultura. Gobierno Vasco.
Derio.48016. VIZCAYA.

RESUMEN

El estudio de las necesidades del sistema de producción de forraje en las praderas naturales de las zonas montañosas de las provincias de Vizcaya y Guipúzcoa, se basó en el conocimiento de las posibilidades de cuantificar y establecer los márgenes de ciertos factores técnicos que permitan definir, para un lugar determinado, las posibilidades de producción, su

PALABRAS CLAVE

INTRODUCCION

El establecimiento de praderas naturales de las zonas montañosas de las provincias de Vizcaya y Guipúzcoa, se basó en el conocimiento de las posibilidades de cuantificar y establecer los márgenes de ciertos factores técnicos que permitan definir, para un lugar determinado, las posibilidades de producción, su

Se han desarrollado métodos de crecimiento y el conocimiento de las posibilidades de producción de praderas naturales de las zonas montañosas de las provincias de Vizcaya y Guipúzcoa, se basó en el conocimiento de las posibilidades de cuantificar y establecer los márgenes de ciertos factores técnicos que permitan definir, para un lugar determinado, las posibilidades de producción, su

FICHA DE OBSERVACION

1. Observador _____ 4. Recorrido _____
 2. Referencia _____
 3. Especie de observación _____
 5. Pto. de observación _____
 7. Hora _____
 8. Localidad _____
 9. Distancia _____
 10. Altitud _____
 11. Exposición _____
 12. Páete _____
 13. Ne total _____
 14. Animales sin marcar _____
 15. Actividad _____
 16. Sustrato _____
 17. Vegetación _____
 18. Cobertura _____
 19. Impacto humano _____
 20. Vehiculos/Maquinaría _____
 21. Observaciones _____
 22. Excursión _____
 23. Tipo de marcaje _____
 24. Indeterminados _____
 25. Machos _____
 26. Hembras _____
 27. Desde las _____ a las _____
 28. Visibilidad _____
 29. Cabritos _____
 30. Forrajera _____

variabilidad y su utilización son más que necesarias.

Durante el año 1986 se realizaron en el País Vasco una serie de controles de producción en diferentes localidades como una primera fase de aproximación a un futuro estudio más completo del crecimiento y potencialidad de la pradera permanente. Los datos que aquí se exponen corresponden a este primer control y deben de contemplarse como una fase inicial meramente descriptiva de caracterización de la capacidad productiva.

MATERIALES Y METODOS

En la Figura 1 se presentan las localidades controladas, distribuidas en 4 zonas agroclimáticas (10) diferenciales: I) zona norte de clima marítimo templado cálido, II) sierras meridionales de Vizcaya con un tipo climático mediterráneo templado cálido, III) zona sur de la provincia de Vizcaya con un tipo climático mediterráneo templado cálido y IV) franja norte de Alava con un tipo climático mediterráneo templado. Se eligieron las parcelas procurando que el nivel de nutrientes en suelo no fuera limitante.

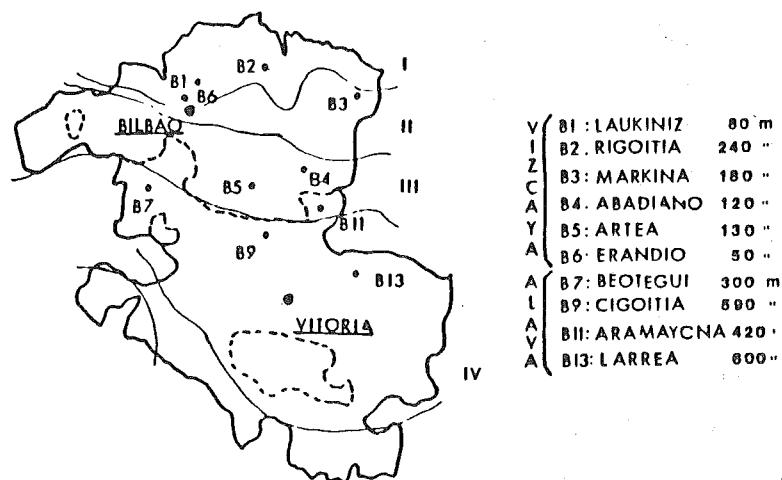


FIGURA 1. Distribución de los puntos de estudio

Todas las parcelas presentaban niveles de P en suelo superiores a 16 ppm (Método Olsen) y niveles de K superiores a 150 ppm (extracción con acetato amónico), salvo las localidades B2, B4 y B9, que presentaban un nivel de P inferior y las localidades B7 y B13 en las que el nivel de K era inferior. Todas las parcelas recibieron una fertilización adecuada en función del nivel de nutrientes en suelo y del manejo de la pradera. La aplicación media fué de 40-70 kg P2O5/ha, 100-200 kg K2O/ha y 50-75 kg N/ha.

La toma de muestras se realizó por jaulas de exclusión del pastoreo. El primer aprovechamiento se dió cuando el pasto alcanzaba una altura entre 15-20 cm. Posteriormente se efectuaron cortes a intervalos aproximados de 28 días, a fin de simular un ritmo de pastoreo, sin embargo en los meses de verano se amplió el intervalo de muestreo a 35-40 días. La hierba cortada se pesó en fresco en la misma parcela. La materia seca se determinó tras secado a 70°C en estufa de aire forzado. La composición botánica se realizó por separación manual. En el material seco y molido se determinó el contenido de proteína bruta (PB), fibra ácido detergente (FAD) y macrominerales. Las localidades se agruparon en base a la variable producción (Kg MS/ha). Se estudió la relación entre localidades utilizando el coeficiente de correlación. La agrupación se realizó mediante el método de la media (4).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se observa una clara diferencia en la producciones obtenidas en las dos provincias, reflejando las diferencias climáticas entre las zonas de influencia marítima y las zonas de transición climáticas. Las localidades de Vizcaya se sitúan alrededor de los 11000 kg MS/ha, con una tasa media de crecimiento de 40,15 kg MS/ha, mientras que las de Alava están sobre los 6000 kg MS/ha, con una tasa media de crecimiento de 18,60 kg MS/ha. Los valores medios de los parámetros nutricionales

0,21% de Mg , coincidiendo con los publicados por otros autores (2, 14) para hierba cosechada en un sistema de pastoreo.

La composición botánica varía según las localidades, los porcentajes de contribución de las gramíneas varían entre 32,8% - 92,7%, las leguminosas entre 0,1% - 9% y las otras familias entre 2,1% - 55,8%.

Debido a la no coincidencia de las fechas de muestreo en todos los puntos, se estimó para cada punto la producción mensual media por extrapolación de la tasa de crecimiento entre fechas sucesivas, asumiendo que el crecimiento entre fechas sucesivas es lineal. Este ajuste describe más la tasa media de producción que la capacidad potencial. Las subidas y bajadas de la producción se suavizan, pero permite observar las características del crecimiento estacional de la producción.

El estudio de la agrupación entre los puntos nos muestra una clara agrupación en tres unidades (Figura 2): un primer grupo formado por las localidades B1, B6, B4 y B3 con una posterior asociación de la localidad B5 con una intensidad no significativa, un segundo grupo formado por las localidades B7 y B13 y un tercer grupo por las localidades B9 y B11 o las que también se asocia la localidad B2 con baja intensidad.

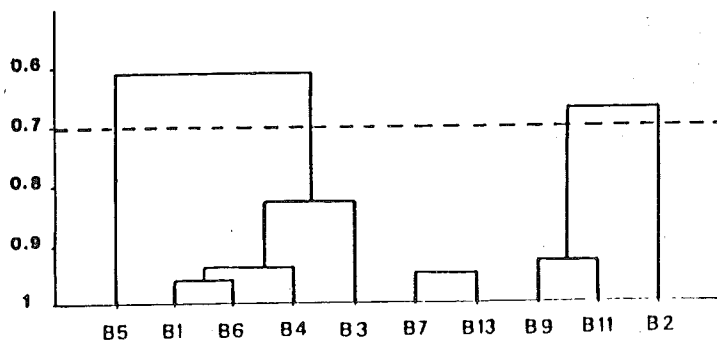


FIGURA 2. Agrupación de los puntos de estudio

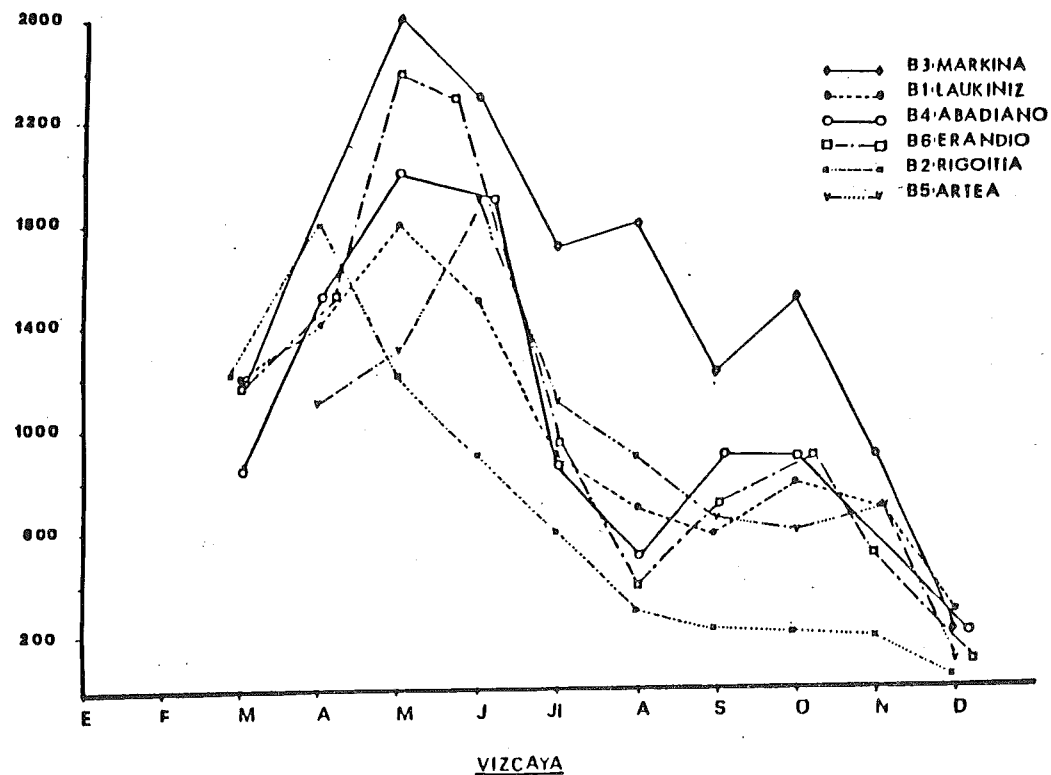
Sin considerar estas relaciones de baja intensidad el resto de las localidades de la provincia de Vizcaya se comportan de forma similar (Figura 3). Sus niveles productivos están próximos, alcanzan el pico de producción en el mes Mayo, con una fuerte bajada estival en el mes de Agosto y una producción otoñal considerable.

Todos los puntos de Vizcaya se sitúan en dos zonas agroclimáticas diferenciales: la zona costera de influencia marítima, y la mitad sur de la provincia de Vizcaya caracterizada por un tipo climático templado cálido, pero a pesar de esta diferencia climática su comportamiento es similar. Hay que destacar la elevada capacidad productiva y la alta producción estival del punto B3, lo que es debido al peculiar manejo que recibe esta pradera con aplicaciones sucesivas de purín muy diluido.

Los otros dos grupos de asociación B9 - B11 y B7 - B13, corresponden a la franja norte de la provincia de Alava que se extiende desde la región Cantábrica Alavesa hasta La Llanada y que se caracteriza por un tipo climático mediterráneo-templado. Ambos grupos se diferencian entre sí fundamentalmente por su nivel productivo. Las características del punto B11 son similares a las de la mitad sur de la provincia de Vizcaya y el punto B9 pertenece a la región de las Estribaciones del Gorbea que es una zona más húmeda y resguardada, por lo que ambas presentan un comportamiento similar con una producción primaveral acusada pero muy corta.

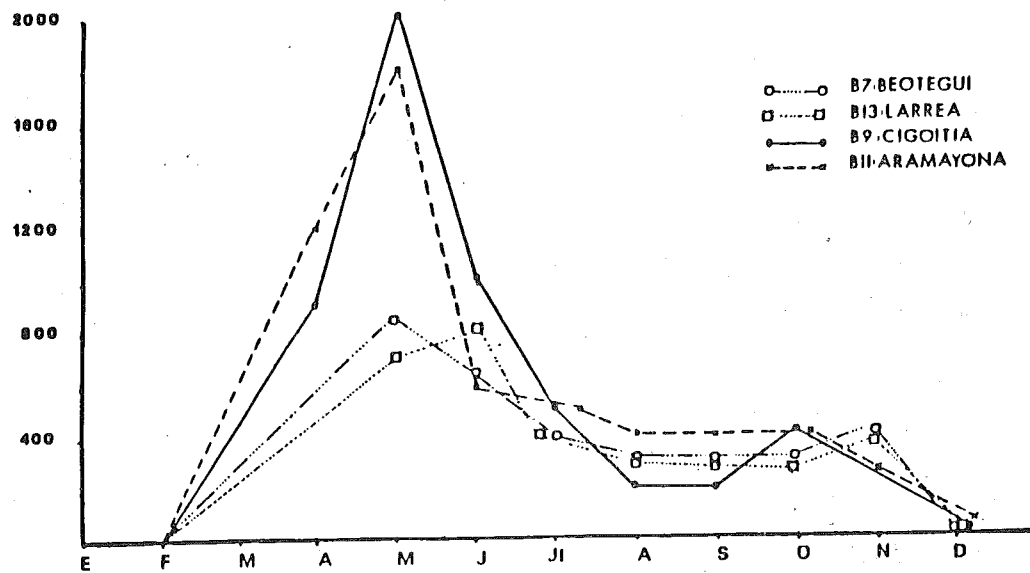
Comparando la distribución estacional de la producción (Figura 4), los tres grupos diferenciales de comportamiento varían fundamentalmente en el verano y otoño. Las localidades de Vizcaya con una mayor influencia marítima presentan una distribución más uniforme y una parada estival menor. Los dos grupos de localidades de la provincia de Alava presentan en verano y otoño un comportamiento similar, diferenciándose en el pico de producción de primavera.

MS/ha



VIZCAYA

Kg MS/ha



ALAVA

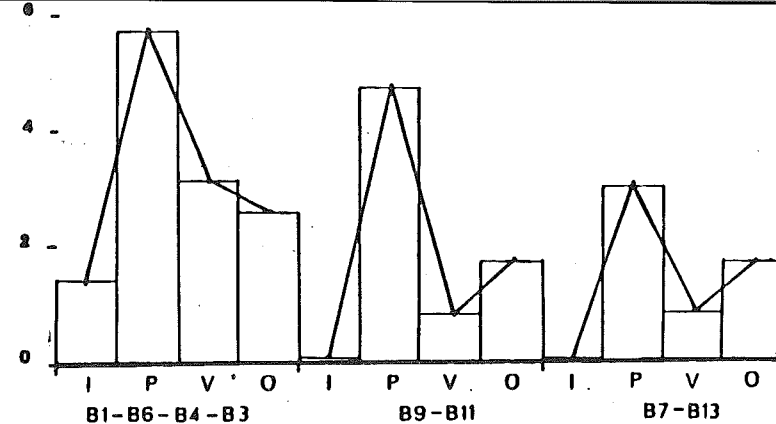


FIGURA 4. Distribución estacional de la producción.

El gradiente de altitud no guarda una estrecha relación como cabría esperar (7,8) con el inicio del crecimiento y con la disminución de la capacidad productiva. Se presentan dos grandes intervalos de altitud, entre 0 - 300 m y entre 300 - 600 m, con una diferencia de un mes entre ambos (mediados de marzo-mediados de abril) para la realización del primer muestreo. Dentro de estos amplios intervalos no hay una relación exacta entre altitud - inicio del crecimiento. El efecto de la proximidad del mar sobre la temperatura invernal y estival y el régimen hídrico del suelo pueden ser más acusados que el efecto de la altitud (1,7).

El estudio de las correlaciones entre la composición botánica y la producción no aporta ninguna tendencia que pueda explicar los diferentes comportamientos y niveles productivos observados. La composición botánica de las praderas estudiadas es relativamente similar con variaciones en la contribución de las especies presentes. Las especies más abundantes son: *Lolium perenne*, *Holcus lanatus*, *Agrostis* sp., *Plantago lanceolata* y *Taraxacum officinale*. La no muy elevada proporción de buenas gramíneas forrajeras (5) y la importante contribución de especies del grupo "otras familias", fundamentalmente de *Taraxacum officinale*, hace pensar en una limitación de la capacidad productiva (2,11), que sin embargo no es tan acusada. No obstante, es

de destacar que las localidades B2 y B5 que presentan un comportamiento diferente y un nivel productivo menor que el resto de las localidades de Vizcaya, son las que presentan porcentajes de contribución de especies del grupo "otras familias" superiores al 50%. El hecho de que estas especies tengan su mayor contribución en los meses de verano, cuando disminuye la contribución de las gramíneas nos hace reflexionar sobre el posible papel de este tipo de especies.

En resumen, la relación entre la composición botánica de las praderas y la capacidad productiva ha sido y sigue siendo materia de debate (3,9). La pradera natural representa un potencial productivo muy poco estudiado. Es necesario profundizar en la influencia de la composición botánica sobre la capacidad productiva, sobre todo cuando las necesidades de intensificación de la producción herbácea pasan por la introducción de especies con unos costos de establecimiento considerables.

BIBLIOGRAFIA

- 1 ALLEZARD, V. 1984. Fourrages 100, 9-33.
- 2 AMELLA, A., C.FERRER, M.MAESTRO, OCAÑA, M. 1982. Trabajos del IEPGE. N 55
- 3 BARBER, W.P. 1985. BGS Occ.Sym. N 18.
- 4 CUADRAS, C.M. 1981. Métodos de análisis multivariante. Ed.Universidad de Barcelona.
- 5 DAGET, P. et J.POISSONET. 1971. Fourrages 22, 5.
- 6 DURU, M. et A. LANGLET. 1986. Fourrages 107, 49-80.
- 7 FLOATE, M.J.S., S.A.GRANT and J.KING. 1979. HFRD 1954-79.
- 8 GONZALEZ ARRAEZ, E. 1986. XXVI de la S.E.E.P. Oviedo 2-6 Junio.
- 9 HOPKINS, A. 1986. Grass and For. Sci. 41, 237-246.
- 10 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION. 1978. Mapa de cultivos y aprovechamientos del País Vasco.
- 11 MORRISON, J. 1978. BGS. Occ. Sym. 10. Ed. by A. H. Charles and R. J. Haggard.

- 12 NIQUEUX, M. et R. ARNAUD. 1985. Fourrages 103, 31-53
- 13 PEEL, S. and E. MATKIN. 1982. Grass and For. Sci, 37. N. 4.
- 14 PRINS, W.H., D.J.DENBOER and P.F.J.VAN BURG. 1985. In: Grassland Manuring. BGS Occ. Sym. N. 20. Ed. J.P.Cooper and W.F.Raymond.
- 15 RAPHALEN, J.L. 1985. Fourrages 102, 29-39.

SUMMARY

PRODUCTIVITY OF THE NATURAL PRAIRIES IN THE BASQUE COUNTRY

The study of seasonal production curves of pastures is vital to the development of animal production systems. Seasonal production curves for ten locations distributed in Vizcaya and Alava are presented. In Vizcaya, production curves for locations in the coastal region are similar from those for locations in the southern part of the province. The locations in northern Alava form two groups that are different in total production and in the percentage of total production occurring in spring.

KEY WORDS: Production curves. Natural prairies.

XXVIII. Reunión Científica
de la Sociedad Española para
el Estudio de Los Pastos.
(SEEP).

Jaca, Junio de 1988

RESULTADOS DE LA APLICACION DE AMINOACIDOS POR VIA FOLIAR, SOBRE LA PRODUCCION DE FORRAJE EN LAS ESPECIES RAYGRASS ITALIANO Y ALFALFA.

F. MIRET BENET.

Servei d'Agricultura, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya.

M. SANTILARI ORTEU.

Servei d'Agricultura, Departament d'Agricultura, Ramaderia i pesca de la Generalitat de Catalunya.

RESUMEN.

En un ensayo realizado en la provincia de Lérida, en la Comarca del Segrià, se estudia la influencia sobre la producción de forraje en alfalfa y raygras italiano, de la aplicación de aminoácidos por vía foliar.

Los resultados indican, que no existen incrementos significativos de producción que se puedan atribuir a la aplicación de estos productos.

INTRODUCCIÓN:

La aplicación de aminoácidos por vía foliar es una práctica reiterada, que desde hace varios años se está llevando a cabo en varios cultivos, sin que se conozcan muy bien sus resultados y sin que se valore suficientemente desde el punto de vista económico su rentabilidad.

El agricultor, muchas veces influenciado por la publicidad de las casas comerciales, realiza la aplicación de estos productos de una manera bastante generalizada sin valorar adecuadamente su incidencia sobre la producción final de los cultivos de su explotación.

Se hacía necesario, por tanto estudiar la incidencia de la utilización de estos productos en la componente final de la producción de forrajes, motivo por el cual en el año 1987, se llevaron a cabo varias experiencias en la Comarca del Segrià (Lérida), con la finalidad de contrastar y valorar los resultados obtenidos mediante la aplicación de aminoácidos por vía foliar.

2. OBJETIVOS.

Los objetivos de la experiencia eran, por un lado controlar la influencia que ejercían estos productos sobre el crecimiento de las plantas, y por otro, estudiar si se producían incrementos significativos de producción de forraje. / que hicieran rentable, desde el punto de vista económico, su aplicación.

Los cultivos que se estudiaron fueron Raygras Italiano y la Alfalfa ecotipo - Aragón.

3. MATERIAL Y METODOS.

El desarrollo de la experiencia se llevó a cabo en unos terrenos propiedad de la Escuela de Formación Profesional Agraria de Mollerussa, en la comarca del Segriá, perteneciente a la provincia de Lérida.

Las características de las fincas y los cultivos, sobre los cuales se realizaron los ensayos de aplicación de aminoácidos, por vía foliar, son los siguientes:

- Altura media de las fincas sobre el nivel del mar = 287 m.
- Topografía de las fincas = Llana.
- Textura del suelo = Arcillosa.
- Profundidad media del perfil cultural del suelo = 1 m.
- Pluviometría media de la zona (media 15 años) = 400 m/m.
- Cultivo: Raygras italiano.
 - Superficie total de la finca = 20.000 m².
 - " " de las parcelas del ensayo = 7.920 m².
 - Altura media del cultivo = 25 cm.
 - Estado vegetativo del cultivo = crecimiento activo.
- Cultivo: Alfalfa.
 - Superficie total de la finca = 6.000 m².
 - " " de las parcelas de ensayo = 1.485 m².
 - Altura media del cultivo = 30 cm.
 - Estado vegetativo del cultivo = Crecimiento activo.

Las características de la maquinaria de tratamientos empleados en el ensayo son las siguientes:

- Tractor: marca John Deere, modelo 2140 de 82 C.V.
- Pulverizador: marca Olite, de 500 litros de capacidad, equipado con pulverizadores tipo abanico plano (modelo N-10), con una anchura efectiva de trabajo en el ensayo de 5,50 m.

4. DISEÑO EXPERIMENTAL.

- El diseño experimental que se adoptó para la realización de las experiencias, fué el tratamiento del cultivo en bandas de 5,50 m., sobre todo la longitud de las parcelas, mediante una distribución de bloques al azar, - con cuatro repeticiones o tratamientos.

La realización de los tratamientos se hizo el 16 de marzo de 1987, efectuándose la siega el 9 de abril del mismo año.

- Las características del producto son las siguientes:

- Nombre comercial del producto: AMINOL-FORTE.
- Riqueza del producto: Líquido que contiene un 38,4% P/P (452,5 g/1.5 de aminoácidos libres.
- Composición peso/peso (P/P) de 100 gramos de muestra:

Glicina	10,08	Lencina	0,75
Valina	5,56	Fenilalanina	0,52
Prolina	4,25	Isolencina	0,33
Hidroxipolina	3,25	Metionina	0,24
Ac. Glutámico	2,76	Histidina	0,16
Alanina	2,02	Serina	0,10
Arginina	1,87	Cistina	0,02
Ac. Aspórtico	1,59	Tirosina	0,01
Lisina	1,07	Triptófano	0,01

La aplicación del producto en el cultivo de Raygras Italiano, se realizó a la dosis de 1 litro del producto comercial por hectárea tratada, con un gasto de volumen de caldo de 340 litros/ha.

En la Alfalfa la dosis de aplicación del producto fué, de 2 litros/hectárea, /- con una distribución de caldo de 540 litros /ha.

Los controles y recogidas de las muestras se llevaron a cabo en cada una de las bandas de tratamiento, así como en las parcelas testigo, para su contrastación.

Tanto los controles, como la siega se realizaron de forma manual, sobre cuadros de 0,25 m² de superficie, con una superficie total controlada de 1 m² por cada tratamiento o repetición.

Las muestras recogidas se pesaron en verde, y algunas de ellas posteriormente en seco, para determinar posibles diferencias en el contenido de humedad, debidas al tratamiento.

Una segunda aplicación de aminoácidos por vía foliar, se realizó también en el cultivo de la alfalfa, durante el mes de junio de 1987, realizándose el ensayo en la misma finca en que se realizó la 1ª. prueba.

Con esta segunda aplicación que se efectuó de forma manual, con el auxilio de una mochila de 18 litros de capacidad, se pretendía por un lado controlar la eficacia del producto durante el crecimiento de la alfalfa, en los meses de verano, y por el otro corroborar si los resultados obtenidos en la 1ª. aplicación se corresponderían con los que se obtendrían en esta segunda experiencia.

Las características de este nuevo ensayo fueron las siguientes:

- Fechas del tratamiento= 8 de junio.
- Altura media del cultivo= 15 cm.
- Fecha de la siega del cultivo= 29 de junio.
- Altura media del cultivo = 60-65 cm.
- Número de parcelas tratadas= 12.
- Número de parcelas testigo= 4.
- Superficie media de cada parcela tratada= 42 m² (28 m x 1,5 m).
- Dosis de aplicación del producto comercial= 1 litro/ha.
- Diseño experimental: bloques al azar con 5 repeticiones.
- Superficie controlada por cada parcela= 0,25 m².

Las muestras recogidas al igual que en el 1º. ensayo se pesaron en verde, y posteriormente en seco, con el objeto de estudiar el contenido de humedad de cada una de las muestras, y determinar posibles diferencias debidas al efecto del tratamiento.

Los resultados de esta prueba se recogen en los cuadros nº. 3 y nº. 4.

5. RESULTADOS Y DISCUSION.

Se analizan separadamente para cada cultivo:

5.1. RAYGRAS ITALIANO:

Los resultados correspondientes al análisis estadístico de varianza, indican que no existen diferencias significativas en cuanto a producción de forraje, con un nivel de probabilidad del 95%.

Tampoco se aprecian, en los controles realizados, diferencias en el crecimiento de las plantas entre las parcelas tratadas con aminoácidos y las parcelas testigos, sin tratamiento, lo cual nos induce a pensar que/

la acción de este producto, sobre la componente final de la producción de forraje en verde, es prácticamente nula en esta experiencia. Para tener más fiabilidad sobre los resultados de la aplicación de éstos, habría que realizar más experiencias en distintas épocas del cultivo, pero en principio y con los datos procedentes/ de los resultados de esta prueba, se puede manifestar que la aplicación de aminoácidos por vía foliar, no ha producido ningún incremento significativo respecto de la producción de forraje, y en consecuencia, desde el punto de vista económico no es rentable su aplicación.

Tampoco se justifica su empleo como acelerador de la velocidad de crecimiento de las plantas, ya que no se observan diferencias entre el tratamiento y las parcelas testigo.

5.2. ALFALFA: (1ª. aplicación).

Al igual que en el Raygras Italiano, tampoco se aprecian diferencias significativas entre bloques y tratamientos, respecto a la producción de forraje, en el análisis estadístico de varianza.

La altura de crecimiento de las plantas es prácticamente la misma en las parcelas tratadas, de las que no recibieron tratamiento, lo cual indica que la aplicación de este producto no ha producido ningún efecto aparente, por lo que se refiere a estos dos componentes estudiados.

5.3. ALFALFA: (2ª. aplicación)

Los resultados obtenidos concuerdan plenamente con los alcanzados en la 1ª. aplicación. No existen diferencias significativas ni entre bloques ni entre tratamientos, por lo que respecta a la producción de forraje y materia seca de la alfalfa.

Respecto al crecimiento de las plantas, los resultados concuerdan plenamente con los obtenidos también en la 1ª. aplicación, no existen diferencias entre parcelas tratadas y parcelas sin tratamiento.

En definitiva pues, y a modo de conclusión, decir que los resultados obtenidos mediante la aplicación de aminoácidos por vía foliar en los cultivos de raygras italiano y alfalfa, en las experiencias realizadas, no han producido ningún efecto significativo en cuanto

a incremento de producción, ni tampoco en el crecimiento de las -/ plantas, por todo lo cual no es aconsejable su empleo en base a - estas finalidades, y por supuesto tampoco es justificable su aplicación desde el punto de vista económico, habida cuenta que su rentabilidad queda por demostrar, en base a los resultados obtenidos/ en los ensayos.

BIBLIOGRAFIA:

- ALBOQUERS, J; CLAVERO, A; BOSCH, LL.; CASAÑAS, F. (1985).
"Comparació de les característiques agronòmiques de l'alfals. Producció dels tres primers anys de cultiu de 45 varietats - sembrades l'any 1981". Obra Agrícola de la Caja de Pensiones para la Vejez y de Ahorros. Circular de Experimentació Agraria núm. 46: 23-32.
- BOSCH, LL; CASAÑAS, F.; ALBOQUERS, J.; MURTRA, I. (1983).
"Comparació de Farratgeres d'hivern". Obra Agrícola de la Caixa de Pensions. Circular núm. 35.
- BOSCH, LL.; CASAÑAS, F.; ALBOQUERS, J. (1983).
"Comparació de les característiques agronòmiques de l'alfals". I. i III. Obra Agrícola de la Caixa de Pensions. Circular núm. 34.
- DELGADO, O.; (1983).
"El Raygrass wertewolds y el Raygrass italiano". Hojas divulgadoras. Ministerio de Agricultura.
- HUGUES; HEATH Y METCALFE. (1978).
"Forrajes".
Editorial Continental S.A.
- MUSLERA PARDO, E.; RATERA GARCÍA, C.; (1983).
"Praderas y Forrajes. Producción y aprovechamiento".
Ediciones Mundipresa.

SUMMARY.

Experiments have been carried in the Lérida province, in the Segrià region, on the study the influence on forage production in Lucerne and Raygrass -/ Italian, of the application amino acids for foliate way.

The results to indicate, that no exist increase of the significative production, that on cau be atributed of the application of these produce.

CUADROS DE RESULTADOS DE LA APLICACION DE AMINOACIDOS POR VIA FOLIAR.

CUADRO NÚM. 1: RAYGRAS ITALIANO.

PRODUCCION DE FORRAJE EN VERDE EN KGS/HA.

	<u>BLOQUE I.</u>	<u>BLOQUE II.</u>	<u>BLOQUE III.</u>	<u>BLOQUE IV.</u>
1r. tratamiento.	19.200	30.400	37.600	28.800
2n. tratamiento.	26.400	23.200	30.000	22.000
3r. tratamiento.	18.800	27.600	24.400	26.400
\bar{X} = MEDIA 3 TRATAMIENTOS	21.467	27.067	30.667	25.733
4º. tratamiento. (testigo)	23.200	28.800	28.800	23.200

ANALISIS DE LA VARIANZA.

<u>Factor variación</u>	<u>Suma de cuadrados</u>	<u>Grados libertad</u>	<u>Varianza</u>	<u>F.</u>	<u>Valor límite reg. 5%</u>
Tratamientos	48910000	3	16303333	1,046	3,86
Bloques	143230000	3	47743333	3,064	3,86
Error experimen= tal	140250000	9	15583333		
Total.	332390000	15	79630000		

CUADRO NÚM. 2: ALFALFA.

PRODUCCION DE FORRAJE EN VERDE EN KGS/HA.

	BLOQUE I.	BLOQUE II.	BLOQUE III.	BLOQUE IV.
1r. tratamiento	17.200	28.400	22.000	22.800
2n. tratamiento	28.800	28.400	28.000	28.800
3r. tratamiento	30.000	26.400	29.600	26.800
\bar{X} =MEDIA 3. Tra- tamientos.	25.333	27.333	26.533	26.133
4r. tratamiento (testigo)	18.400	29.200	28.000	21.600

ANALISIS DE LA VARIANZA.

Factor variación.	Suma cuadrados.	Grados libertad	Varianza	F.	Valor límite 5%
Tratamientos	102000000	3	34000000	2,88	3,86
Bloques	47760000	3	15920000	1,35	3,86
Error experimental	106080000	9	11786667		
Total.....	255840000	15	61706667		

CUADRO NÚM. 3: PRODUCCION DE FORRAJE EN VERDE EN KGS/HA.

(ALFALFA 2ª. PRUEBA.)

	BLOQUE I.	BLOQUE II.	BLOQUE III.
1º. tratamiento	29.600	22.000	28.800
2º. tratamiento	28.800	32.000	26.000
3º. tratamiento	24.000	27.600	25.600
4º. tratamiento	20.000	26.600	28.000
\bar{X} = MEDIA 4 tra- tamientos.	25.600	27.050	27.100
5º. tratamiento (testigo)	24.000	26.800	26.200

ANALISIS DE LA VARIANZA.

Factor variación.	Suma cuadrados.	Grados libertad.	Varianza.	F.	Valor límite 5%
Tratamientos.	29733332	4	7433333	0,65	3,84
Bloques.	9424000	2	4712000	0,41	4,46
Error experimental	90842668	8	11355333,5		
TOTAL.....	130000000	14	23500666,5		

CUADRO NÚM. 4: PRODUCCION MATERIA SECA DE ALFALFA EN KGS/HA.

(ALFALFA 2ª. PRUEBA).

	BLOQUE I.	BLOQUE II.	BLOQUE III.
1º. tratamiento	6.200	4.600	6.200
2º. tratamiento	5.760	5.840	5.480
3º. tratamiento	5.440	5.040	5.160
4º. tratamiento	3.640	5.120	5.960
\bar{X} = 4 tratamientos	5.260	5.150	5.700
5º. tratamiento (testigo)	4.840	5.240	5.200

ANALISIS DE LA VARIANZA.

Factor variación.	Suma cuadrados.	Grados libertad.	Varianza.	F.	Valor límite 5%.
Tratamientos.	1479040	4	369760	0,72	3,84
Bloques	610773	2	305387	0,59	4,46
Error experimental	4108160	8	513520		
TOTAL.....	6197973	14	1.188667		

TREBOL BLANCO: NUEVAS VARIETADES PARA LOS REGADIOS DEL S.O. DE ESPAÑA

L. OLEA, J. PAREDES y PILAR VERDASCO

Servicio de Investigación Agraria
Apartado 22, 06080 Badajoz

RESUMEN

El Trébol blanco es la leguminosa base de las praderas de regadío del S.O. de España.

Actualmente la variedad más utilizada es GRASSLAND HUIA (de tipo "Hollandicum"); sin embargo, un 50% de la variedades evaluadas la superan en producción, siendo las más productivas las de tipo "Ladino" (OLWEN y HAIFA).

La persistencia, después de 4 años, es muy variable destacando las variedades TAMAR y DONNA, las dos de tipo "Ladino".

En cuanto a calidad, no hay grandes diferencias entre variedades aunque en general, las más productivas son también las de mejor calidad.

PALABRAS CLAVE: Trifolium repens, Trébol blanco, pradera de regadío.

INTRODUCCION

Las praderas de regadío en toda la zona semiárida de España, con deficiencias hídricas, permiten un gran aumento de la producción. Se aprecia una mayor utilización en áreas marginales (suelos, ubicación geográfica, etc), por motivos económicos y de comercialización de productos.

Son numerosas las citas bibliográficas en las que se pretende evaluar las producciones de estos tipos de praderas. La mayoría de ellas, son coincidentes al afirmar que pueden llegar a producir de 5 a 7 veces más que los correspondientes pastos de secano sin mejorar de éstas áreas (GRANDA et al., 1972; OLEA et al., 1987, etc).

Las praderas de regadío de larga duración (más de 5 años) son las de mayor interés. En ellas, las especies componentes son gramíneas y leguminosas; dentro de éstas últimas el Trébol blanco (*Trifolium repens*) ocupa un lugar preferente, pudiendo afirmarse que forma parte de estas mezclas pratenses en más del 90% de las siembras.

La mayoría de las variedades de Trébol blanco utilizadas en estas praderas de España eran del tipo "Ladino"; hace unos años comenzó a introducirse una variedad de Nueva Zelanda denominada "GRASSLAND HUIA" de tipo "Intermedio o Hollandicum". Realmente en España se ha utilizado un número reducido de variedades de Trébol blanco, a pesar de los muchos trabajos de mejora realizados en el mundo.

OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento de diversas variedades de Trébol blanco para mezclas pratenses de regadío del S.O. de España.

MATERIAL Y METODO

El ensayo se sembró en la finca "La Orden", en las Vegas Bajas del Guadiana (Badajoz).

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar, con 4 repeticiones y parcelas unitarias de 5 x 1,6 m, sembradas "a voleo". Sobre ellas se evaluó producción, persistencia y componentes botánicos. Las determinaciones morfológicas y fenológicas se hicieron sobre siembras en líneas adosadas.

Dosis de siembra, fertilización y riego

La dosis de siembra utilizada fue de 4 kg/ha de semilla, superior a la recomendada para el Trébol blanco en la mezcla que es de 1 a 1,50 kg/ha, cosa lógica ya que se siembra sólo. (MUÑOZ MOHEDANO, J. 1985).

La dosis utilizada fue: 1º Año: 0-100-80; Años Sucesivos: 0-90-70.

Se trata de un terreno con pH \approx 7, bajo en Fósforo y Nitrógeno. La no utilización de Nitrógeno es lógica pues el buen funcionamiento del Rhizobium en estas condiciones lo asegura. GONZALEZ, A. (1982) afirmaba que una pradera de Trébol blanco es capaz de incorporar entre 345 y 130 kg N/ha. En condiciones de climas templados la fijación de N por los tréboles depende en gran medida de la temperatura del suelo (MASTERTON y MUPHY, 1975; HALLIDAY y PATRE, 1976) y de la época del año ya que las variaciones de luz, humedad y temperatura influyen en el crecimiento del trébol. En las condiciones de estas praderas la fijación de N es alta.

La dosis de riego recomendada fue de 2.500 m³/ha mes. (MUÑOZ MOHEDANO, 1985).

RESULTADOS. SU DISCUSION

Calendario de aprovechamientos

Las distintas variedades estudiadas se sometieron a aprovechamientos mediante cortes. El número normal de de aprovechamiento al año en condiciones medias oscila de 5 a 6 cortes.

Producción anual de forrajes

Se calcula la producción del año medio de los 4 controlados (sólo 3 para Invierno y Primavera), indicándose en términos de cantidad (kg/ha de M.S.) en el Cuadro nº 1.

La producción anual media de las 11 variedades es de 7.336 kg/ha, muy baja si la comparamos con las producciones de las praderas de regadío de esta zona, donde se alcanzan de 12 a 15 Tm de M.S./ha pero equivalente a la contribución del Trébol blanco en la mezcla que oscila entre el 35 y el 55% de la producción total anual (GRANDA et al., 1972; OLEA et al., 1975; DIAZ et al., 1975; PAREDES et al., 1986).

Existe una importante diferencia entre las producciones medias anuales de las variedades estudiadas. Las de mejor comportamiento son las de tipo "Ladino", algunas de las cuales consiguen superar los 9.000 kg de M.S./ha. La variedad menos productiva es la de tipo "Común o Enano", cuya producción no alcanza los 4.500 kg/ha. Las variedades de tipo "Intermedio o Hollandicum" se comportaron de forma intermedia, con una producción anual de 6.800 kg de M.S./ha, aproximadamente.

Las variedades OLWEN, HAIFA, TAMAR y LUNE DE MAI son significativamente ($P < 0,05$) más productivas, en lo que a producción total anual se refiere, que la variedad testigo GRASSLANDS HUIA. Solamente la variedad S - 184 es significativamente ($P < 0,05$) menos productiva que la variedad testigo.

Producciones estacionales

La distribución estacional de las producciones (Cuadro nº 1) es bastante equilibrada a lo largo del año, ya que la media de las 11 variedades varía entre el 17% de la producción total en Otoño, y el 39% en Verano.

- a) VERANO: En esta estación, 7 variedades han producido significativamente más que la testigo. Dentro de ellas las variedades REGAL y OLWEN son las de mayor producción (169 y 166% respectivamente).
- b) OTOÑO e INVIERNO: En estas épocas de temperaturas bajas, las variedades TAMAR y HAIFA, son significativamente las más productivas. La variedad testigo es superada en producción por más del 50% de las variedades estudiadas. Las más productivas son de tipo "Ladino".
- c) PRIMAVERA: La variedad HAIFA es la más productiva, significativamente ($P < 0,05$), que 8 variedades, incluida la testigo.

Persistencia

En el Cuadro nº 1 se indica la persistencia de cada variedad al 4º año. Se aprecia una adaptación limitada al medio/sistema en las variedades LUNE DE MAI y GRASSLANDS HUIA (de tipo "Hollandicum o Intermedio") y en la variedad RETOR (de tipo "Ladino").

Corresponde a la variedades TAMAR, DONNA, HAIFA, OLWEN y MENNA la máxima persistencia. Solamente la variedad MENNA es de tipo "Hollandicum o Intermedio"; las demás, son de tipo "Ladino".

Conviene destacar que las tres variedades más productivas están también entre las más persistentes.

Floración

Se agrupan las variedades fecha de floración tal como se indica en el Cuadro nº 1. La persistencia y producción no están influenciadas por la fecha de floración.

Calidad del forraje

La calidad del forraje a lo largo de los años, medida por la Proteína Bruta y la Digestibilidad de la Materia Orgánica, se indica en el Cuadro nº 1. Hay pocas diferencias entre las variedades, si bien la variedad S-184 presenta el menor % de Proteína Bruta y DMD. Las variedades más productivas presentan los mayores niveles de calidad.

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo expuesto se deduce lo siguiente:

- a) La variedad testigo GRASSLANDS-HUIA, de tipo "Hollandicum", que es la más utilizada ultimamente en estos tipos de praderas, ha tenido un comportamiento peor que más del 50% de las variedades estudiadas.
- b) Las variedades más persistentes son de tipo "Ladino"
- c) Las variedades más productivas son también las de mejor persistencia.
- d) Las variedades TAMAR y HAIFA, de tipo "Ladino", son las más productivas a bajas temperaturas (Otoño e Invierno); además, se encuentran en el grupo de

variedades de mayor producción anual.

- e) El tipo de floración no influye en la persistencia y producción de las variedades.
- f) El porcentaje de Proteína Bruta media del año, de las mejores variedades se sitúa alrededor del 21%, mientras que la Digestibilidad de la Materia Orgánica es del 65%, aproximadamente.

BIBLIOGRAFIA

- DIAZ MARIÑO et al., 1978: "La producción ovina en sistemas semiextensivos e intensivos. Resultados obtenidos en "La Orden" durante 1969-72". Memorias del CRIDA, 1971-72. Tomo III. Pag. 171-175.
- GONZALEZ RODRIGUEZ, A., 1982: "Respuesta de la pradera mixta a la aplicación de Nitrógeno. Fijación de Nitrógeno". Revista Pastos. Vol. XII. Nº 1. Pag. 107-118.
- GRANDA, M., y BORRALLO, J.Mª, 1972: "Estudio comparativo de variedades de Alfalfa y Festuca alta en una mezcla para praderas de regadío". Memorias del CRIDA, 1971-72. Tomo III. Pag. 65-81.
- HALLIDAY, J, y PATE, J.S., 1976: "The acetylene reduction assay as a means of studying nitrogen fixation in white clover under sward and laboratory conditions". J. British Grassland. Soc. 31: 29-35.
- MASTERSON, C.L., y MURPHY, P.M., 1978: "Regulation of N fixation in a grazed pasture. New Zeland J. Agric. Res. 21(4): 73-82.

MUÑOZ MOHEDANO, J., 1985: "Iniciación de un programa de estudio sobre la dosis óptima de riego y comportamiento de pratenses en praderas del Campo Arañuelo". EUITA (Badajoz).

OLEA, L., 1975: "The production and management of irrigated pasture in Extremadura, Spain". Estratto dae supplemento a "I Georgofli". Vol. XXI. Serie settima (150 dall'inizio). Firenze.

OLEA et al., 1987: "Praderas de regadío". I Curso Internacional de Pastos, Forrajes y Producción Animal en condiciones semiáridas mediterráneas. SIA de Extremadura.

PAREDES et al., 1986: "Especies forrajeras y su aprovechamiento en regadío". Curso de ganado ovino de carne. Almodóvar del Campo (Ciudad Real).

WHITE CLOVER: NEW VARIETIES FOR THE IRRIGATED PASTURES IN S.W. SPAIN

SUMMARY

White clover is the basic legume in the irrigated pastures in S.W. Spain.

The variety more widely used actually is the GRASSLAND HUIA, ("Hollandicum" type); however, 50% of the varieties evaluated have better production, being the most productive the "Ladino" type ones (DLWEN and HAIFA).

The persistence, after 4 years, is highly variable, being out standing the TAMAR and DONNA varietis, both from the "Ladino" type.

As concerns to the quality there are not big differences among the varieties, although in general the most productive ones also have the best quality.

Key words: *Trifolium repens*, white clover, irrigated pasture.

CUADRO Nº 1

PRODUCCION, PERSISTENCIA Y CARACTERISTICAS

Variedad	(1) Tipo	País Origen	Producciones medias estacionales				Prod. total anual (Media)	Persistencia (7)	Calidad (media)	Floración	
			Verano	Otoño	Invierno	Primavera					
TAMAR	L	Israel	118	201	145	117	135	9	20,6	63,8	Temprana
DONNA	L	U.K.	140	128	112	99	121	9	19,9	65,1	Media
G-HUIA	H	N. Zelanda	100 (2)	100 (3)	100 (4)	100 (5)	100 (6)	5	20,7	63,3	Media
HAIFA	L	Australia	128	194	142	137	143	8	19,3	64,5	Temprana
OLWEN	L	U.K.	166	160	131	114	142	8	21,0	64,4	Tardía
LUNE DE MAI	H	Francia	142	141	111	103	124	2	19,9	65,5	Tardía
REGAL	L	USA	169	146	126	111	140	8	19,5	64,4	Tardía
NESTA	H	U.K.	136	115	105	108	119	6	19,8	59,9	Tardía
RETOR	L	N. Zelanda	94	76	62	79	81	3	19,0	57,9	Tardía
S-184	C	U.K.	61	74	61	81	69	7	17,8	57,9	Media
MENNA	H	U.K.	47	87	86	85	84	8	21,0	63,1	Media
D.S. (P>0,05)	-	-	17	20	8	23	26				
Producción media/tipo	L	-	136	151	120	109	127				
	H	-	106	111	100	99	116				
	C	-	61	74	61	81	69				

(1) L = Ladino
H = Hollandicum
C = Común

(2) Control (Testigo): 100 = 2.327 kg MS/ha

(3) Control (Testigo): 100 = 925 kg MS/ha

(4) Control (Testigo): 100 = 1.284 kg MS/ha
(5) Control (Testigo): 100 = 1.872 kg MS/ha
(6) Control (Testigo): 100 = 6.408 kg MS/ha
(7) Evaluación de 0 a 10:
0 = No persiste ninguna planta
10 = Gran densidad de plantas

EVALUACION PRODUCTIVA DE DIFERENTES TIPOS
DE ALFALFAS EN SECANO.

I. DELGADO ENGUITA
Servicio de Investigación
Agraria de la D.G.A.
Apartado 727 Zaragoza.

RESUMEN:

Se evaluó la producción de forraje de 14 cultivares y ecotipos de alfalfas (8 de crecimiento erecto, 4 de crecimiento rastrero y 2 mielgas) en condiciones de secano. El estudio se llevó a cabo en tres localidades de Aragón durante dos campañas 1985/86 y 1986/87. Destacaron por su producción de forraje y duración del periodo de crecimiento las alfalfas de porte erecto. Los cultivares y ecotipos ensayados mostraron diferencias de adaptación a las condiciones de secano.

INTRODUCCION:

La alfalfa ha sido considerada como una de las especies forrajeras más idóneas para su utilización en praderas de secano (FERNANDEZ QUINTANILLA, 1981; HIDALGO, 1973; HYCKA, 1976; DELGADO, 1984).

En España se utilizan habitualmente alfalfas de crecimiento erecto. Existen, no obstante, alfalfas seleccionadas para el secano las cuales muestran un crecimiento rastrero mediante la emisión de rizomas y estolones (HEINRICHS, 1963). Las mielgas, espontáneas en el país, corresponden a este último tipo. (DELGADO, datos no publicados).

El presente trabajo pretende conocer el comportamiento y la producción de forraje de diferentes cultivares y ecotipos, pertene-

cientes a los tipos anteriormente descritos, en diferentes secanos de Aragón.

MATERIAL Y METODOS:

A lo largo de dos campañas, 1985/86 y 1986/87, se estudiaron 14 cultivares y ecotipos clasificados en tres grupos por su forma de crecimiento u origen:

- De crecimiento erecto: Aragón, Tierra de Campos, Ampurdan, Totana, Alcoroches, Adyta, Verdal y Atrevida.
- De crecimiento rastro: Drylander, Rangelander, Kane y Can creep.
- Mielgas: dos procedencias de Epila (Z) y Pancrudo (Te).

El estudio se llevó a cabo en tres localidades, caracterizadas por su diferente altitud y pluviometría: Peñafior (Zaragoza), situada a 225 m. y con 409 mm/año; Marracos (Z), a 416 m. y con 528 mm/año; y San Blas (Te) a 920 m. y con 410 mm/año.

Los ensayos se establecieron en parcelas de labor, de suelo profundo, pH básico, alto contenido en carbonatos y fertilidad media. La siembra se efectuó al final del invierno, durante la campaña 1984/85, a voleo, a razón de 15 Kg de semilla/Ha. Como abonado de fondo se aportaron 250 Kg. del complejo 8-24-8/Ha. Posteriormente, al final de cada campaña se aportaron 36 unidades de fósforo/Ha en cobertera.

Los cultivares y ecotipos se distribuyeron según un diseño estadístico en bloques al azar con 3 repeticiones. El tamaño de la parcela elemental fue de 12 m² (3 x 4).

Sobre los ensayos se llevaron a cabo las siguientes anotaciones: número de plantas nacidas; producción de materia seca en cuatro periodos de aprovechamiento, mayo, junio-julio, septiembre y noviembre; diámetro de la corona y proporción de plantas muertas al

final de la experiencia (sólo en San Blas).

RESULTADOS:

Pluviometría:

Fue baja e irregular a lo largo del periodo de ensayos. Durante la campaña 1984/85 (noviembre a octubre del año siguiente) se registraron 282 mm. en Peñafior, 255 mm en San Blas y 504 mm. en Marracos. En las siguientes campañas se registraron, respectivamente: 371, 438, y 496 mm. en 1985/86y, 306, 426 y 450 mm. en 1986/87.

Nascencia:

Fue baja e irregular en Peñafior con 65[±]25 pl/m², debido a la escasez de lluvias primaverales. En San Blas y Marracos, la nascencia fue buena, siendo de 220[±]32 y 174[±]19 pl/m², respectivamente.

Evolución del crecimiento:

Se apreciaron diferencias en el crecimiento de los cultivares y ecotipos ensayados, las cuales fueron muy similares dentro de los tres grupos establecidos. Las alfalfas de crecimiento erecto fueron las primeras en rebrotar a la salida del invierno, iniciando el periodo de crecimiento a lo largo del mes de febrero; este grupo mantuvo el crecimiento activo hasta el mes de noviembre, estando aquél únicamente limitado por la humedad existente. Las mielgas iniciaron el rebrote un mes más tarde que el grupo anterior y lo detuvieron, prácticamente, a partir del verano. Las alfalfas de crecimiento rastro mostraron posiciones intermedias a las de los dos grupos anteriores.

Producción de materia seca:

La producción anual de materia seca de los diversos cultivares y ecotipos se recoge en el Cuadro 1. Su distribución por cortes, en función de los diferentes grupos, se representa en la figura 1.

Como puede apreciarse, las alfalfas de crecimiento erecto presentaron las mayores producciones de forraje, duplicando la producción de las mielgas. Las alfalfas de crecimiento rastrero tuvieron producciones intermedias.

Se practicaron entre 2 y 4 cortes, en función de la localización y de la pluviometría habida. La mayor producción correspondió siempre al primer corte de mayo descendiendo notablemente en el segundo corte de junio-julio; en septiembre se practicó, eventualmente, un tercer corte cuando hubo un rebrote como consecuencia de las tormentas de verano. Finalmente, se llevó a cabo un cuarto corte en noviembre, una vez se detuvo el crecimiento de la vegetación.

Persistencia y diámetro de la corona:

El número de plantas supervivientes al final de la experiencia en San Blas, así como el diámetro de la corona de los diferentes cultivares y ecotipos, se recoge en el Cuadro 2.

Como puede observarse en el Cuadro, la mayor persistencia correspondió a los cultivares y ecotipos conocidos o seleccionados por su tolerancia a la sequía. Destacaron, por el diámetro de la corona, las mielgas, seguidas por las alfalfas de crecimiento rastrero. Las alfalfas de crecimiento erecto mostraron un pequeño diámetro de la corona.

DISCUSION Y CONCLUSIONES:

Los bajos rendimientos obtenidos en Peñaflores, pueden atribuirse a la mala implantación del ensayo como consecuencia de las escasas lluvias caídas. Los resultados pusieron en evidencia la dificultad del cultivo de la alfalfa en condiciones de baja pluviometría.

Las mielgas presentaron las peores producciones. El resultado fue lógico, si se tiene en cuenta que son plantas espontáneas que no han sufrido ningún tipo de mejora.

Las alfalfas de crecimiento rastrero, aunque dieron producciones algo inferiores, pueden considerarse de mayor interés para el secado debido a su capacidad para emitir rizomas y estolones. HEINRICH (1963) las consideró más tolerantes al pastoreo, al frío y a la sequía.

En este último apartado, las mielgas destacaron por su capacidad de emisión de rizomas. Su extensión de la corona y aptitud para ocupar el suelo podría hacerlas, además, interesantes para el control de la erosión.

BIBLIOGRAFIA:

- DELGADO I., 1984. Productividad de las principales especies forrajeras plurianuales en los secanos semiáridos (450-600 mm. de pluviometría anual) de Aragón. Pastos, XIV (1), 47-65
- FERNANDEZ QUINTANILLA C., 1987. Caracterización general de la alfalfa de secano en la "Tierra de Campos". Mesa redonda sobre la alfalfa de secano en Tierra de Campos. M^o de Agricultura, Medina de Rioseco (Valladolid), 1-23
- HEINRICH D.M., 1963. Creeping alfalfas. Advances in Agronomy, 15, 317-337.
- HIDALGO F., 1973 La alfalfa, un cultivo para secano. Anales INIA. Serie Producción Vegetal, 3, 145-234
- HYCKA M., 1976. Alfalfa en el secano aragonés. Anales de la Estación Experimental de Aula Dei, 13 (3/4), 290-300.

DRY-MATTER YIELD OF THREE DIFFERENT TYPES OF LUCERNE IN ARID AREAS.

Dry matter yield of 8 upright growing, 4 creeping rooted 2 wild cultivars of lucerne grown in arid areas are compared. The study was carried out for two years in three different locations of Aragon. Upright cultivars showed a higher dry matter production and a higher growing season than the other two lucerne types. Differences in adaptability to arid conditions among lucerne types are discussed.

CUADRO 1. PRODUCCION ANUAL DE MATERIA SECA / Ha. EN SECANO.

Variedad	Peñaflor (Zgza)		San Blas (Te)		Marracos(Zgza)	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987*
Adyta	1486	1800	3780	5726	4210	4842
Tierra de Campos	1374	1450	2882	5187	3406	4300
Aragón	1162	1125	3205	5668	4041	4315
Ampurdan	1036	1660	2116	4727	3875	4287
Totana	1149	906	3420	5035	4191	4699
Alcoroches	1028	1661	2545	5223	3604	4326
Atrevida	1142	1682	2946	5272	3860	4520
Verdal	1018	1619	3346	5645	4282	4806
Kane	1220	1455	2103	3586	3754	3426
Rangelander	420	1038	2489	4104	3903	3180
Cancreep	656	1115	--	--	4101	3508
Drylander	598	1530	2731	5037	3833	2785
Mielga de Epila (Z)	298	885	1574	3104	2826	2827
Mielga de Pancrudo (Te)	186	717	1045	2173	2402	2774
m.d.s. 5 %	536.0	773.2	749.0	1750.5	812.6	1151.2

* Sin contabilizar el último corte.

CUADRO 2. PLANTAS SUPERVIVIENTES Y DIAMETRO DE LA CORONA EN SAN BLAS (TERUEL)

Variedad	Plantas/m2		Supervivencia (%)	Diámetro de la corona (cm.)
	6/85	3/88		
Tierra de Campos	186	156	83.9 %	1.8
Alcoroches	247	193	78.3 %	1.8
Adyta	147	101	68.9 %	3.3
Mielga de Pancrudo (Te)	227	153	67.6 %	8.8
Drylander	207	116	56.0 %	3.1
Mielga de Epila (Z)	244	135	55.2 %	7.1
Verdal	231	121	52.5 %	3.2
Kane	283	129	45.7 %	2.5
Atrevida	204	89	43.8 %	2.1
Aragón	203	88	43.3 %	1.8
Rangelander	215	88	40.9 %	3.2
Ampurdan	236	93	39.6 %	2.5
Totana	229	81	35.5 %	2.5

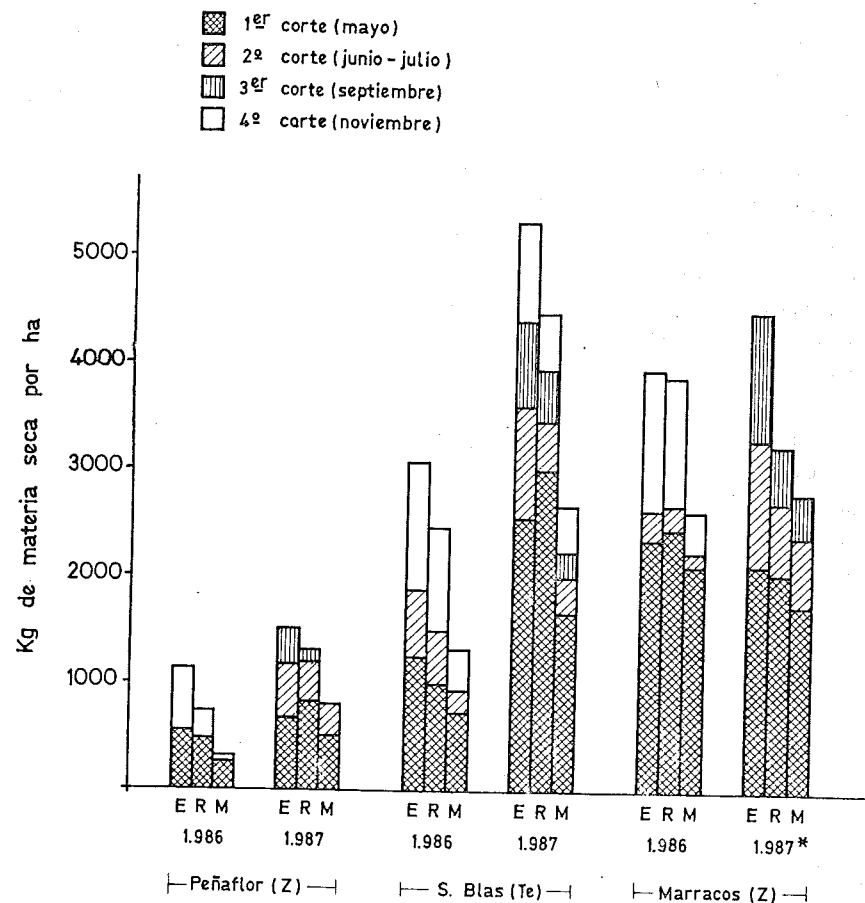


Figura 1. Producción anual de materia seca/ha según tipos de alfalfas (E= crec. erecto; R= crec. rastro; M= mielga).

* Sin contabilizar el 4^o corte.

UTILIZACION FORRAJERA DE LOS CEREALES DE INVIERNO EN SECANOS ARIDOS. PRIMEROS RESULTADOS.

M. JOY TORRENS
 I. DELGADO ENGUITA
 Servicio de Investigaciones
 Agrarias de la D.G.A.
 Apdo. 727. Zaragoza

RESUMEN

Durante 1986/87, se estudio la utilización forrajera de la cebada, avena y centeno en secano árido mediante dos tipos de aprovechamiento: despunte invernal y posterior producción de grano y corte para heno con la planta espigada. El estudio se llevó a cabo en Mediana (Zaragoza) en dos tipos de suelo predominantes: arenosos y limosos. Comparativamente, se estudiaron *vicia sativa* y *vicia villosa* y dos especies espontáneas: *Lolium rigidum* y *Diploaxis erucoides*.

Los resultados expuestos apuntan la posibilidad de utilización forrajera de los cereales en zonas áridas, sobre todo, las especies avena y cebada cuando se destinan para heno.

INTRODUCCION

En las zonas áridas escasean los recursos pastables durante la época invernal, por lo que las explotaciones ovinas deben recurrir a la compra de henos y concentrados para completar su alimentación. Diversos autores (SPRAGUE, 1955; SPURWAY et al., 1974; KEANE, 1980) lograron una mayor carga anual, e, incluso, una utilización más efectiva de los picos de producción de los pastos en otras épocas del año, recurriendo al aprovechamiento forrajero de los cereales

En el presente trabajo, se estudian las posibilidades forrajeras de los cereales de invierno en condiciones de secano árido, realizando dos tipos de aprovechamiento forrajero: despunte invernal y posterior dedicación a grano, y siega para heno con la planta espigada en estado de grano lechoso.

MATERIAL Y METODOS

Durante 1986/87, se estudio el interés forrajero de las especies cebada, avena y centeno, utilizando dos cultivares o ecotipos por especie, escogidos entre los habituales en la zona. Comparativamente, se estudiaron dos cultivares de vicia sativa L, una muestra comercial de vicia villosa Roth y dos especies espontáneas, Lolium rigidum L. y Diploaxis erucoides, frecuentes en los barbechos.

El estudio se llevó a cabo en Mediana (Zaragoza), en una zona cerealista de clima árido. Se realizaron dos ensayos, uno en suelo de "saso", de poca profundidad y alto cortenido en grava y arena y otro en suelo "fresco", situado en una val y con elevado porcentaje de limo. El diseño estadístico utilizado fue bloques al azar con 4 repeticiones. El tamaño de la parcela elemental fue de 10 m² (2x5).

En cada parcela se llevaron a cabo tres tratamientos: despunte invernal + producción de grano (A); solo producción de forraje con la planta espigada o florecida (B); y solo producción de grano (C). Para ello, la parcela elemental se dividió en tres partes iguales, de manera que cada tratamiento dispusiese de 1 m², distanciado de los restantes tratamientos y pasillos por una bordura de 0,5 m de anchura. Sobre cada tratamiento se anotaron, además, n^o de espigas/m², peso de 1000 gramos y peso específico, y se analizó el contenido en proteína bruta y en fibra bruta del forraje y grano.

La siembra se efectuó el 29 de octubre de 1986, en líneas distanciadas 20 cm. La dosis de siembra fue de 300, 150 y 100 semillas germinantes para gramíneas, vezas y D. erucoides, respectivamente. Como abonado de fondo se aplicaron 359 Kg. de complejo 8-24-8/ha. Después del despunte invernal, se aportaron 30

unidades de nitrógeno/ha en cobertera.

RESULTADOS

Climatología

Las precipitaciones totales habidas durante el período de ensayos (septiembre-mayo) fueron de 284,9 mm. Su distribución afectó al desarrollo de los ensayos; en otoño fueron abundantes, con 176,1 mm, lo que facilitó la nascencia; en primavera, sin embargo, fueron escasas (21,6 mm distribuidos en ocho días, entre marzo y abril) y acompañados de temperaturas superiores a la media, dando lugar a una pérdida generalizada de las cosechas.

Producción de forraje y grano

La producción de forraje y grano, obtenida en los tratamientos A, B y C en función del tipo de suelo, se recoge en la Figura 1.

Como puede observarse, la producción de forraje en el despunte invernal fue baja, destacando el centeno en suelo de "saso" con 422 ± 93 Kg de MS/ha (P < 0,05). La producción de forraje se incrementó notablemente en el corte para heno con el grano en inicio de estado lechoso; en este tratamiento sobresalieron la avena y la cebada en suelo "fresco", con 3000 ± 49 Kg y 2706 ± 177 Kg MS/ha, respectivamente (P < 0,05).

La producción de grano se vió afectada por el despunte invernal. La magnitud del efecto varió según la especie y el tipo de suelo, siendo el porcentaje de reducción del 20,9 ± 6,0 p. 100. La mayor producción de grano se obtuvo con el tratamiento C en suelo "fresco" (P < 0,05). Destacó la cebada con una producción de 1430 ± 129 Kg de MS/ha vs 1098 ± 69 Kg de MS/ha en el suelo de "saso".

Como consecuencia del despunte invernal, se redujo la altura de la caña en un 19,0 ± 3,1 p. 100, y se retrasó la fecha de maduración de 4 a 7 días. No se apreciaron reducciones (P > 0,05) en los restantes parámetros estudiados: n^o de espigas/m², peso de 1000 gramos y peso específico.

Composición química

La composición en porcentaje de cenizas, proteína bruta (PB) y fibra bruta (FB) del forraje y grano, obtenida en los tratamientos A, B y C en función del tipo de suelo, se recoge en la Figura 2.

Como puede observarse en la Figura, la calidad del forraje descendió notablemente al pasar del despunte invernal a la siega con el grano en inicio de estado lechoso. Las veces, lo mismo que Diptotaxis eruroides, presentaron un alto contenido PB, $18,8 \pm 0,2$ p. 100 en su único corte (tratamiento B). Lolium rigidum tuvo una composición química muy parecida a la de los cereales.

Realizado un balance de la materia orgánica digerible (MOD) y de la PB producidas en los tres tratamientos, en base a los valores de materia orgánica (MO) y de digestibilidad de la materia orgánica (DMO) aportados por ALIBES y TISSERAND (1981) e INRA (1981), se observó que la producción de MOD del tratamiento A fue inferior ($P < 0,05$) a la de los tratamientos B y C, siendo similares entre estos últimos; destacaron la cebada y avena en suelo "fresco" con una producción media de 1823 Kg de MOD/ha. En lo que respecta a la producción de PB los valores más elevados se obtuvieron en el tratamiento B en el suelo "fresco", destacando las veces con 300 Kg de PB/ha; los cereales tuvieron producciones similares siendo la media de 239 Kg de PB/ha.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados expuestos apuntan la posibilidad de utilización forrajera de los cereales de invierno en zonas áridas, sobre todo, las especies de avena y cebada cuando se destinan para heno; el despunte invernal y la posterior recolección de grano presentan resultados de menor interés.

Estudios similares fueron llevados a cabo por diversos autores en el área mediterránea (BULLITA *et al.*, 1980-81; QUINTANA y PRIETO, 1982; DROUSHIOTIS, 1984; DELGADO *et al.*, 1984; ANDERSON, 1985; AMARA *et al.*, 1985). Los citados autores coinciden, en general, con los

resultados expuestos y evidencian la gran influencia que tienen la climatología, el suelo, el cultivar y el tipo de manejo que se lleva a cabo para su aprovechamiento, siendo, por ello, los resultados muy variables y difícilmente extrapolables.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANDERSON, W.K. 1985 Field Crop Research 10, 57-75.
AMARA, H., KETATA, H., ZOUAGHI, M., 1985. Rechis, 4 (2), 28-33.
BULLITA, C., CAREDA, S., MILIA, M., SPANU, A., 1980-1981. Aannoli della Facoltà de Agraria dell'Università di Sassari, 28-29, 270-278.
DELGADO, I., VALDERRABANO, J., GOMEZ, G. 1984. Anales INIA-Ser.: Agrícola, 25, 115-128.
DROUSHIOTIS, D.D., 1984. J. Agric. Sc., 103 (3), 587-594.
KEANE, G.P., 1980. Irish J. Agric. Res., 19, 33-38.
QUINTANA, J.A., PRIETO, P.M., 1982. Anales INIA Serc.: Agrícola, 17, 31-47.
SPRAGUE, M.A., 1954. Agron. J., 46, 29-33.
SPURWAY, R.A., WHEELER, J.L., HEDGES, D.A., 1974. Austr. J. Exp. Agric and Anim. Husb., 41 (70), 619-628.

USE OF WINTER GRAINS FOR FEEDING PURPOSES IN DRY LANDS. FIRST RESULTS

In 1986/87, studies were made on the feeding application of barley, oat and rye under dry environmental conditions by two approaches: 1. Clipping and further grain production, and 2. Harvesting for hay in the heading stage. The study was carried out at Mediana (Zaragoza) where there are two types of predominant soils: sandy and silty. Vicia sativa and Vicia villosa as well as two wild species: Lolium rigidum and Diptotaxis eruroides were studied comparatively.

The obtained results prove the possibility of using winter grains for feeding purposes in dry regions, specially oat and barley when harvested for hay.

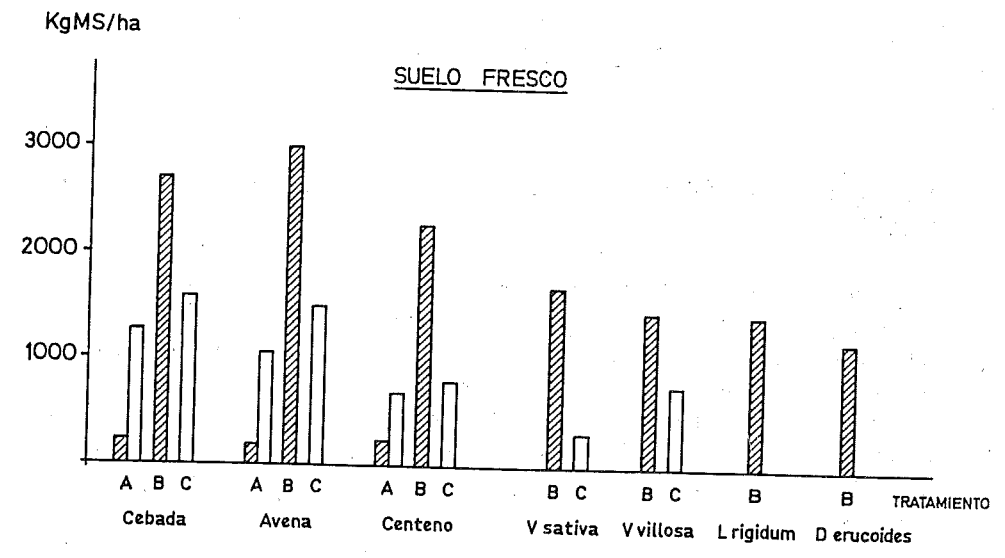
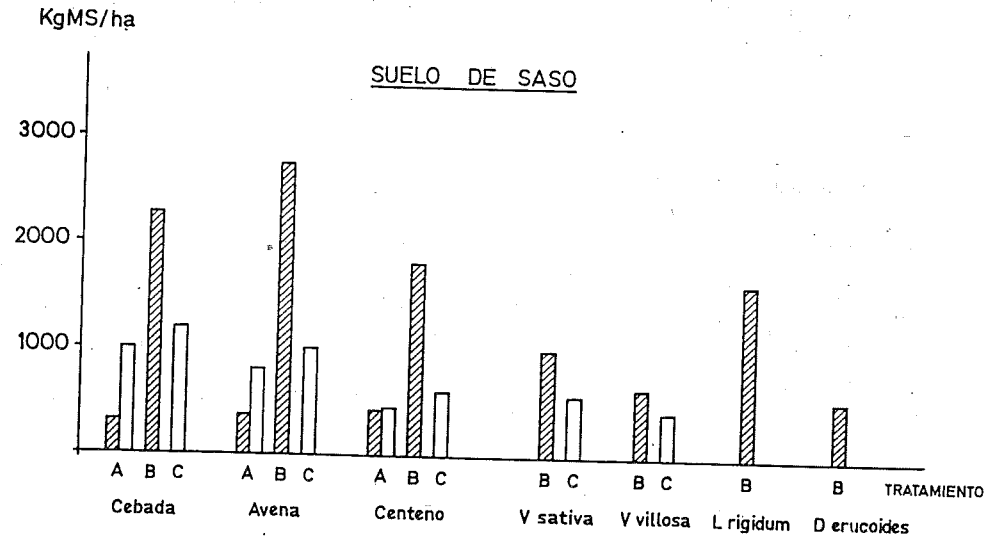


Figura 1. Producción (Kg MS/ha) de forraje (▨) y grano (□) en los tratamientos A (despunte invernal + grano), B (forraje al inicio del estado lechoso) y C (grano), en secano.

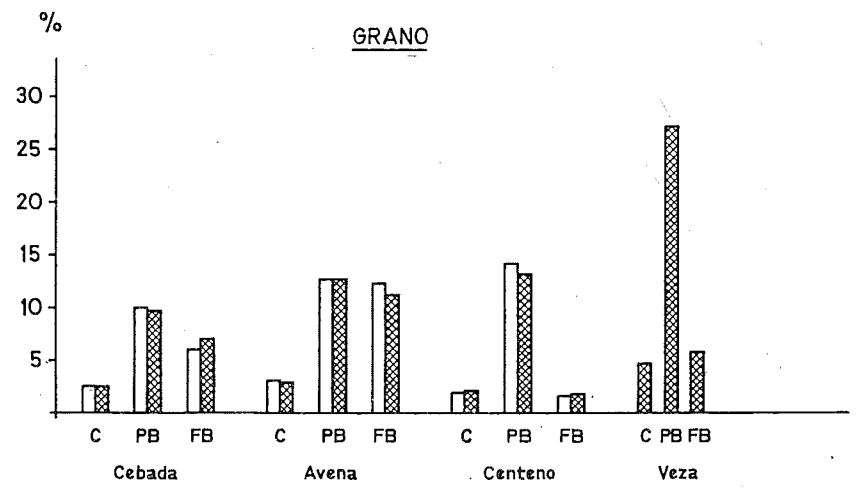
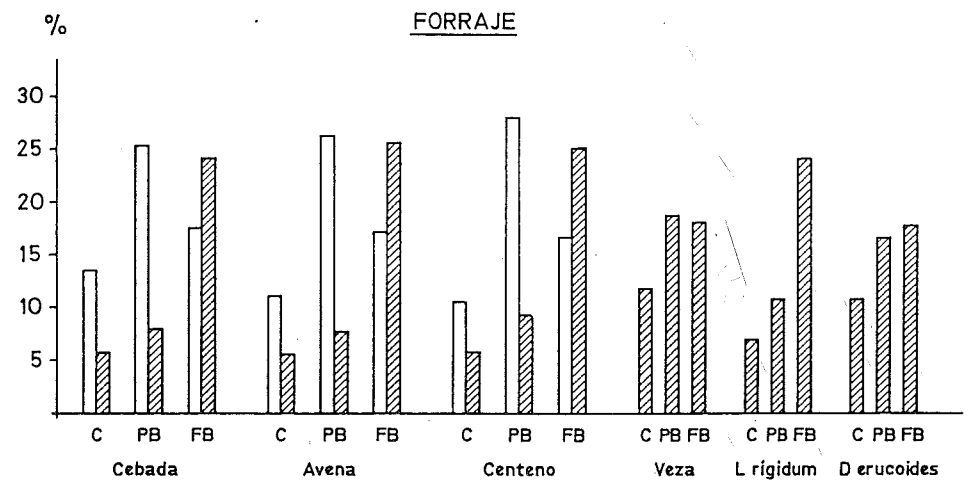


Figura 2. Composición química (%) del forraje y grano procedente de los tratamientos A (despunte invernal + grano; □), B (forraje en inicio de estado lechoso; ▨) y C (solo grano; ▩) en las especies ensayadas en secano. C = cenizas; PB = proteína bruta; FB = fibra bruta.

VARIACIÓN ESTACIONAL DEL CONTENIDO MINERAL EN GRAMÍNEAS PRATENSES

VADELL, J. y H. MEDRANO.

Laboratorio de Fisiología Vegetal. Universitat de les Illes Balears.
07071 - Palma de Mallorca.

RESUMEN:

Se estudian las variaciones del contenido mineral en distintos cortes a lo largo del periodo de crecimiento (octubre-mayo) en *Lolium multiflorum* cv Promenade, *L. perenne* cvs Combi y Compas y *Bromus inermis*; cultivados bajo condiciones edáficas homogéneas (solución nutritiva Hoagland) y en dos ambientes (cámara de cultivo y exterior).

El contenido mineral presenta tendencias diferenciadas para los distintos elementos estudiados. En general se observa un aumento en la concentración de cationes asociado a las épocas de máxima ETP. Los aniones presentan las máximas concentraciones en las épocas de baja producción de biomasa.

Palabras clave: *LOLIUM PERENNE*, *LOLIUM MULTIFLORUM*, *BROMUS INERMIS*, CONTENIDO MINERAL, VARIACIÓN ESTACIONAL, DISTINTAS CONDICIONES DE CULTIVO.

INTRODUCCIÓN:

La composición mineral de los forrages presenta considerables variaciones en función del genotipo, el momento del ciclo biológico y las condiciones edáficas y climáticas de cultivo.

El efecto del suelo y la fertilización es uno de los más importantes en la determinación del contenido mineral, por lo que ha sido ampliamente estudiado (Morris y col., 1982; Brow y Sleper, 1980). El clima es otro factor determinante. Cherney y Robinson (1985) han puesto de manifiesto el fuerte efecto de la

temperatura sobre el nivel de Mg, K, Ca i N en *Lolium multiflorum*. También se ha encontrado una fuerte interacción del contenido mineral con la edad de la planta (García Ciudad y col., 1980). En general, las concentraciones de N, P, K y Fe disminuyen con la madurez. Ca y Mg suelen aumentar en los últimos estadios y el Na y Cu no muestran tendencias claras.

Por otra parte, hay numerosas pruebas de que la acumulación de minerales está bajo control genético en las plantas forrajeras (Hil y Guss, 1976; Hovín y col., 1978) lo que ha permitido la utilización del contenido mineral como criterio selectivo en programas de mejora genética (Sleper y col., 1977; Sleper, 1979).

En el presente trabajo, se estudia el contenido mineral en distintas especies y cultivares, bajo condiciones homogéneas de nutrición mineral y en dos ambientes: cámara de cultivo y exterior con el objetivo de determinar las variaciones que imponen los cambios estacionales a lo largo del periodo de cultivo y valorar este efecto en distintos genotipos.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Material: Se han utilizado 4 tipos de semillas comerciales de las especies pratenses *Lolium perenne* (cvs Combi y Compas), *Lolium multiflorum* var *westermoldicum* cv Promenade y *Bromus inermis*.

Métodos: El cultivo se ha realizado en microcéspedes con un suministro periódico de solución nutritiva Hoagland (Hoagland y Arnon, 1950). Se ha realizado un ensayo en condiciones de exterior y una réplica en cámara de cultivo. Cada semana se recolectaba una muestra de cada cultivar y ambiente, transcurriendo 35 días entre dos cortes a una misma muestra.

Las condiciones ambientales de la cámara de cultivo y del exterior, así como otros aspectos técnicos han sido descritos por Vadell y col. (1986, 1987).

Las muestras recogidas se han secado a 80°C, 24 h y después se ha procedido a su molturación, homogenización y almacenamiento en recipientes herméticos.

El fósforo se ha determinado siguiendo el método del azul de molibdeno de Dickman y Bray (1940)

Para determinar el nitrógeno se ha seguido el método de Kjeldahl.

Los cationes se han determinado por espectrofotometría de absorción atómica, en un espectrofotómetro Perkin-Elmer 703 con llama de acetileno.

La mineralización de la materia vegetal seca se ha realizado mediante un ataque ácido de la mezcla $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4$ (7:3, v:v).

RESULTADOS:

Se han determinado los contenidos en nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, sodio y potasio (tablas 1-4.).

Los valores obtenidos, si bien son altos, están de acuerdo con los descritos en otros trabajos sobre estas especies (García Ciudad y col., 1980).

El elevado contenido mineral de las muestras es reflejo del sistema nutritivo empleado. La administración continuada de solución nutritiva Hoagland permite mantener en el suelo elevadas concentraciones de nutrientes disponibles para la absorción directa por las raíces.

Nitrógeno: Los niveles máximos se dan en invierno, con valores especialmente altos en *Bromus inermis*.

Entre el segundo y cuarto cortes hay un incremento progresivo, con valores entre 3.50 y 4.00 % en *Lolium* y superiores a 5.50 % en *Bromus*. A partir del quinto corte (inicio de la primavera) hay un descenso con valores entre 2.40-3.20 % en *Lolium* y 3.20-4.00 % en *Bromus*. Esta disminución del contenido en nitrógeno está claramente relacionada con el aumento de producción obtenida en estos cortes.

En general, en la cámara de cultivo se obtienen valores más altos que en el exterior, con oscilaciones menores entre cortes.

Fósforo: A lo largo de todo el ensayo, en las cubetas de exterior, los porcentajes más altos se dan en *Bromus* seguido de *L. perenne* y *L. multiflorum*. Entre las dos cultivares de *L. perenne* siempre hay una pequeña diferencia a favor de la cv. Compas. En la cámara de cultivo la tendencia es similar.

Se puede comprobar como hay una relación inversa entre la producción de materia seca y porcentaje de fósforo.

En cuanto al efecto de las condiciones de cultivo, en el exterior, los valores más altos se dan durante los meses de invierno con un descenso progresivo durante la primavera. Esta tendencia es comparable con la del nitrógeno pero a diferencia de este el contenido en P de las plantas de la cámara es más bajo que en el exterior.

Calcio: Comparando las especies el orden es el mismo que con el fósforo. En *Lolium* los valores más altos se dan a principios de otoño (2º corte), el corte central de invierno (4º corte) y al final de la primavera (7º corte). En estos tres puntos se dan los porcentajes más altos en las tres cultivares de *Lolium*. En cambio, en *Bromus*, los porcentajes más altos se dan en los cortes de otoño e invierno con un descenso durante la primavera.

En la cámara de cultivo, con excepción de la cv Compas de *L. perenne*, los valores son parecidos entre las distintas cultivares, con pocas oscilaciones entre cortes, siendo las concentraciones un 50 % más altas que en el exterior. Sobresalen los valores de *L. perenne* cv Compas, un 70 % más altos que en las cubetas del exterior.

Las tendencias que se observan en el calcio pueden venir determinadas por dos factores: nivel de evapotranspiración y estado de crecimiento. Los valores máximos de calcio coinciden con cortes en épocas de ETP alta (2º y 7º cortes). Por otra parte se observa el mismo hecho en el 4º corte de *Lolium* y en el 2º, 3º y 4º cortes de *Bromus*, coincidiendo con las producciones mínimas absolutas.

Magnesio: Los porcentajes de magnesio mantienen el mismo comportamiento entre cultivares, cortes y ambientes que el calcio. La diferencia más significativa, además del nivel de concentración (un 30-40 % del contenido en Ca), es que el porcentaje de Mg en la cv Compas, en la cámara, es un poco más bajo que en el resto de cultivares.

Potasio: Las concentraciones de potasio son especialmente altas con valores que oscilan entre el 4 y 6 %. Este comportamiento viene dado por la alta afinidad de las gramíneas por el potasio y el poder contar con un suelo bien abastecido de este elemento.

Los niveles de potasio en las cubetas del exterior oscilan entre el 4 y el 5 %. *Bromus inermis* tiene las concentraciones más altas que *L. multiflorum* y este,

también, un poco por encima de *L. perenne*.

En un mismo cultivar, no hay diferencias claras entre los distintos cortes, oscilando entre los valores antes señalados.

Sodio: Las tres cultivares de *Lolium* tienen porcentajes parecidos de sodio. En las cubetas del exterior los valores van de un 0.15 y 0.20 % durante el invierno, a valores más altos (0.20-0.30 %) en los cortes de otoño y final de primavera (2º y 7º). En la cámara de cultivo los valores son entre tres y cinco veces más altos que en el exterior (0.90-1.15 % en *L. perenne* y 0.70-0.90 % en *L. multiflorum*). *Bromus inermis* tiene niveles muy bajos. En las cubetas del exterior está entre 0.13 y 0.10 % durante el invierno y por debajo de estos niveles en primavera. En la cámara los valores son ligeramente más altos (0.09-0.18 %).

DISCUSIÓN:

Las variaciones observadas en el contenido mineral, presentan pautas diferenciadas entre aniones y cationes.

El nitrógeno y el fósforo presentan niveles máximos durante el invierno para disminuir progresivamente durante los cortes de primavera. Su contenido parece pues, inversamente relacionado con la producción. Esto se corresponde con el mayor contenido celular durante los meses de invierno, y refleja las limitaciones de la temperatura sobre la extensión celular y consecuente formación de fibra.

En cambio, el contenido en cationes (sobre todo Ca y Mg) se hace máximo en los momentos de máxima ETP y también cuando el crecimiento es menor, lo que se pone especialmente de manifiesto en la cámara de cultivo en la que la tasa de ETP es especialmente alta. El mayor flujo hídrico que se mantiene en estas condiciones puede justificar la mayor absorción de estos iones dado el elevado abastecimiento y el carácter pasivo de su incorporación.

En general, las variaciones observadas tienen una pauta parecida en las distintas cultivares y ambientes, observándose una tendencia a la reducción de la calidad asociada con los máximos de producción de biomasa.

Tabla 1.
VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN MINERAL
EN *LOLIUM PERENNE* CV COMBI (% p.s.)

Exterior:

N°C	Nitróg.	Fósforo	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
2	3.01±0.18	0.42±0.04	0.82±0.04	0.29±0.01	3.93±0.17	0.42±0.05
3	3.57±0.07	0.52±0.02	0.68±0.05	0.29±0.02	4.29±0.13	0.17±0.01
4	3.91±0.12	0.50±0.02	0.75±0.06	0.35±0.02	3.97±0.13	0.18±0.01
5	3.43±0.25	0.46±0.02	0.61±0.02	0.29±0.01	4.04±0.20	0.16±0.01
6	2.51±0.06	0.40±0.02	0.64±0.03	0.28±0.01	4.09±0.08	0.20±0.01
7	2.63±0.12	0.35±0.01	0.72±0.04	0.36±0.02	4.40±0.15	0.34±0.04

Cámara de cultivo:

2	3.40±0.04	0.32±0.04	1.12±0.08	0.48±0.02	4.68±0.17	0.89±0.04
3	3.84±0.06	0.44±0.01	1.07±0.02	0.51±0.03	5.07±0.08	1.00±0.05
4	4.05±0.07	0.38±0.02	1.05±0.02	0.52±0.01	4.98±0.16	1.10±0.03
5	3.86±0.04	0.38±0.02	1.10±0.04	0.51±0.02	4.93±0.10	1.15±0.06

Tabla 2.
VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN MINERAL
EN *LOLIUM PERENNE* CV COMPAS (% p.s.)

Exterior:

N°C	Nitróg.	Fósforo	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
2	2.95±0.24	0.45±0.05	0.86±0.04	0.27±0.02	3.71±0.15	0.41±0.06
3	3.60±0.07	0.58±0.02	0.75±0.07	0.26±0.01	4.07±0.19	0.18±0.01
4	3.78±0.07	0.51±0.01	0.76±0.05	0.25±0.01	3.86±0.14	0.18±0.01
5	3.44±0.24	0.50±0.03	0.64±0.02	0.25±0.01	4.32±0.09	0.15±0.02
6	2.49±0.09	0.42±0.01	0.59±0.01	0.32±0.02	4.04±0.10	0.23±0.01
7	2.69±0.04	0.38±0.02	0.72±0.03	0.37±0.03	4.70±0.08	0.32±0.05

Cámara de cultivo:

2	3.49±0.05	0.39±0.06	1.33±0.05	0.38±0.02	4.82±0.13	0.90±0.02
3	3.91±0.13	0.48±0.03	1.23±0.03	0.46±0.03	5.13±0.18	0.95±0.03
4	4.06±0.09	0.42±0.02	1.26±0.03	0.48±0.04	5.22±0.19	1.15±0.03
5	3.87±0.08	0.39±0.01	1.26±0.03	0.43±0.01	4.83±0.09	1.11±0.03

Tabla 3.
VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN MINERAL
EN *LOLIUM MULTIFLORUM* CV PROMENADE (% p.s.)

Exterior:

N°C	Nitróg.	Fósford	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
2	3.03±0.21	0.46±0.01	0.71±0.02	0.29±0.02	4.05±0.18	0.27±0.03
3	3.65±0.07	0.65±0.02	0.56±0.02	0.27±0.02	4.60±0.14	0.16±0.03
4	3.94±0.08	0.65±0.03	0.61±0.06	0.32±0.01	4.28±0.15	0.19±0.01
5	3.05±0.16	0.51±0.03	0.60±0.02	0.28±0.02	4.39±0.19	0.15±0.01
6	2.54±0.15	0.38±0.02	0.55±0.03	0.29±0.02	4.19±0.16	0.17±0.01
7	2.38±0.02	0.34±0.02	0.64±0.02	0.36±0.02	4.16±0.22	0.22±0.01

Cámara de cultivo:

2	3.29±0.18	0.31±0.02	1.25±0.07	0.45±0.01	4.86±0.32	0.69±0.13
3	4.06±0.12	0.41±0.11	1.09±0.11	0.44±0.04	5.65±0.10	0.72±0.07
4	4.38±0.11	0.46±0.04	0.97±0.04	0.59±0.04	5.78±0.10	0.88±0.06
5	4.10±0.07	0.39±0.02	1.09±0.09	0.50±0.03	5.58±0.18	0.79±0.07

Tabla 4.
VALORES MEDIOS DE LA COMPOSICIÓN MINERAL
EN *BRONUS INERNIS* (% p.s.)

Exterior:

N°C	Nitróg.	Fósforo	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
2	4.84±0.20	0.67±0.01	0.88±0.04	0.31±0.01	4.47±0.09	0.13±0.01
3	5.58±0.07	0.61±0.02	0.84±0.07	0.30±0.01	4.41±0.13	0.11±0.01
4	5.60±0.08	0.57±0.01	1.15±0.09	0.34±0.02	3.92±0.02	0.10±0.01
5	5.18±0.21	0.58±0.01	0.67±0.02	0.26±0.02	4.53±0.23	0.08±0.01
6	3.94±0.10	0.52±0.02	0.61±0.01	0.22±0.01	4.87±0.09	0.09±0.01
7	3.29±0.09	0.40±0.02	0.62±0.02	0.27±0.02	4.96±0.22	0.08±0.01

Cámara de cultivo:

2	3.80±0.21	0.27±0.02	1.04±0.05	0.42±0.02	4.99±0.11	0.09±0.01
3	4.67±0.11	0.47±0.02	1.06±0.02	0.57±0.02	5.64±0.06	0.13±0.01
4	4.84±0.05	0.51±0.05	1.09±0.02	0.60±0.02	5.61±0.12	0.16±0.01
5	4.51±0.12	0.39±0.01	1.25±0.06	0.53±0.02	5.61±0.14	0.18±0.02

BIBLIOGRAFÍA:

- BROWN, J.R. y D.A. SLEPER; 1980. *Mineral concentration in two tall Fescue genotypes grown under variable soil nutrient levels*. Agronomy J., 72:742-745
- CHERNEY, D.J.R. y D. L. ROBINSON; 1985. *Influence of climatic factors and forage on the chemical components of ryegrass related to grass tetany*. Agronomy Journal, 77:827-30.
- DICKMAN, S.R. Y R.H. BRAY; 1940. *Colorimetric determination of phosphate*. Ind. Eng. Chem., Anal. Ed. 12:665-668.
- GARCÍA CIUDAD, A., B. GARCÍA CRIADO y L. GARCÍA CRIADO; 1980. *Influencia del estado de madurez sobre la composición mineral de especies pratenses (Cultivares de Lolium)*. Anu. Cent. Edafol. Biol. Apl. Salamanca, 4:83-101.
- HILL, R.R. y S.B. GUSS; 1976. *Genetic variation for mineral concentration in plants related to mineral requirements of cattle*. Crop. Sci. 16:680-685.
- HOAGLAND, D.R. y D.J. ARNON; 1950. *The water culture method for growing plants without soil*. Coll. Agric. Exp. Str. Arc. 347:1-32.
- HOVIN, A.W., T.L. TEW y R.E. STUCKER; 1978. *Genetic variability for mineral elements in reed canarygrass*. Crop. Sci. 18:423-427.
- MORRIS, R.J., R.H. FOX y G.A. JUNG; 1982. *Growth, P uptake, and quality of warm and cool-season grasses on a low available P soil*. Agronomy Journal, 74:125-129.
- SLEPER, D.A.; 1979. *Plant breeding, selection and species in relation to grass tetany*. p. 63-77. A Rending and D.L. Grunes (ed.) Grass tetany. Am. Soc. Agron., Madison, Wis.
- SLEPER, D.A., G.B. GARNER, K.H. ASAY, R. BOLAND y E.E. PICKETT; 1977. *Breeding for Mg, Ca, K and P content in tall fescue*. Crop Sci. 17:433-438.
- VADELL, J., A. RIGO y H. MEDRANO; 1986. *Comparación de la producción invernal de gramíneas forrajeras en condiciones mediterráneas*. Actas de la XXVI Reunión de la SEEP. Oviedo. Vol. I 345-354.
- VADELL, J., B. GARCÍA CRIADO y H. MEDRANO; 1987. *Variación de la calidad nutritiva en gramíneas pratenses bajo diferentes condiciones de crecimiento*. Actas de la XXVII Reunión de la SEEP. Mahón-Palma. 260-278.

SEASONAL VARIATION OF THE MINERAL COMPOSITION IN FORAGE GRASSES

SUMMARY:

The aim of this study was to determine the mineral content variation on successive cuttings. Throughout the growth period (October-May) in *Lolium multiflorum* cv Promenade, *L. perenne* cvs Combi and Compas and *Bromus inermis*; growing under homogeneous edafic conditions (Hoagland nutritive solution) and in two different environments, growth chamber and outdoors.

The mineral content show different trends for N, P, K, Ca, Mg and Na. There is an increase in cation concentration agree with highest ETP values. The highest anion content take place in lower production cuts.

OPTIMIZACION DEL ABONADO NITROGENADO EN PRADERAS NATURALES APROVECHADAS EN REGIMEN-DE PASTOREO EN LA ZONA COSTERA DE ASTURIAS

AURELIO ANTUÑA MENENDEZ, MARIA ISABEL NUÑO PRADO, MARIA BEGOÑA DE LA ROZA DELGADO, ADELA MARTINEZ FERNANDEZ y ALEJANDRO ARGAMENTERIA GUTIERREZ

Centro de Experimentación Agraria de Villaviciosa - Carretera de Villaviciosa a Oviedo S/N - Aptdo. 13 - 33300 - Villaviciosa - Asturias - Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias

RESUMEN

Durante dos años sucesivos se estudió la respuesta a la fertilización nitrogenada de una pradera natural aprovechada en pastoreo en la zona costera de Asturias.

Se observó un incremento de la producción y valor nutritivo de la hierba, mayor en primavera-verano que en otoño. Aumentó la proporción de *Lolium perenne* y *Holcus lanatus* en detrimento de *Trifolium repens* y otras especies. Estos efectos fueron -- más acusados en el segundo año.

Se consideran dosis económicamente óptimas 40 kg de N/Ha con el abonado invernal de fondo y después de cada pastoreo en primavera y verano, y 20 tras el primero de otoño. Posteriormente, no es rentable la fertilización nitrogenada.

INTRODUCCION

Las praderas y pastizales en Asturias ocupan el 41,3% de la S.A.U., por lo que su correcto manejo tendría notable repercusión en la producción ganadera. Pero según GARCIA GOMEZ (1981), solamente el 6,5% de la superficie destinada a praderas en esta región recibe un abonado que pudiera ser el correcto.

Debido a ello, el Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes del Centro de Experimentación Agraria de Villaviciosa, dependiente de la Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias, inició un programa de determinación ex-

perimental de dosis óptimas de nitrógeno. Estos primeros estudios se realizaron durante 1986 y 1987 sobre pradera natural característica de la zona costera de Asturias.

MATERIAL Y METODOS

CARACTERISTICAS DEL SUELO Y FLORA

La textura del suelo es franco-arcillosa. Su análisis químico figura en el Cuadro Nº 1

CUADRO 1.- RESULTADO DE LOS ANALISIS DEL SUELO SOBRE EL QUE SE REALIZO EL ENSAYO DE FERTILIZACION NITROGENADA DE PRADERA NATURAL.

	Diciembre 1985	Diciembre 1986
pH (solución 1:2,5 en agua destilada)	5,4	5,7
Materia orgánica oxidable (Z)	9,5	7,6
Capacidad de cambio (meq/100 g)	46,7	30,3
Fósforo asimilable (Bray) (p.p.m.)	4	15
Potasio asimilable (p.p.m.)	131	219
Calcio asimilable (p.p.m.)	1313	2543
Magnesio asimilable (p.p.m.)	839	716
Carbonatos (Z)	≤ 0,1	≤ 0,1

CUADRO 2.- NIVEL DE FERTILIZACION ASIGNADO A CADA TRATAMIENTO (AÑOS 1986 y 1987).

TRATAMIENTO	Dosis de fertilizante (kg/Ha)					
	Por pastoreo		Anual			
	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987
Testigo	0	0	0	0	0	0
N-0	0	0	180	140	180	70
N-1	15	20	180	140	180	70
N-2	30	40	180	140	180	70
N-3	45	60	180	140	180	70
N-4	60	80	180	140	180	70
N-5	75	100	180	140	180	70

En cuanto a la flora de la pradera natural considerada, predominan las gramíneas: Holcus lanatus, Agrostis tenuis, Cynosurus cristatus, Dactylis glomerata, Anthoxanthum odoratum, Sieglingia decumbens, Poa annua, Lolium perenne, y otras. Las leguminosas están representadas por Trifolium repens, Lotus corniculatus y Vicia cracca. En menor proporción aparecen otras especies: Hypocoeris radicata, Leontodon sp., Taraxacum officinale, Bellis perennis y Carex caryophylllea.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Dentro de una parcela de pastoreo se delimitaron tres parcelas experimentales. Cada una se dividió en tres bloques y estos se subdividieron en siete parcelas elementales de 10 x 10 m², asignándoles al azar y, para los dos años sucesivos, los siete tratamientos reflejados en el Cuadro Nº 2. Quedó así un diseño de 3 parcelas x 3 bloques/parcela x 7 tratamientos/bloque.

Como abono nitrogenado se utilizó el nitrato amónico cálcico del 26%. La fertilización fosfopotásica se aportó a principios de marzo en 1986 y a finales de enero en 1987, conjuntamente con la cobertera de nitrógeno destinada al primer pastoreo.

Las siguientes, se dieron inmediatamente después del pastoreo anterior. En el segundo año, se elevaron las dosis de nitrógeno al no haberse alcanzado la producción máxima durante 1986, y se redujeron las de fósforo y potasio por incrementarse el nivel de ambos en el suelo. El resto del terreno no experimental recibió 30 kg de --- N/pastoreo/Ha en primavera, más 100 kg/Ha/año de P₂O₅ y 70 de K₂O.

CONTROL DE PRODUCCION

La superficie de los ensayos y la no experimental se aprovecharon simultáneamente en pastoreo (2 UGM/Ha), hasta un rechazo final de 5 cm de altura tras un tiempo de ocupación de 2-5 días. La entrada del rebaño durante 1986 tuvo lugar cuando la hierba de los tratamientos inferiores alcanzaba 10 cm., lo cual prolongó excesivamente el intervalo entre aprovechamientos. Debido a ello, en 1987 se prefirió integrar toda la parcela dentro del programa de pastoreo rotacional de la finca, con un tiempo de recuperación variable según crecimiento de la hierba.

El control de ofertas y rechazos se realizó el primer año mediante siega de 10 x 0,50 m² con barra de corte. En el segundo se usaron cortadoras manuales de césped, segando franjas de 10 cm de ancho a lo largo de un listón de 2 m, lanzado cinco veces al azar por tratamiento. La desecación de muestras se efectuó a 60 °C durante 24 horas en estufa de aire forzado.

VALOR NUTRITIVO DE LA HIERBA Y COMPOSICION BOTANICA

Las muestras desecadas se molieron a 0,75 mm y se determinó según C.E.C. el contenido en materia seca final, cenizas y proteína bruta, así como la digestibilidad enzimática por el método "fibra neutro detergente-celulasa" (Riveros y Argamentería, 1987) para predecir el contenido en energía metabolizable según el MAFF (1975).

La Composición botánica se efectuó por separación de especies y control de peso seco (Grant, 1981).

ANALISIS ESTADISTICO Y CALCULO DE DOSIS OPTIMAS

Las diferencias significativas se establecieron mediante análisis de varianza, seguido del test de Duncan. Las curvas de respuesta en producción vegetal (y) ante las dosis de nitrógeno (x) se ajustaron al modelo matemático habitual $y = a + bx + cx^2$.

Las dosis máximas corresponderán a $y' = 0$, y las óptimas económicamente a $y' = P_N/P_y$, siendo P_N = precio del kg de nitrógeno y P_y = precio unitario de y (Middleton, 1973).

En 1987, el coste del kg de N bajo forma de nitrato amónico cálcico fue de 108 pts., y bajo forma de urea 71 pts. La materia seca de hierba puede valorarse por defecto, considerando que el precio medio de alquiler de 1 Ha de pradera natural es de 25.000 pts/año y esta puede producir 4.500 kg de MS/año sin fertilización. Resultan así 5,5 pts/kg MS y por tanto en 1987 P_N/P_{MS} es igual a 20 para el amonitrato y a 13 para la urea. El gigajulio de energía metabolizable y el kg de proteína bruta pueden evaluarse por exceso aplicando los precios de otros alimentos complementarios o sustitutivos de la hierba (Cuadro Nº 3).

CUADRO Nº 3.- RELACIONES DE PRECIOS ENTRE NITROGENO FERTILIZANTE Y PRINCIPIOS NUTRITIVOS DE DIVERSOS ALIMENTOS PARA EL GANADO

	Precio (pts/kg)	E.M. (MJ/kg)	PB (g/kg)	pts/GJ de EM	pts/kg de PB	Amonitrato		Urea	
						P_N/P_{EM}	P_N/P_{PB}	P_N/P_{EM}	P_N/P_{PB}
Pienseo compuesto	32	10,8	170	2963	188	0,036	0,024	0,57	0,38
Cebada (grano partido)	30	11,8	93	2542	323	0,042	0,028	0,33*	0,22*
Heno de alfalfa	26	7,4	165	3514	158	0,031	0,020	0,68	0,42
Valor medio						0,036	0,024	0,63	0,40

EM = Energía metabolizable PB = Proteína bruta
* Excluido del cálculo del valor medio

RESULTADOS Y DISCUSION

En 1986 se realizaron cinco aprovechamientos (abril, mayo, julio, octubre, diciembre) y ocho en 1987 (marzo, abril, mayo, julio, agosto, octubre, noviembre y diciembre). La diferencia es imputable a efectos climáticos, a que en el primer año la fertilización invernal se efectuó demasiado tarde, y al diferente manejo del pastoreo.

EFFECTOS SOBRE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA

En 1986 hubo un porcentaje normal de rechazos (promedio anual de $21,6\% \pm 0,8$), sin diferencias significativas entre aprovechamientos ni tratamientos. En 1987 se observó una evolución lineal desde el testigo (67,8%) hasta la dosis 100 (38,5%). Esta marcada preferencia por la hierba más fertilizada, unido al porcentaje anormal de rechazos, impide efectuar análisis de producción neta, y sólo se pueden comparar cantidades de hierba en oferta. Se dieron al respecto diferencias significativas entre tratamientos, menos acusadas en otoño (Cuadros Nº 4 y Nº 9), lo que concuerda con --

CUADRO Nº 4.- KG DE MATERIA SECA/HA. DE HIERBA EN OFERTA (1986)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº				
		1	2	3	4	5
Testigo	0	628 ^a	1177 ^a	1781 ^{ab}	629 ^a	613 ^{ab}
	15	565 ^a	1152 ^a	1342 ^a	696 ^a	464 ^{ab}
	30	547 ^a	1553 ^{ab}	1592 ^a	847 ^{ab}	545 ^{ab}
	45	1062 ^b	1702 ^{bc}	1940 ^{ab}	988 ^b	669 ^{ab}
	60	1012 ^b	2111 ^{cd}	2333 ^{bc}	803 ^{ab}	750 ^b
	75	1450 ^c	2303 ^d	2671 ^c	996 ^b	649 ^a

CUADRO Nº 5.- ENERGIA METABOLIZABLE DE LA HIERBA EN OFERTA (1986). (MJ/Kg MS).

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº				
		1	2	3	4	5
Testigo	0	9,3 ^a	9,5 ^a	8,6 ^a	9,2 ^a	9,6 ^a
	15	9,5 ^a	9,5 ^a	8,8 ^{abc}	9,7 ^{ab}	9,9 ^{ab}
	30	9,6 ^a	9,6 ^a	8,9 ^{bc}	9,6 ^{ab}	9,8 ^{ab}
	45	9,6 ^a	9,6 ^a	8,7 ^{ab}	9,5 ^{ab}	9,6 ^{ab}
	60	9,6 ^a	9,7 ^a	9,0 ^c	9,5 ^{ab}	10,0 ^{ab}
	75	9,6 ^a	9,5 ^a	8,9 ^c	9,2 ^a	10,0 ^{ab}

CUADRO Nº 6.- PROTEINA BRUTA DE LA HIERBA EN OFERTA (1986) (% MS)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº				
		1	2	3	4	5
Testigo	0	12,55 ^a	16,97 ^{ab}	11,82 ^a	18,33 ^a	19,64 ^{ab}
	15	13,33 ^{ab}	15,61 ^a	11,93 ^a	20,23 ^{bc}	18,96 ^a
	30	15,15 ^c	16,28 ^{ab}	13,19 ^{abc}	19,48 ^{ab}	19,12 ^a
	45	14,76 ^{bc}	17,48 ^{ab}	12,61 ^{ab}	18,81 ^{ab}	19,91 ^{abc}
	60	15,05 ^c	17,40 ^{ab}	13,77 ^{bc}	20,07 ^{bc}	20,83 ^{cd}
	75	15,35 ^c	17,95 ^{ab}	14,85 ^c	18,97 ^{ab}	20,62 ^{bcd}

CUADRO Nº 7.- GIGAJULIOS DE ENERGIA METABOLIZABLE/HA EN OFERTA (1986)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº				
		1	2	3	4	5
Testigo	0	5,9 ^a	11,1 ^a	15,3 ^a	5,8 ^a	5,9 ^{ab}
	15	5,4 ^a	10,7 ^a	11,9 ^a	6,7 ^a	4,6 ^a
	30	5,2 ^a	14,8 ^{ab}	14,2 ^a	8,0 ^a	5,4 ^{ab}
	45	10,1 ^b	16,1 ^b	16,9 ^{ab}	9,3 ^a	6,6 ^{ab}
	60	9,7 ^b	20,5 ^c	20,9 ^{bc}	7,6 ^a	7,5 ^b
	75	13,0 ^c	22,4 ^c	20,7 ^{bc}	11,6 ^a	7,3 ^b

CUADRO Nº 8.- KG DE PROTEINA BRUTA/HA EN OFERTA (1986)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº				
		1	2	3	4	5
Testigo	0	79 ^a	202 ^a	208 ^a	58 ^a	120 ^{abc}
	15	74 ^a	169 ^a	160 ^a	67 ^{ab}	88 ^a
	30	82 ^a	245 ^{ab}	210 ^a	80 ^{bc}	105 ^{ab}
	45	156 ^b	284 ^b	247 ^{ab}	93 ^c	133 ^{abc}
	60	153 ^b	365 ^c	320 ^{bc}	76 ^{abc}	156 ^c
	75	206 ^c	420 ^{cd}	342 ^c	116 ^d	150 ^{bc}

a,b,c,d: Valores acompañados de distinta letra en una misma columna difieren a $P \leq 0,05$

CUADRO Nº 9.- KG DE MATERIA SECA/HA. DE HIERBA EN OFERTA (1.987)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Testigo	0	1006 ^a	1153 ^a	1529 ^{ab}	1403 ^{ab}	1656 ^{ab}	1696 ^{abc*}	1084 ^{ab*}	613 ^{ab*}
	20	996 ^a	1105 ^a	1420 ^a	1177 ^a	1556 ^a	1467 ^a	982 ^a	598 ^{ab}
	40	1370 ^a	1481 ^a	1830 ^b	1476 ^{bc}	2105 ^{bc}	1760 ^{ab}	1245 ^b	731 ^b
	60	1894 ^b	1953 ^b	2364 ^c	2101 ^d	2377 ^c	1939 ^c	1293 ^b	707 ^b
	80	2448 ^c	2037 ^b	2622 ^c	1788 ^c	2390 ^c	1870 ^{bc}	1230 ^b	634 ^{ab}
	100	2336 ^c	2160 ^b	2625 ^c	1882 ^{dc}	2452 ^c	1794 ^{bc}	1143 ^{ab}	534 ^a

CUADRO Nº 10.- ENERGIA METABOLIZABLE DE LA HIERBA EN OFERTA (1987) (MJ/Kg MS)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Testigo	0	9,4 ^a	9,7 ^a	9,2 ^a	9,0 ^a	8,8 ^a	8,6 ^a	9,8 ^a	9,8 ^a
	20	9,5 ^a	9,9 ^a	9,3 ^a	9,1 ^a	8,8 ^a	8,8 ^a	9,7 ^a	10,0 ^{ab}
	40	9,8 ^{ab}	9,9 ^a	9,6 ^b	9,4 ^{ab}	8,8 ^a	8,9 ^{ab}	10,1 ^{ab}	9,8 ^a
	60	9,7 ^{ab}	10,0 ^{ab}	9,8 ^c	9,6 ^b	9,0 ^a	9,1 ^{bc}	10,5 ^{bc}	10,2 ^{abc}
	80	10,0 ^{ab}	10,3 ^{bc}	10,0 ^d	10,2 ^c	9,5 ^b	9,5 ^c	11,0 ^{cd}	10,6 ^{bc}
	100	10,1 ^{ab}	10,3 ^{bc}	10,3 ^e	10,6 ^d	10,0 ^c	9,9 ^d	11,0 ^{cd}	10,4 ^{abc}

CUADRO Nº 11.- PROTEINA BRUTA DE LA HIERBA EN OFERTA (1987) (% MS)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Testigo	0	16,02 ^a	15,79 ^a	12,90 ^a	14,30 ^a	14,35 ^a	14,13 ^a	21,43 ^a	19,52 ^a
	20	16,94 ^{ab}	16,44 ^{ab}	12,09 ^a	14,74 ^a	14,67 ^a	14,91 ^a	21,85 ^a	19,69 ^a
	40	18,14 ^{bc}	16,30 ^{ab}	13,11 ^a	15,47 ^a	14,37 ^a	16,14 ^a	23,91 ^{ab}	20,93 ^a
	60	19,08 ^{cd}	16,75 ^{ab}	14,69 ^b	18,18 ^b	16,05 ^a	18,59 ^b	25,53 ^{bc}	21,81 ^a
	80	20,26 ^d	17,70 ^b	15,71 ^b	20,27 ^c	18,93 ^b	21,87 ^c	27,97 ^c	23,69 ^a
	100	20,77 ^d	17,48 ^b	17,95 ^c	22,10 ^c	24,28 ^d	27,32 ^{cd}	22,76 ^a	24,08 ^a

CUADRO Nº 12.- GIGAJULIOS DE ENERGIA METABOLIZABLE/HA EN OFERTA (1987)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Testigo	0	9,5 ^a	11,1 ^a	14,1 ^{ab}	12,7 ^{ab}	14,5 ^a	14,6 ^{ab}	10,7 ^{ab}	6,0 ^a
	20	9,4 ^a	10,9 ^a	13,2 ^b	10,7 ^b	13,7 ^a	12,9 ^a	9,5 ^b	6,0 ^a
	40	13,5 ^a	14,6 ^a	17,5 ^a	13,8 ^a	18,6 ^b	15,7 ^{ab}	12,5 ^{ab}	7,2 ^a
	60	18,4 ^b	19,6 ^b	23,0 ^c	20,2 ^c	21,5 ^{bc}	17,6 ^b	13,6 ^a	7,3 ^a
	80	24,4 ^c	20,9 ^b	26,3 ^{cd}	18,2 ^{cd}	22,5 ^c	17,7 ^b	13,5 ^a	6,7 ^a
	100	23,5 ^c	22,3 ^b	27,0 ^d	20,0 ^{cd}	24,2 ^c	17,7 ^b	12,6 ^{ab}	5,6 ^a

CUADRO Nº 13.- KG DE PROTEINA BRUTA/HA EN OFERTA (1987)

TRATAMIENTO	kg de N/ha	PASTOREO Nº							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Testigo	0	162 ^a	182 ^a	197 ^a	201 ^{ab}	235 ^a	237 ^{ab}	233 ^{ab}	122 ^a
	20	167 ^a	182 ^a	173 ^a	173 ^a	230 ^a	217 ^a	217 ^a	119 ^a
	40	248 ^a	240 ^a	239 ^a	229 ^b	302 ^a	282 ^b	294 ^{abc}	153 ^a
	60	364 ^b	328 ^b	348 ^b	381 ^c	378 ^b	352 ^c	329 ^c	154 ^a
	80	499 ^c	362 ^b	413 ^{bc}	363 ^c	446 ^{bc}	407 ^{cd}	345 ^c	147 ^a
	100	474 ^c	379 ^b	472 ^{cd}	439 ^d	537 ^d	433 ^d	312 ^{bc}	123 ^a

a,b,c,d,e,f: Valores acompañados de distinta letra en una misma columna difieren a $P \leq 0,01$ (*, $P \leq 0,05$).

los resultados de PIÑEIRO y PEREZ (1978) y otros muchos trabajos.

EFFECTOS SOBRE EL VALOR NUTRITIVO

La fertilización nitrogenada incrementó significativamente el contenido en energía metabolizable y proteína bruta de la hierba, siendo este efecto más acusado en 1987 (Cuadros, 5, 6, 10 y 11). Además de la influencia de las mayores dosis, no es descartable una mejora evolutiva. Coincide en parte con los resultados de GONZALEZ-ARRANZ (1978) y CABALLERO y LOPEZ GOICOECHEA (1980). Al expresar la producción en términos de energía metabolizable y proteína bruta/Ha se acentúan las diferencias entre tratamientos (Cuadros 7 y 8, 12 y 13). La fibra neutro detergente disminuyó con las dosis de nitrógeno y el nivel de cenizas no fué afectado. Respecto a ofertas, los rechazos contenían un 15% más de fibra neutro detergente, un 20% menos de proteína bruta y un 8% menos de energía metabolizable. En cuanto a ésta última, la fertilización tendió a acentuar las diferencias entre ofertas y rechazos.

EFFECTOS SOBRE LA COMPOSICION BOTANICA

Al aumentar la dosis de nitrógeno se encontró una mayor proporción de *Lolium perenne* y *Holcus lanatus*, en detrimento de otras gramíneas y *Trifolium repens* (Figura 1 y 2). Este último tuvo en 1986 una buena respuesta a la fertilización fosfopotásica

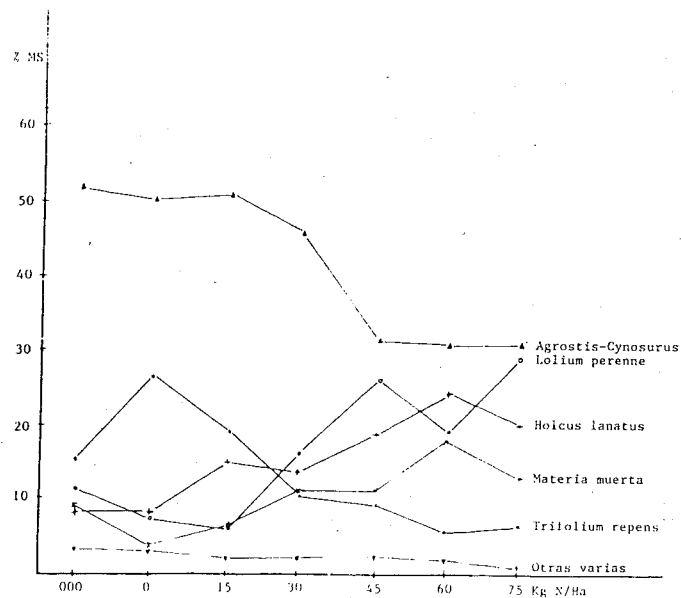


FIGURA 1.- Evolución de la composición botánica como consecuencia de la fertilización. Octubre de 1986.

pero no en 1987. Ello sugiere que la reducción del nivel de K₂O fué excesiva y los -

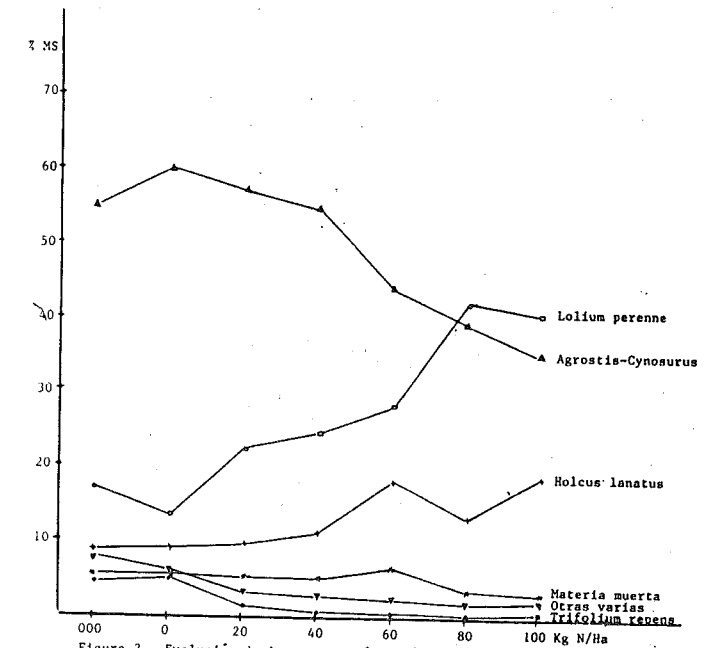


Figura 2.- Evolución de la composición botánica como consecuencia de la fertilización. Mayo 1987.

datos de análisis de suelo lo confirman (156-220 ppm de K asimilable en diciembre de 1987). Los resultados concuerdan con los de SUAREZ *et al* (1976), y GONZALEZ RODRIGUEZ (1982).

DETERMINACION DE DOSIS OPTIMAS

El análisis de regresión se resume en el Cuadro Nº 14.

CUADRO Nº 14.- ECUACIONES DE REGRESION PARA ESTIMAR LA PRODUCCION VEGETAL (y) EN FUNCION DE LA DOSIS DE NITROGENO (x) SEGUN UN MODELO $y = a + bx + cx^2$ (AÑOS 1986 y 1987)

MES	PASTOREO (Nº y AÑO)	y = Kg de materia seca/Ha					y = GJ de energía metabolizable/Ha					y = Kg de proteína bruta/Ha				
		a	b	c	R ²	E.S.	a	b	c	R ²	E.S.	a	b	c	R ²	E.S.
MARZO	1-1987	894	36,3	-0,228	0,916	167	8,5	0,358	-0,00211	0,929	1,6	146	7,60	-0,0421	0,923	38,3
	1-1986	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ABRIL	2-1987	1078	27,3	-0,177	0,974	66	10,6	0,278	-0,00169	0,977	0,7	178	4,20	-0,0196	0,978	13,0
MAYO	2-1986	1136	27,8	-0,152	0,944	114	10,6	0,275	-0,00152	0,950	1,0	170	4,60	-0,0088	0,989	11,7
	3-1987	1371	32,3	-0,205	0,977	76	12,7	0,326	-0,00182	0,984	0,7	164	5,08	-0,0161	0,989	13,9
JULIO	4-1987	1163	25,7	-0,209	0,678	183	10,4	0,278	-0,00205	0,806	1,7	160	5,94	-0,0343	0,866	38,5
	3-1986	1318	23,1	-0,074	0,954	108	11,7	0,205	-0,00064	0,950	1,0	158	3,56	-0,0068	0,982	11,7
AGOSTO	5-1987	1576	29,2	-0,238	0,961	66	13,7	0,274	-0,00193	0,963	0,7	218	5,21	-0,0219	0,935	30,1
OCTUBRE	6-1987	1479	16,9	-0,161	0,960	36	12,9	0,173	-0,00146	0,979	0,3	206	5,22	-0,0329	0,947	18,8
	4-1986	699	9,9	-0,066	0,180	185	6,8	0,079	-0,00045	0,247	1,5	68	0,79	-0,0045	0,247	15,1
NOVIEMBRE	7-1987	1026	9,7	-0,094	0,680	65	9,9	0,131	-0,00112	0,852	0,6	223	3,74	-0,0298	0,893	14,6
DICIEMBRE	5-1986	441	11,2	-0,110	0,912	32	4,4	0,410	-0,00104	0,912	0,3	83	2,41	-0,0215	0,910	8,0
	8-1987	638	2,6	-0,039	0,388	63	6,3	0,033	-0,00042	0,322	0,6	127	0,96	-0,0100	0,202	13,7

R² = Coeficiente de determinación ajustado

E.S. = Error estándar

* = Por no alcanzarse el máximo de producción no es posible un ajuste

Las dosis máximas y óptimas se exponen en el Cuadro Nº 15, admitiendo para la urea - una respuesta similar a la del amonitrato.

CUADRO Nº 15.- KG DE NITROGENO/PASTOREO/HA NECESARIOS PARA MAXIMIZAR U OPTIMIZAR LA PRODUCCION DE MATERIA SECA (MS), ENERGIA METABOLIZABLE (EM) O PROTEINA BRUTA (PB).

	Pastoreo Nº y año	DOSIS MAXIMAS			DOSIS OPTIMAS BAJO FORMA DE					
		MS	EM	PB	AMONITRATO			UREA		
					MS	EM	PB	MS	EM	PB
MARZO	1-1987	80	85	90	35	75	80	50	80	85
ABRIL	2-1987	75	80	105	20	70	90	40	75	95
MAYO	2-1986	90	90	260	25	80	225	50	85	240
	3-1987	80	90	160	30	80	140	45	85	145
JULIO	4-1987	60	70	85	30	60	75	30	60	80
	3-1986	155	160	265	15	135	215	70	140	230
AGOSTO	5-1987	60	70	120	20	60	105	35	65	110
OCTUBRE	6-1987	50	60	80	0	45	70	15	50	75
	4-1986	75	90	90	0	50	15	0	60	45
NOVIEMBRE	7-1987	50	60	65	0	40	50	0	40	45
DICIEMBRE	5-1986	50	55	55	0	35	40	0	40	45
	8-1987	35	40	50	0	0	15	0	10	30

Como la hierba tiene una elevada relación proteína/energía, se consideró más oportuno promediar las dosis óptimas correspondientes a materia seca (infravaloradas) con las de energía (sobrevaloradas). Existe además el límite de 2 kg de N/ha/día de crecimiento de la hierba debido al peligro de toxicidad (REID, 1966). Como el intervalo fertilización-aprovechamiento puede ser inferior a 25 días incluso ya para el primer pastoreo anual, se llega a las siguientes recomendaciones:

- 40 kg de N/ha con la fertilización fosfopotásica y después de cada pastoreo en primavera y verano mientras no haya sequía.
- 20 kg de N/ha tras el primer pastoreo de otoño. Después no resulta económica la fertilización.

La dosis total al año dependerá del número de pastoreos, y habitualmente estará comprendida entre 200 y 300 kg/ha. Es un valor equiparable al obtenido por muchos otros autores para praderas naturales o cultivos forrajeros anuales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Unión de Explosivos de Riotinto la financiación del trabajo, y a D. Enrique FERNANDEZ PRIETO y a D. Antonio ALVAREZ PINILLA por su colaboración.

BIBLIOGRAFIA

CABALLERO, R.; LOPEZ GOICOECHEA, F. (1980). Efecto de la fertilización nitrogenada sobre los rendimientos, composición y valor nutritivo del ray-grass italiano (*Lolium multiflorum*, variedad *Westerwoldicum*). Pastos, 10, 114-124.

GARCIA GOMEZ, A. (1981). Panorama forrajero de Asturias. El Campo, 82, 18-22.

GONZALEZ ARRANZ, A.A. (1978). Influencia de algunos aspectos químicos del suelo, nitrógeno y abonado nitrogenado, sobre el contenido y variaciones del mismo en el ciclo biológico de *Dactylis glomerata* L. Pastos 8, 279-309.

GONZALEZ RODRIGUEZ, A. (1982). Respuesta de la pradera mixta a la aplicación de nitrógeno. Fijación de nitrógeno. Pastos, 12, 107-118.

GRANT, Sh. A. (1981). Sward components. In: Sward Measurement Handbook. Ed. Hodgson et al.

M.A.F.F., (1975). Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants. Technical Bulletin nº 33. British Crown Copyright, London.

MIDDLETON, K.R. (1973). Monetary value of pasture specially in relation to fertilizer trials. NZ. J. Agric. Res. 16, 503-507.

PIÑEIRO, J.; PEREZ, J. (1978). El nitrógeno en una mezcla de ray-grass italiano y Trébol violeta. Pstos, 8, 239-263.

REID, D. (1966). The response of herbage yields and quality to a wide range of nitrogen application rates. Proc. 10th internat. Grassl. Congr., 209-213.

RIVEROS, E.; ARGUMENTERIA, A. (1987). Enzymatic methods for predicting organic matter *in vivo* digestibility of hays. *In Vitro* News Letter, 3, 13-14.

SUAREZ, et al. (1976). Respuesta de prados naturales de montaña a distintos tipos y dosis de fertilizantes nitrogenados. Pastos, 6, 363-383.

OPTIMAL DOSES OF NITROGEN ON NATURAL PASTURES IN ROTATIONAL GRAZING IN THE COASTAL PLANES OF ASTURIAS.

SUMMARY

During two consecutive years, it was studied the response of a natural pasture to nitrogenous fertilization, in rotational grazing.

It was observed an increase in production and nutritive value of herbage, greater in spring and summer than in autumn. The percentage of *Lolium perenne* and *Holcus lanatus* increased while *Trifolium repens* and others decreased. These effects were higher in the second year.

The optimal doses were 40 kg/ha with the basal dressing and after each grazing in spring and summer, 20 after the first of autumn. Later, the use of nitrogen is no longer advisable from an economic point of view.

KEYWORDS: NATURAL PASTURES, NITROGEN, OPTIMAL DOSES, NUTRITIVE VALUE, BOTANICAL COMPOSITION.

FERTILIZACION DE MAIZ FORRAJERO CON PURIN DE VACUNO

CARLOS GOMEZ-IBARLUCEA

Ma CARMEN PINILLA

Investigaciones Agrarias. Centro de Mabegondo. Xunta de Galicia.

RESUMEN

Se estudia la aplicación (presiembr) de 4 dosis de purín de vacuno (0,50,100 y 150 m³/ha) y 3 dosis de nitrato amónico cálcico (80,160 y 240 kg/ha) en maiz forrajero durante 1981-1985. Las producciones medias (5 años) fueron respectivamente: 8,6; 12,0; 13,2; 13,8; 11,4; 12,8 y 14,7 t/ha de M.S. (M.D.S.(5%):1,1 t). Había también diferencias significativas de producción entre años atribuibles a la variabilidad en la composición del purín y a las condiciones climáticas. La eficiencia del N-purín con relación al N-mineral para una dosis comprendida entre 50-100 m³/ha estaba entre un 60-80%.

PALABRAS CLAVE : PURIN, MAIZ, NITROGENO.

1.-INTRODUCCION

La superficie de maiz cultivada en Galicia es aproximadamente de 200.000 ha, de las cuales 160.000 son para grano y 40.000 para forraje. En el resto de la Cornisa Cantabrica (Asturias, Santander y Pais Vasco) se cultiva 22.000 y 23.000 ha respectivamente (1).

El maiz-forrajero para consumo en verde o ensilado esta creciendo en importancia en toda Europa, a ello contribuye fundamentalmente el alto grado de mecanización alcanzado y a las excelentes producciones que se obtienen. Por otra parte, las explotaciones donde se produce este maiz, explotaciones caracterizadas por desarrollar sistemas intensivos de producción animal, generan a su vez cantidades importantes de estiercoles que son reciclados a este y otros cultivos, con lo cual no solo se reducen los costes de fertilización sino que se

facilita el manejo y eliminación de aquellos.

En relación con la fertilización del maíz con purín de vacuno, es ya una práctica tradicional por parte de muchos agricultores que conocen sus efectos beneficiosos en la producción. Hay sin embargo poca información sobre la valoración de esta respuesta contrastada frente a un fertilizante mineral.

En este ensayo se analizan los efectos en la producción de maíz forrajero por la aplicación de dosis crecientes de purín de vacuno, así como la eficiencia del nitrógeno contenido en el purín (N-purín) con relación al N-mineral.

2.-MATERIAL Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en una parcela de la finca de Investigaciones Agrarias en Mabegondo (La Coruña), y los resultados corresponden a 5 años, los que van de 1981 a 1985 ambos inclusive.

2.1-DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

En el ensayo se estudiaban 3 dosis de purín de vacuno (50, 100 y 150 m³/ha), 3 dosis de nitrato amónico cálcico de 20,5% N (80, 160 y 240 kg N/ha) y un tratamiento testigo de cero unidades de nitrógeno. El primer año las dosis de nitrato fueron: 60, 120 y 180 kg N/ha. Purín y nitrato se aplicaban en presiembrado (Mayo) y se enterraban inmediatamente después mediante una labor con fresadora. Los tratamientos se repetían año tras año en las mismas parcelas.

El diseño experimental era un cuadrado latino de 7x7. La superficie de la parcela elemental era de 5x3,2 m. La siembra del maíz (a continuación de aplicar los tratamientos) se realizaba a 0,8 m. entre líneas (4 líneas por parcela elemental) y a una densidad de siembra teórica de 100.000 plantas/ha.

Todos los tratamientos recibieron una fertilización basal

mínima de 100 kg/ha de P₂O₅ y 150 de K₂O. En los tratamientos de purín se tenía en cuenta los aportes de P y K en las dosis.

2.2 CONTROLES

El maíz se cortaba con el grano en estado pastoso (octubre), controlándose las 2 líneas centrales de cada parcela.

3.RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. COMPOSICION DEL PURIN

Composición del purín aplicado durante 1981-1985.

FECHA DE APLICACION	MATERIA SECA (%)	kg/m ³				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
01/06/1981	9,8	3,4	0,2	4,2	0,9	0,5
11/05/1982	6,7	4,9	1,2	5,2	2,0	0,6
09/05/1983	0,8	0,8	0,02	0,5	0,2	0,1
17/05/1984	3,2	1,7	1,3	6,5	2,6	0,9
22/05/1985	-	3,4	1,6	4,5	2,7	1,0

NOTA: Los purines antes de aplicarlos se homogeneizaban en la fosa mediante un batidor de estiercoles.

Como se puede observar la composición del purín presentaba fuertes oscilaciones de un año para otro fundamentalmente debido a las diluciones a que se ven sometidas las deyecciones animales (lavado del establo, aguas de lluvia, etc.).

Inicialmente se trataba de conseguir un purín que definiéramos de "consistencia media" (5-7% de materia seca), es decir, ni muy diluido (menos del 3% de materia seca), ni excesivamente sólido o espeso (más de un 9% de materia seca). El resultado no fue muy esperanzador, así en 1983 el purín fue muy pobre en nutrientes, circunstancia que se refleja en las producciones obtenidas (fig. 2), y en 1985 se repitieron los tratamientos de purín como consecuencia de los bajos contenidos en M.S. y N en la primera aplicación (22/5/85).

Los contenidos en nitrógeno, fósforo y potasio de los purines aplicados oscilaron entre 0,8 - 4,9 kg N; 0,02 - 1,6 Kg P₂O₅ y 0,5 - 6,5 Kg K₂O por metro cubico, que se correspondian con unos contenidos en materia seca entre 0,8 - 9,8%. A mayor contenido en materia seca habia un mayor contenido en nutrientes sin que pueda hablarse de correlación positiva entre ambos.

Nuestra experiencia en este y otros ensayos (2,3) indican una gran variabilidad en la composición de los purines y en general de cualquier abono orgánico, pero quizás más en los primeros debido fundamentalmente al factor dilución. Esta gran variabilidad hace casi imposible el recomendar dosis, que en cualquier caso deberían ajustarse lo más posible a las necesidades en nutrientes del cultivo. En nuestro ensayo, incluso con la dosis más baja (50 m³ purín), los aportes de potasio excedian con mucho las necesidades.

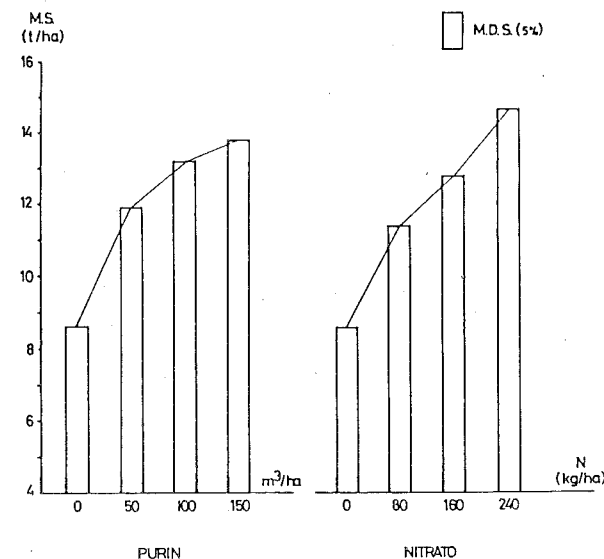
3.2.-RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE PURIN Y NITRATO

En la fig. 1 estan representadas las producciones medias (1981-85) de maíz correspondientes a las dosis de purín y nitrato. La aplicación de 50 m³/ha de purín dio una producción media de 12 t/ha de M.S., que se convierten en 13,2 t con 100 m³ y 13,8 t con 150 m³.

En el caso del fertilizante mineral, las producciones medias para 80, 160 y 240 kg N/ha fueron de 11,4, 12,8 y 14,7 t M.S./ha, y es interesante destacar esta respuesta casi lineal al N-mineral que coincide con otros resultados obtenidos en otras áreas españolas que indican una gran respuesta del maíz-grano a la fertilización nitrogenada hasta niveles de 300 kg N/ha (4). El análisis de covarianza (datos de 5 años)) nos da una mínima diferencia significativa (5%) entre medias de tratamientos de 1,1 t M.S./ha.

En Galicia la dosis media de nitrogeno aplicado al maíz es poco conocida ya que tradicionalmente se abona con estiercol antes de

Fig.1 EFECTO DEL PURIN DE VACUNO Y NITRATO AMONICO CALCICO EN LA PRODUCCION DE MAIZ FORRAJERO (valores medios de 5 años 1981-85)



sembrar y se aplica algo de N-mineral en cobertera. En ningún caso parecen superar las 80-100 kg N/ha (4) y esto, en parte, puede aclarar el porque de los rendimientos tan bajos (3-4.000 kg/ha maíz-grano) que aqui se obtienen. Otra causa de estos bajos rendimientos es que el maíz en Galicia se siembra en secano.

En la fig. 2 estan representadas por años las respuestas a purín y nitrato. En ella se observan las variaciones anuales en la producción, que en el caso del nitrato y para la dosis máxima aplicada fueron de 10,6 ; 17,8 ; 17,1 ; 11,4 y 16,8 t M.S./ha respectivamente en 1981, 82, 83, 84 y 85; estas variaciones son atribuibles basicamente a las condiciones climáticas y más concretamente a las precipitaciones habidas en los meses que van de junio a septiembre, es decir,

tenemos unas variaciones de producción muy significativas entre años.

En el caso del purín son dos los factores que inciden en la variación anual de la producción: Su composición y la pluviometría. Estas producciones para los sucesivos años y la dosis de 100 m³/ha fueron de: 10,5; 18,1; 11,7; 9,3 y 16,2 t M.S./ha.

La densidad media de plantas/ha y el contenido medio de M.S. de la espiga en la recolección, fueron, respectivamente, en los 5 años: 85, 96, 87, 55 y 88.000 pl/ha y 40, 57, 51, 50 y 53%.

3.3. EFICIENCIA DEL NITROGENO CONTENIDO EN EL PURÍN DE VACUNO

La eficiencia del N-purín con relación al nitrógeno de un fertilizante estándar, ya ha sido descrita en otro trabajo (2).

$$\text{Eficiencia N-purín} = \frac{\text{N- mineral}}{\text{N-purín}} \times 100$$

En el caso de nuestro ensayo (fig.2) hemos analizado la eficiencia para los 2 niveles de aplicación de purín entre los que puede estar la dosis recomendable, estas son 50 y 100 m³/ha.

Así en 1.891, año atípico quizás por ser el primer año, donde la eficiencia del N-purín es superior al 100% para aplicaciones inferiores a 166 Kg N/ha, la eficiencia para los 50 y 100 m³/ha (136 y 272 kg N) fueron respectivamente de 121% (164/136) y 64% (174/272). En 1.982 la eficiencia para 50 m³ (294 KgN) fue de un 61% (180/294). En 1.983 hay una eficiencia del 100% para la dosis de 50 m³ y del 60% (48/80) para 150 m³; en 1984 estas eficiencias son de un 29% (25/85) y en 1985 de un 53% (90/170) y 63% (215/340).

Esta valoración de la eficiencia con fuertes oscilaciones

anuales, es una estimación grosera. Esto es así ya que tanto la curva standard de nitrato como la curva de purín esta sujeta a grandes errores por la escasez de puntos para construirla (4 puntos por curva).

Parece más lógico considerar los valores medios de 5 años y construir las curvas correspondientes (fig.1). Así, ya dijimos antes que con 50 m³/ha de purín se obtuvo en promedio una producción de 12 t M.S. por hectarea y esta misma producción se obtenía con aproximadamente 112 kg de nitrato. Así mismo con 100 m³/ha de purín y 176 kg de nitrato se consiguen 13,2 t M.S./ha de forraje.

Estimando una composición media del purín aplicado durante los 5 años de 2,84 kg N/m³, la eficiencia media del N para los 50 y 100 m³/ha sería de 79% (112/142) y 62% (176/284) respectivamente, lo cual es una buena eficiencia y por otra parte coincide con otros resultados obtenidos en otros países (5).

4.-CONCLUSIONES

-La producción media (5 años) de maíz forrajero por la aplicación reiterada de 50-100 m³/ha de purín de vacuno (0,8-4,9 kg N/m³) oscilaba entre las 12-13 t de M.S./ha. Esta misma producción se obtenía con unos aportes aproximados de 112-160 kg N mineral (Nitrato Amónico Calcico 20,5% N).

-La dosis de 50-100 m³/ha puede ser una dosis recomendable desde el punto de vista de la respuesta en producción; cubre por otra parte las necesidades en fósforo del cultivo y aporta un exceso de sus necesidades en potasio.

-La variabilidad en la composición del purín de vacuno es el mayor inconveniente a la hora de estimar la dosis adecuada de aplicación. En cualquier caso los aportes de nutrientes deberían ajustarse lo más posible a las necesidades del cultivo.

-La eficiencia del N-purín con relación al N-mineral para

dosis entre 50-100 m³/ha (promedio de 5 años) se estima en 60-80%.

REFERENCIAS.

- (1) MU AGRICULTURA. SECRETARIA GENERAL TECNICA. 1986.- Anuario de Estadística Agraria 1986.
- (2) GOMEZ-IBARLUCEA, C. y MATEO, M.E. 1986.- Fertilización de praderas con purín de vacuno. Aplicación a final de invierno para un corte de silo. XXVI Reunión de la S.E.E.P. Oviedo 2-6 Junio 1986.
- (3) LEIROS, M.C. et al. 1983.- Caracterización y valor fertilizante del purín de vacuno en Galicia. An. Edaf. y Ag. 42, 753-768.
- (4) LOPEZ BELLIDO, L. 1986.- Situación actual del cultivo de maíz en España. IV Jornad. Técnicas sobre Maíz. Lerida 9-11 abril 1986.
- (5) COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. DIRECTORATE GENERAL FOR AGRICULTURE. 1978. The spreading of animal excrement on utilized agricultural areas of the community. Series Information on agricultura nº 47. 1978.

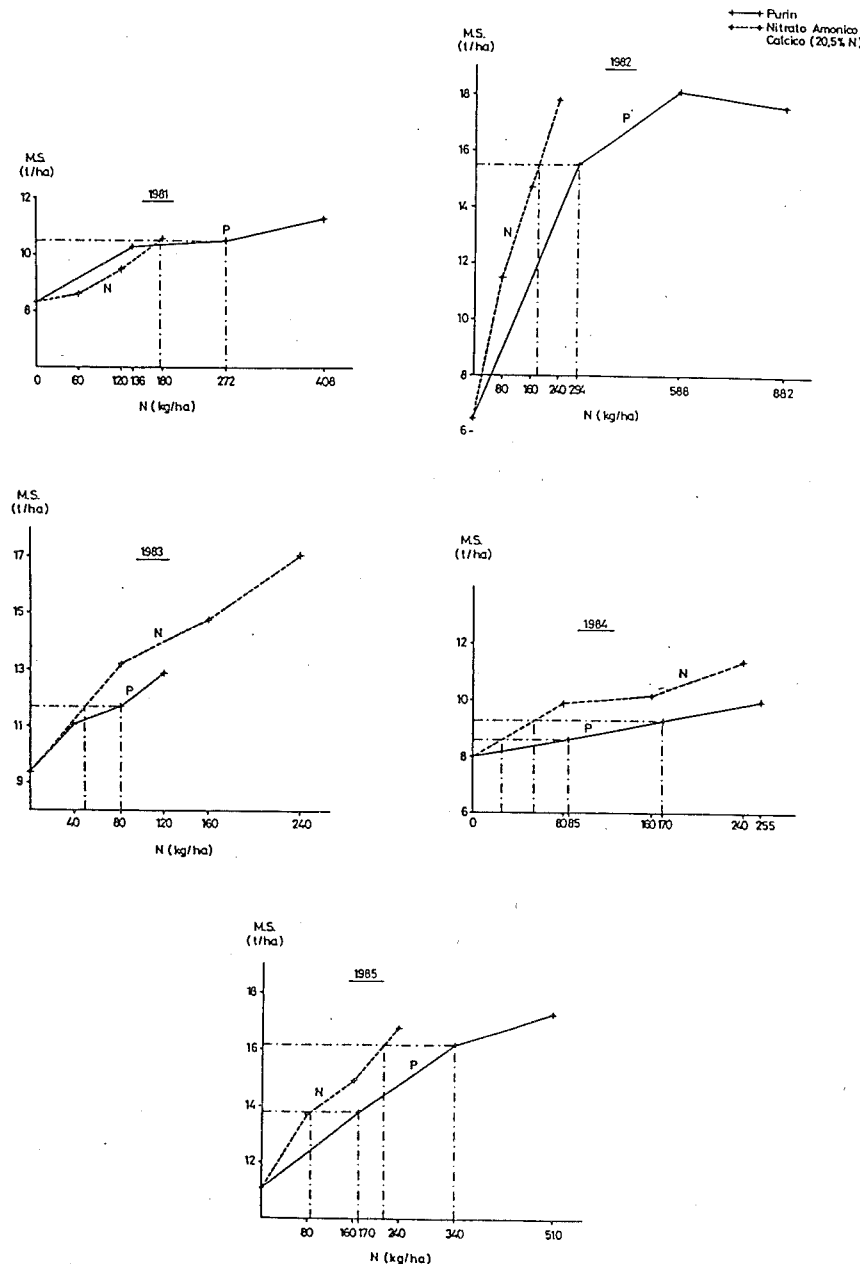
SUMMARY.

There were 4 doses of cattle slurry (0,50,100,150 m³/ha) and 3 doses of calcium nitrate ammonium (80,160,240 kgN/ha). Fertilizer and slurry were incorporated into land every year (1981-1985) in May before seeding maize.

Mean DM production (5 years) of forraje maize with slurry and fertilizer rates were : 8,6 ; 12,0 ; 13,2 ; 13,8 ; 11,4 ; 12,8 and 14,7 t/ha. (L.S.D.(5%): 1,1 t). The composition of slurry and DM production show great differences between years.

The nitrogen efficiency of N-slurry at a rate between 50-100 m³/ha can be estimated in 60-80%.

Fig.2 RESPUESTA DEL MAIZ FORRAJERO A LA FERTILIZACION CON PURIN Y NITRATO AMONICO CALCICO (1981-82-83-84-85)



XXVIII Reunión Científica
de la Sociedad Española
para el Estudio de los -
Pastos (SEEP)

Jaca, Junio de 1988

ESTUDIO SOBRE LA DOSIFICACIÓN DE ESTIERCOL LÍQUIDO DE VACU-
NO EN PRADOS NATURALES

E. ORÓ GALLART Y X. CANUT ESTEVA
Servei d'Extensió Agrària del Departament d'Agricultura Ra-
maderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya.

M. ARAGAY BENERIA.
Laboratori Agrari, Departament d'Agricultura, Ramaderia i -
Pesca de la Generalitat de Catalunya.

RESUMEN

Se trata de un estudio realizado en cuatro campos de ensayo, que actualmente se hallan en su cuarto año de seguimiento localizados en la Comarca del Pallars Sobirà (Piri - neo de Lérida), para determinar las dosis más adecuadas de abonado con estiércol líquido de vacuno (ELV) en prados naturales de regadío.

Se pretende conseguir una fertilización racional y equilibrada, y al mismo tiempo conocer los posibles efectos sobre el suelo y la flora de las diferentes dosis aplicadas (30, 60, 90 y 120 Tm/Ha. de ELV).

Si bien las producciones más elevadas se consiguen -- con las mayores aportaciones de ELV, el rendimiento económico óptimo se da entre las dosis de 30 y 60 Tm/Ha.

Se desmiente la creencia de los ganaderos de que a -- grandes aportaciones de ELV la calidad del forraje empeora y que la flora de los prados degenera.

INTRODUCCIÓN:

Al no tener prácticamente ningún tipo de experiencia sobre la aplicación del estiércol líquido de vacuno (ELV) y ser una

práctica muy común en muchas explotaciones del Pirineo Catalán, especialmente en la Comarca del Pallars Sobirà, donde los ganaderos - dosifican de formas dispares y sin ninguna base técnica, basándose en las necesidades de vaciar las fosas que en las necesidades y oportunidad de cultivo, se penso que los rendimientos de los prados naturales estaban por debajo de los que se podrían obtener con una aportación racional y equilibrada de nutrientes.

Como consecuencia de lo anterior se planteo la necesidad de determinar la fertilización óptima para los mencionados prados naturales y los tipos de suelo mas comunes en la zona, con el fin de divulgar la técnica más adecuada y hacer cambiar las actuales prácticas de fertilización, lo que supondría una evidente mejora de las producciones forrajeras en las explotaciones.

Esta experiencia se hace con el fin de ser divulgada y aplicada a nivel de todo el Pirineo Catalán. Para ello se empezó en el año 1984 con cuatro campos de ensayo en diferentes explotaciones de los alrededores de Sort, en terrenos de aluvión cerca del río Noguera Pallaresa, y regados con aguas del mismo.

Los objetivos de la experiencia eran obtener información sobre:

- 1º.- Dosis más idoneas de aplicación de elementos fertilizantes -- (ELV y minerales).
- 2º.- Eficiencia de los principios fertilizantes contenidos en el -- ELV.
- 3º.- Posibles efectos tóxicos sobre el suelo y la flora.
- 4º.- Control del porcentaje en peso de las distintas familias de especies (gramíneas, leguminosas y otras hierbas), con el fin de observar su comportamiento y evolución según las dosis aplicadas en las distintas parcelas.
- 5º.- Estudiar las producciones en verde, heno, unidades forrajeras -- (U.F.) y proteína digestible (P.D.) para las diferentes dosis.

MATERIAL Y METODOS:

Los ensayos se iniciaron en la primavera del año -- 1984 y se continuarán durante 1985, 1986 y 1987, preveyéndose su -- terminación en 1989.

El desarrollo de las experiencias se lleva a cabo en los terrenos de Jaume Bonell Arcalis de Rialp, Josep Farre Senalle de La Bastida de Sort, Jordi Faurat Vila de Sort y Josep Colom Juan Martí de Montardit de Baix, enclavados en el denominado "Batlliu" --

de la Comarca del Pallars Sobirà.

Las características de las fincas sobre las que se llevaron a cabo los ensayos de distintas dosificaciones de ELV son las siguientes:

- Superficie de los campos de ensayo: 1.250 m².
- Superficie de cada parcela experimental: 250 m².
- Topografía de relieve: Terreno llano.
- Altura media sobre el nivel del mar: 740, 720, 690 y 670 m.
- Pluviometría media anual (16 años): 760 mm.
- Temperatura media de los meses de invierno: 2'4°C
- Temperatura media de los meses de verano: 16'6°C

* Textura del suelo:

Arena % :	42'35	71'53	61'50	37'80
Limo % :	37'08	20'19	20'45	31'53
Arcilla % :	<u>20'57</u>	<u>8'28</u>	<u>18'05</u>	<u>30'67</u>
	FR	FR-AR	FR-AR	FR-ARC

* Composición analítica del suelo:

- Carbonatos totales % : 0'9 0'8 1'6 15'7
- Materia orgánica oxidable % : 5'23 5'23 4'28 6'51
- Caliza activa % : 0'3 0'2 0'3 1'3
- Relación carbono/nitrógeno: 9'50 8'94 7'45 8'80
- PH del suelo (H₂O): 7'16 6'90 7'20 7'65
- Profundidad media del perfil cultural: 0'7 0'8 1'0 1'3

* Datos obtenidos a partir de los análisis realizados en el Laboratorio Agrario de Cabrils (Barcelona).

DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se utilizó el de bloques diseminados, partiendo de cuatro campos de ensayo o bloques situados en diferentes localidades, teniendo todos ellos ciertas características comunes, como el ser terrenos de aluvión por los que en épocas pasadas había transcurrido el lecho del río Noguera Pallaresa, estar dotados de regadío por inundación y ser prados naturales representativos de la zona.

Cada parcela elemental tiene una superficie mínima aprovechable de 200 m², la anchura de las mismas es de 8 (1) y 10 metros (3), que se corresponden con la anchura de trabajo de las respectivas cubas de purines, de manera que formando una parte central queda una franja a cada lado de un metro como mínimo que se deshecha para los controles, a fin de evitar los efectos del bgrde. Su longitud es aquella que como mínimo nos deje los 200 m² aprovechables.

Dentro de cada bloque (campo de ensayo) la situación de las parcelas fué sorteada al azar el primer año, quedando las posiciones fijas para toda la duración del ensayo.

TRATAMIENTOS:

Los ELV se han distribuido en el terreno siguiendo los usos y costumbres de los ganaderos del Pallars Sobirà a la salida del invierno, distribuyendo según las parcelas las siguientes cantidades:

- Parcela T.-¹ Práctica habitual (testimonio)
- Parcela 1.- 30 M³/Ha.
- Parcela 2.- 60 M³/Ha.
- Parcela 3.- 90 M³/Ha.
- Parcela 4.- 120 M³/Ha.

Dado que cada cuba de purines dosificaba de forma diferente según la velocidad, el diámetro del orificio, y el estado del ELV, se siguieron cuba por cuba las dosificaciones en el momento de su aplicación, haciendo las pasadas necesarias que se correspondieran lo más posible con las dosificaciones teóricas establecidas, ya fuera por defecto o por exceso.

Al ser el ELV pobre en fósforo (P₂O₅) y muy rico en nitrógeno (N₂) y potasio (K₂O) se aplicó una unidad fertilizante de fósforo (1 U.F. P₂O₅) por cada m² de ELV en forma de superfosfato de cal para equilibrarlo.

Los abonados de cobertera se hicieron de la siguiente forma:

- A.- Una primera aplicación de 50 U.F. de N₂ en la segunda quincena del mes de abril.
- B.- Una segunda aplicación de 40 U.F. de N₂ después del primer corte.

APROVECHAMIENTOS:

Se han hecho siempre tres cortes para henificado o verde complementados con un pastoreo después del último corte y otros antes de la distribución del ELV a la salida del invierno según el estado vegetativo del prado.

CONTROLES:

Los cortes de forraje fueron controlados en cada parcela elemental tomando una muestra de materia vegetal de cada una de ellas utilizándose tanto para hacer la determinación de los porcentajes de las diferentes familias como para determinar la materia seca y composición del forraje.

Antes de la aplicación del ELV a la salida del invierno se han tomado cada año muestras de tierra de cada una de las parcelas elementales de los diferentes bloques.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Producción de heno

En el primer aprovechamiento se registran un gran aumento de la producción por Ha. entre la parcela testimonio (T) y las restantes parcelas, (del 28 al 56 %) que varía según los años y parcelas (del 28 al 37 % en la parcela 1 (P-1) y del 47 al 56 % en la parcela 4 (P-4)) observándose una respuesta lineal al aumento de las dosis de ELV.

En el segundo aprovechamiento los aumentos no son tan pronunciados ni conservan la progresión lineal entre la parcela T y las restantes (del 0 al 37 %) dependiendo de los años y parcelas.

En el tercer aprovechamiento no se observan diferencias significativas entre la parcela T y las restantes (del - 10 al 38 %).

En la producción total de heno de cada año se observa un aumento lineal de las producciones respecto a la parcela T a excepción del primer año de la experiencia, con un mínimo del 16% en la P-1 (86) y el 42% en la P-4 (87).

La producción acumulada durante los cuatro años aumenta también linealmente siendo los incrementos respecto a la parcela T del 22% en la P-1, del 29% en la P-2 del 31% en la P-3 y del 34% en la P-4.

Producción en verde

Siguen los mismos comportamientos señalados para la producción de heno, no observándose variaciones significativas en el rendimiento de transformación de verde a heno.

Rendimiento en Unidades Forrajeras (U.F.)

El rendimiento anual en U.F./Ha. de las diferentes parcelas con respecto a la testimonio aumenta linealmente salvo en el primer año de la experiencia, entre un mínimo del 13% en la P-1 (86) y el 35% en la P-2 (84).

En cuanto a las producciones acumuladas a lo largo de los cuatro años se observa un aumento lineal respecto a la parcela Testimonio. Los incrementos son, según las parcelas, del 19% en la P-1, del 25% en la P-2, del 25% en la P-3 y del 27% en la P-4.

Rendimiento en Proteína Digestible (.P.D.)

Se observa al igual que en las U.F. un aumento lineal en los kg. de P.D./Ha. salvo en el primer año de la experiencia. Los aumentos se sitúan respecto a la parcela testimonio entre el 7% en la P-1 (86) y el 41% en la P-2 (84).

La producción acumulada en kg. de P.D./Ha. a lo largo de los cuatro años sigue un incremento lineal respecto a la parcela testimonio: del 18% en la P-1, del 23% en la P-2, del 25% en la P-3 y del 30% en la P-4.

Evolución de la flora.

En el primer año se observó entre la parcela testimonio y las restantes un aumento en esta última de la proporción de gramíneas, con descenso en las leguminosas y un aumento en las otras hierbas. A lo largo de los años el incremento de las gramíneas se ha acentuado, se mantiene la disminución en las leguminosas y se observa poca variación en la proporción de las otras hierbas respecto a la parcela testimonio.

Efectos sobre el suelo

Según se desprende de los resultados de los análisis efectuados a lo largo de los cuatro años en cada una de las parcelas elementales de los diferentes bloques, no se aprecian variaciones significativas acordes con las dosis de ELV y abonos minerales aportados.

CONCLUSIONES PROVISIONALES

Vistos los resultados obtenidos a lo largo de estos cuatro años, y esperando los de los dos años que restan para la finalización de la experiencia para establecer las conclusiones finales, se pueden establecer provisionalmente las siguientes observaciones:

1º.- Se confirma experimentalmente las afirmaciones hechas "a priori" por los ganaderos del Pallars Sobirà, que por más que se aumentaran las dosis de ELV en los prados naturales, no se produciría un bajón en los rendimientos debido a toxicidades o sobredosis de elementos nutrientes.

2º.- Los mejores resultados económicos se sitúan en aportaciones entre 30 y 60 Tm/Ha. de ELV. El incremento de productividad que se obtiene a dosis más altas no se ve compensado con un incremento proporcional de producción de forrajes, por lo que se aconseja su escasa rentabilidad económica aconsejar dosis superiores a 60 Tm/Ha.

3º.- Da resultados positivos el abonado equilibrado del ELV suplementándolo con fósforo (P_2O_5) y la distribución de nitrógeno (N_2) a comienzos de primavera y después del primer aprovechamiento.

4º.- Contrariamente a la creencia de los ganaderos de que las aportaciones de ELV provoca en la flora de los prados naturales el incremento de otras hierbas no deseables en detrimento de gramíneas y leguminosas, se ha comprobado una fuerte disminución de estas otras hierbas y las leguminosas en beneficio de las gramíneas.

5º.- La calidad de forraje de las parcelas testimonio, con más porcentaje de leguminosas, con relación a las demás parcelas elementales no presenta variaciones significativas en el contenido de U.F. y P.D. debido fundamentalmente al aumento de las gramíneas y disminución de las otras hierbas de menor valor nutritivo.

BIBLIOGRAFIA

DOMINGUEZ VIVANCOS, A. Tratado de fertilización. Ediciones Mundi Prensa.

DUTHIL, J. Producción de forrajes. Ediciones Mundi Prensa.

GILLET, M. Las gramíneas forrajeras. Ediciones Acribia.

GROS, A. Abonos: guía práctica de fertilización. Ediciones Mundi Prensa.

MARCO BARO, L. Abonos. Editorial AEDOS.

MUSLERA, E., RATERA, C. (1984). Praderas y forrajes. Ediciones Mundi Prensa.

PUBLICACIONES DE EXTENSION AGRARIA, El uso de purines en los prados.

REMON ERASO, J. Prados y forrajes. Editorial AEDOS.

STUDY ABOUT THE DOSAGE OF LIQUID MANURE IN NATURAL MEADOWS

SUMMARY

A Study is being carried out in four experiment fields. They are set in Pallars Sobirà Area (Pyrenees of Lérida).

The trial is now in its fourth year the purpose being to calculate the dosage of liquid manure most suitable (ELV) in natural irrigated land.

The aim is to achieve a sensible and balanced fertilization, - at the same time to know the possible effects on the ground - and flora of the different levels applied. (30, 60, 90 and -- 120 Tm/Ha. of ELV).

Even though the highest production is achieved with the largest contribution of ELV, the best economic profit is between the dosage of 30 and 60 Tm/Ha.

We refute the stockbreeder's belief that the largest contribution of ELV deteriorates the forage quality and the meadow's-flora degenerate.

	AÑOS				Promedio 4 - años
	1984	1985	1986	1987	
Producción en verde (Kg/Ha)	38.475	39.413	35.400	33.325	36.653
Producción en heno (Kg/Ha)	9.573	9.064	9.378	8.691	9.176
Producción UF/Ha	5.119	4.536	5.193	4.868	4.929
Producción PD Kg/Ha	636	561	628	612	609
PARCELA 1					
Producción en verde (Kg/Ha)	52.513	46.288	38.575	37.950	43.831
Producción en heno (Kg/Ha)	12.794	10.967	10.886	10.286	11.233
Producción UF/Ha	6.602	5.428	5.853	5.572	5.864
Producción PD Kg/Ha	884	640	670	670	716
PARCELA 2					
Producción en verde (Kg/Ha)	47.872	41.025	47.738	54.050	45.672
Producción en heno (Kg/Ha)	10.975	11.830	11.657	13.043	11.876
Producción UF/Ha	5.941	6.210	5.673	6.902	6.182
Producción PD Kg/Ha	712	707	695	899	752
PARCELA 3					
Producción en verde (Kg/Ha)	42.275	44.125	49.775	52.941	47.279
Producción en heno (Kg/Ha)	11.737	12.332	11.993	12.246	11.995
Producción UF/Ha	6.236	6.436	5.661	6.318	6.163
Producción PD Kg/Ha	773	739	696	843	763

PRODUCCIONES ANUALES

CUADRO Nº 1 B

	AÑOS				Promedio 4 - años
	1984	1985	1986	1987	
Producción en verde (Kg/Ha)	38.475	39.413	35.400	33.325	36.653
Producción en heno (Kg/Ha)	9.573	9.064	9.378	8.691	9.176
Producción UF/Ha	5.119	4.536	5.193	4.868	4.929
Producción PD Kg/Ha	636	561	628	612	609
PARCELA 1					
Producción en verde (Kg/Ha)	52.513	46.288	38.575	37.950	43.831
Producción en heno (Kg/Ha)	12.794	10.967	10.886	10.286	11.233
Producción UF/Ha	6.602	5.428	5.853	5.572	5.864
Producción PD Kg/Ha	884	640	670	670	716

PRODUCCIONES ANUALES

CUADRO Nº 1

PARCELA 4	AÑOS				Promedio 4 años
	1984	1985	1986	1987	
Producción en verde (Kg/Ha)	52.247	52.323	44.675	43.875	48.280
Producción en heno (Kg/Ha)	12.234	12.121	12.521	12.321	12.299
Producción UF/Ha	6.276	5.817	6.572	6.420	6.271
Producción PD Kg/Ha	848	741	740	828	789

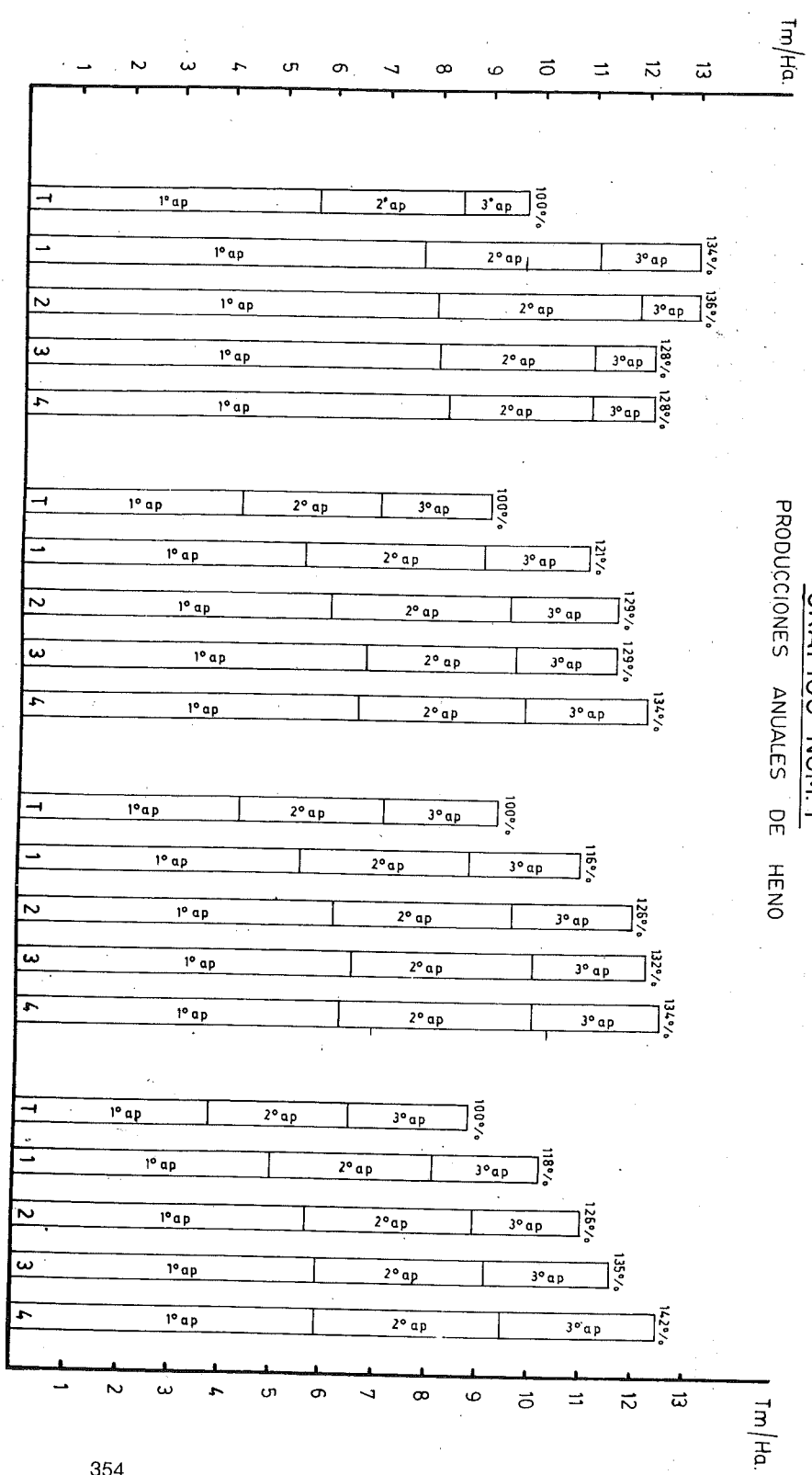
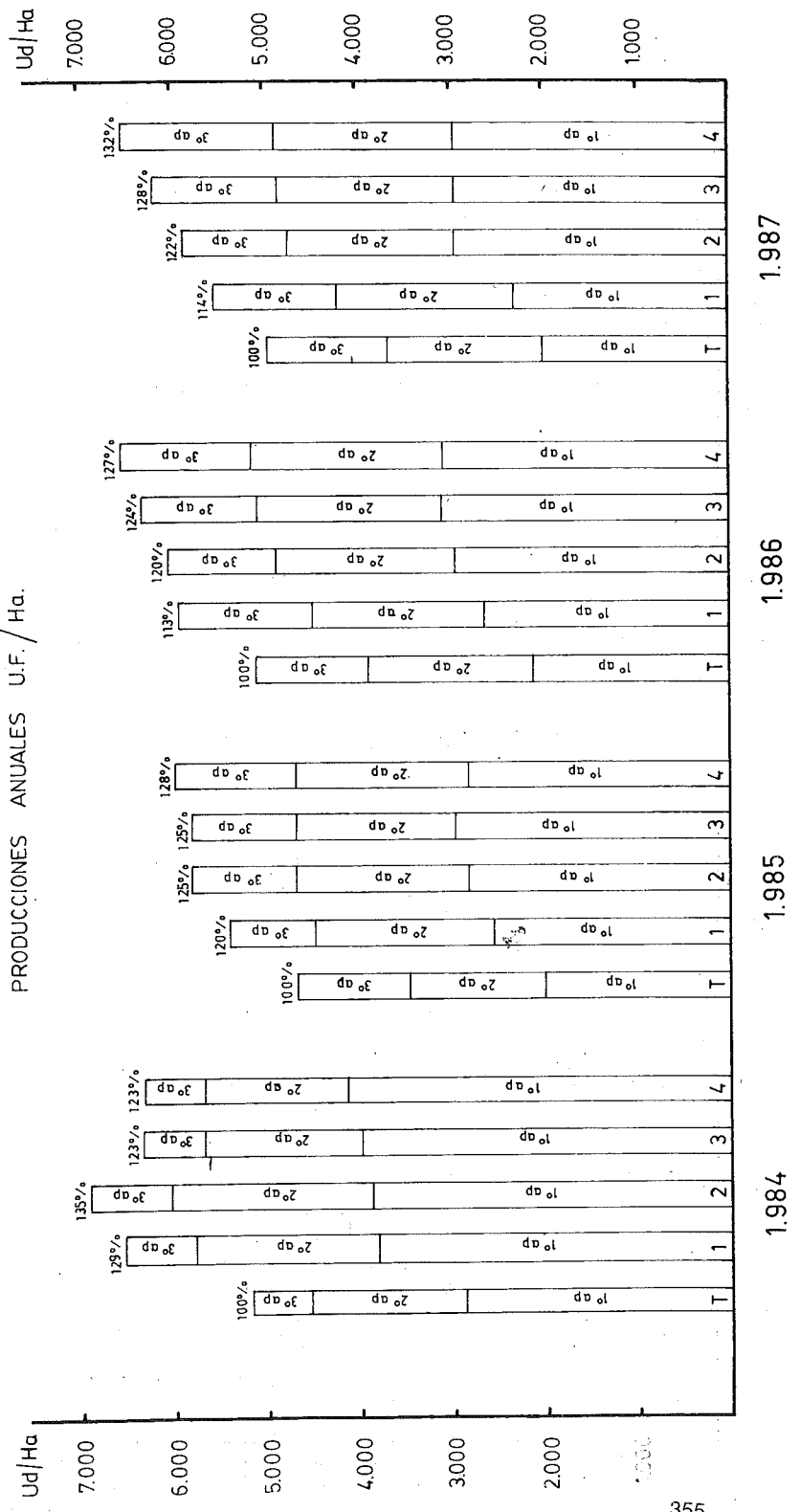
PRODUCCIONES ANUALES

CUADRO Nº 1 C

CUADRO Nº 2

PORCENTAJES EN VERDE DE GRAMÍNEAS, LEGUMINOSAS Y OTRAS HIERBAS DE LOS CAMPOS DE ENSAYO DE PURINES DURANTE LOS AÑOS 1984, 1985, 1986, 1987

Parcelas	1984			1985			1986			1987			1988		
	1er. apr.	2º apr.	3er. apr.	1er. apr.	2º apr.	3er. apr.	1er. apr.	2º apr.	3er. apr.	1er. apr.	2º apr.	3er. apr.	1er. apr.	2º apr.	3er. apr.
T	Gr.	55	51	53	67	54	53	64	49	50	68	52	59		
	Llg	23	30	23	18	32	27	22	31	30	17	26	19		
	OH.	22	19	24	15	14	20	14	20	20	15	22	22		
1	Gr.	58	64	69	69	66	75	79	75	70	79	72	70		
	Llg	12	11	9	7	11	6	9	9	9	9	8	11		
	OH.	30	25	22	24	23	19	12	16	21	12	20	19		
2	Gr.	69	58	67	79	75	73	74	75	70	81	73	68		
	Llg	10	11	7	5	8	3	6	6	8	5	9	9		
	OH.	21	31	26	16	17	24	20	19	22	14	18	23		
3	Gr.	66	64	55	81	74	73	81	73	75	84	72	75		
	Llg	9	6	16	3	7	3	5	8	7	5	10	9		
	OH.	25	30	29	16	19	24	14	19	18	11	18	16		
4	Gr.	59	59	69	77	70	80	80	77	76	80	73	81		
	Llg	10	8	10	4	10	3	3	4	6	4	9	4		
	OH.	31	33	21	19	20	17	17	19	18	16	18	15		



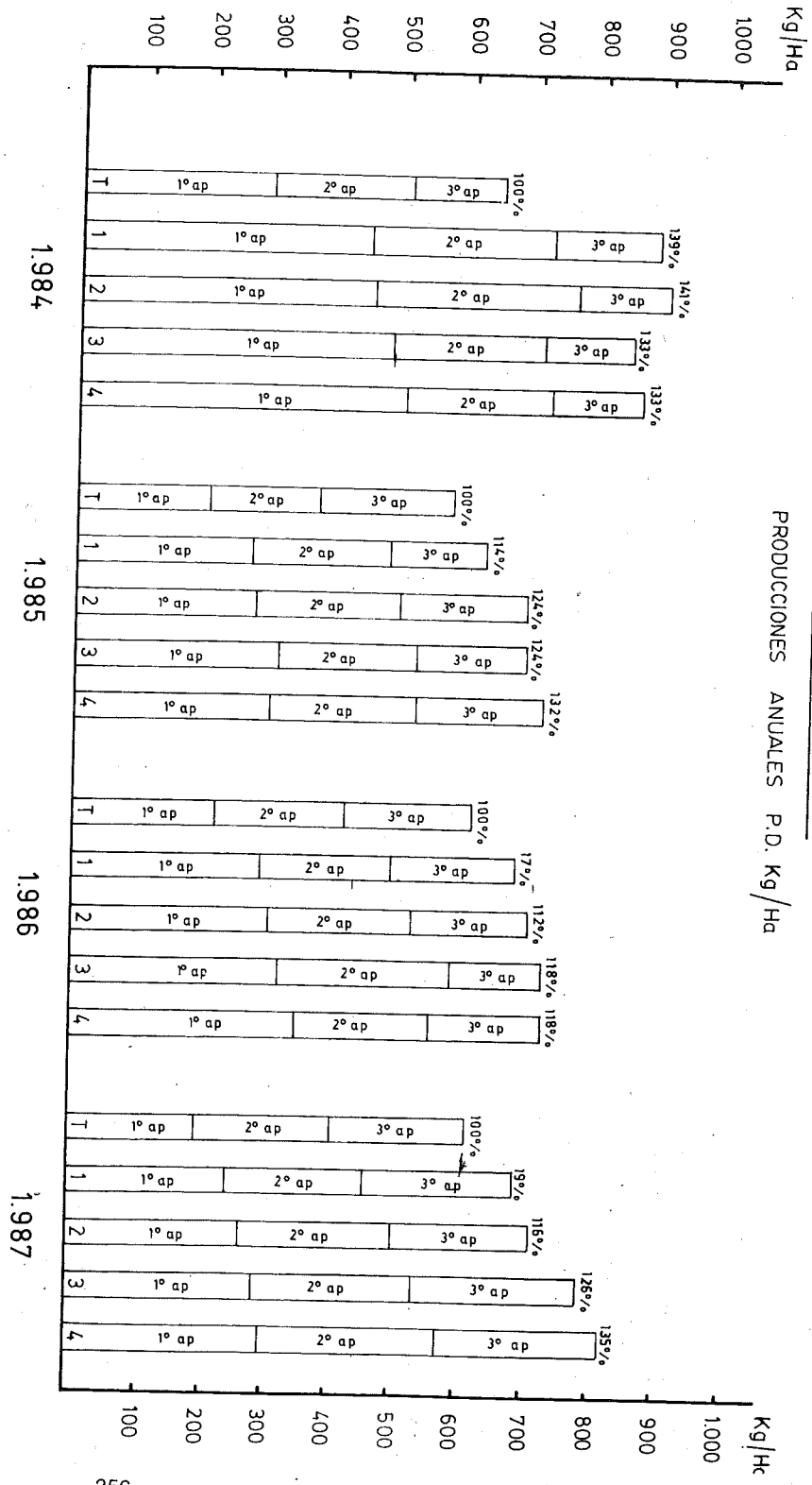
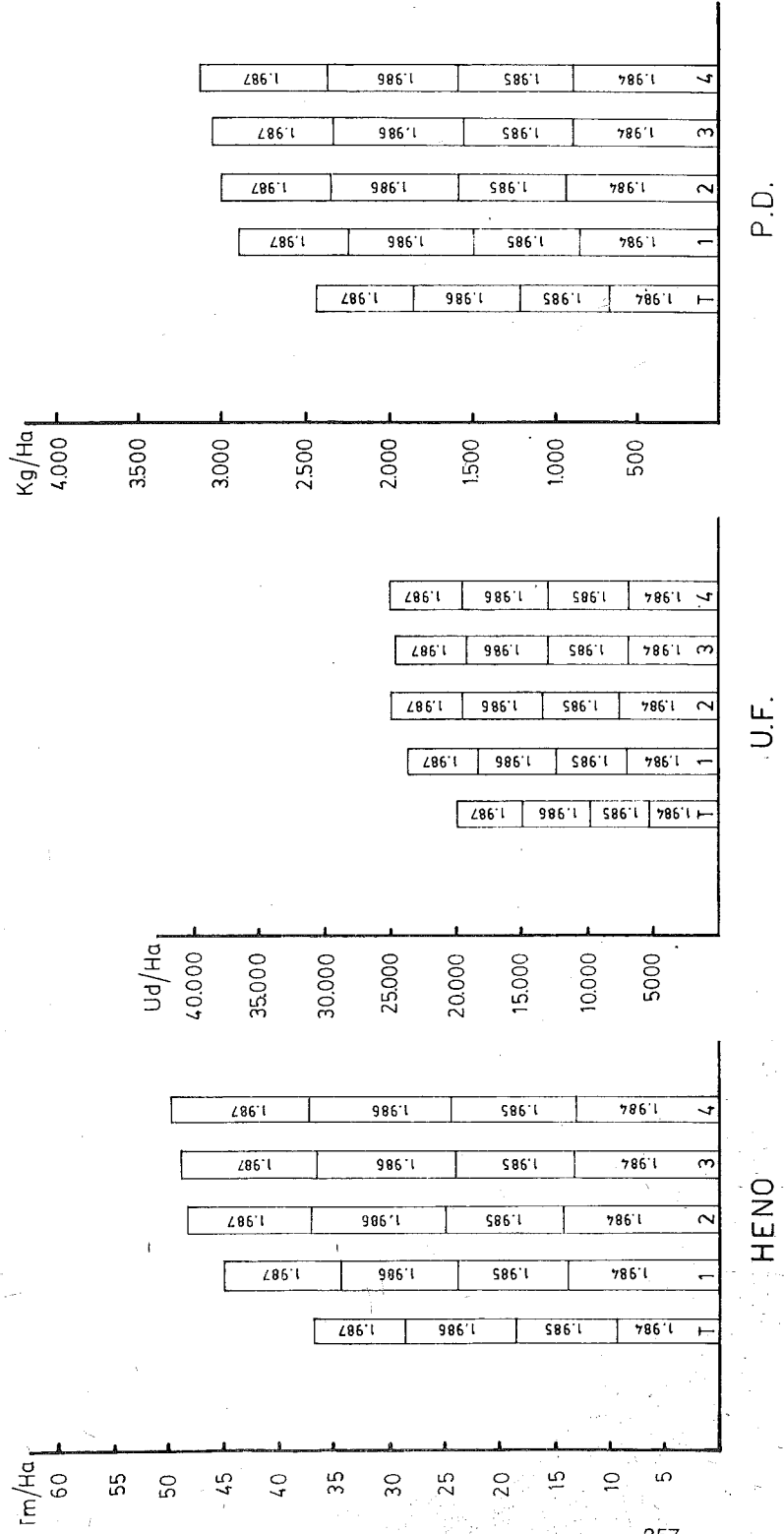


GRAFICO NÚM. 4
PRODUCCIONES ANUALES DE HENO, U.F. Y P.D.



***XXVIII Reunión Científica
de la S.E.E.P.***

Tema C

PRODUCCION ANIMAL

EVOLUCION ANUAL DE PASTOS CANTABRICOS CON EL MANEJO GANADERO.

Maria Adoracion Abella Garcia, Maria Julia Gonzalez Nuñez

Depto. de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de OVIEDO.

El modo de aprovechar los pastos cantabricos de las zonas montañosas se basa habitualmente en alternar las producciones de heno con los puertos en verano, de este modo se complementa la alimentación del ganado en función del periodo vegetativo del pasto.

En los puertos el periodo de reposo de la vegetación se extiende hasta ocho meses y es en el periodo estival cuando se producen los pastos mas abundantes y de mayor valor nutritivo (Abella et al. , 1986)

Los distintos modos de manejo del ganado y la alternancia siega padeo, permite definir áreas de intensidad de pastoreo diferente y por tanto existe una variación en la composición florística y por tanto en la capacidad ganadera de la temporada (Abella, 1984). En este trabajo presentamos los primeros resultados obtenidos en la zona del Rasón, Concejo de Aller, Asturias, sobre las mencionadas variaciones ecológicas de los pastos.

La disminución de la actividad ganadera tradicional en la Cordillera Cantábrica, ha impuesto cambios importantes en los ciclos

de pascado y en el manejo de los pastos en general. Debemos destacar en orden de importancia los cambios en las épocas de siega de los prados y su aprovechamiento exclusivo a diente (Abella et. al., 1988; Abella y Gonzalez, 1986). La complementación de las producciones herbáceas en la montaña media con las de los puertos, son la base de la economía ganadera de la montaña.

Así ocurre en el valle del río Negro, donde los pueblos se sitúan en el fondo del valle o en laderas bajas, mientras los pastos de altura ocupan las partes más elevadas, como los puertos del Rasón (Figura 1). La población de este valle comparte la actividad ganadera con la minería, por lo que en estas últimas décadas ha habido un cambio en el manejo de los pastos notable que ha repercutido también en el paisaje de la zona, como ocurre en otras localidades mineras (Gonzalez, 1986). Nosotros en este trabajo hemos querido conocer la evolución a lo largo del período de máximo crecimiento estival de los pastos de altura y analizar la variación global de la composición florística y de la calidad nutritiva del pasto.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El Rasón (1.600 m./s.n.m.) se caracteriza desde el punto de vista geodáctico por sustratos ácidos formados por pizarras (a veces carbonatadas) y areniscas, situadas en un relieve escalonado, debido a la acción glaciaria pretérita. Estas condiciones geomorfológicas favorables han permitido la existencia de prados relativamente llanos, imbricados con áreas de pasto comunal, brezal y bosquetes de acebos (*Ilex aquifolium*). Por tanto en condiciones ecológicas similares se

encuentran pastos y prados de uso comunal y particular lo que confiere al Rasón una singularidad, pues no suelen existir prados de siega situados tan altos en Asturias. El ganado que aprovecha estas zonas está formado por vacuno y caballar que permanece períodos más largos en los puertos del Rasón. Desde hace veinte años el heno que se produce, se consume "in situ", aunque era práctica habitual destinarlo al consumo invernal en los pueblos.

MATERIAL Y METODOS

Se tomaron dos localidades representativas del Rasón una de pasto comunal y otra de uso particular y se tomaron muestras mensuales a lo largo del período productivo, de junio a octubre. Mediante siega de un transecto, se tomaban muestras de las que se separaban las fracciones botánicas y se obtenía el peso seco, las determinaciones bromatológicas se llevaron a cabo mediante técnicas habituales (Abella et al., 1986, Amella, 1979, Gonzalez, 1986).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores de producción obtenidos se muestran en la Tabla 1. La evolución de la producción de biomasa seca en el caso de los prados particulares (siega más diente) es más elevada como cabía esperar que en el caso de los pastos comunales (aprovechados a diente y con menos abonado orgánico). En la Tabla 2, presentamos los datos obtenidos en cuanto al valor nutritivo de cada una de las muestras, que presentan valores algo más elevados para el caso de los pastos comunales, que compensan así su menor volumen forrajero con una mayor calidad nutritiva. Podemos deducir de estos resultados que el pasto comunal

presenta un manejo mas homogéneo dirigido por la propia autorregulación del ganado, que solo patea allí cuando tiene una oferta de pasto adecuada, por tanto las variaciones en la producción de biomasa están mas ligadas a las condiciones meteorológicas, con una gran influencia de los periodos de sequia estival. En el pasto particular ocurre sin embargo una evolución marcada por su propia fisiología, sin apenas intervención antrópica (acción directa del hombre o del ganado).

Las plantas mas persistentes son las pratenses de ciclo mas largo y de mayor capacidad de crecimiento vegetativo como es el caso de las Gramíneas (Figura 2), mientras que el pasto comunal mantiene una composición botánica mas equilibrada.

Paralelamente a esta evolución se produce un aumento en el contenido de Fibra Bruta, ya que es este grupo de Gramíneas las que aportan un mayor contenido fibroso (Chocarro et al., 1986; Abella y Gonzalez, 1986). Como consecuencia la hierba cosechada en octubre en los prados particulares se caracteriza por estar muy fibrosa y con escasas proteínas. Pero estos resultados si se comparan con los obtenidos en otros prados particulares de la zona, con manejo mas intensivo, se observa que la potencialidad productiva es muy elevada, alcanzando los 390 grs/m² de m.s. en el corte de verano y valores de digestibilidad importantes (Abella et al. 1988). Con manejo mas intensivo desaparecen además pratenses no deseables en los pastos como el cervuno (*Nardus stricta*) que aparece abundante en los prados con baja intensidad de uso.

BIBLIOGRAFIA

- Abella, M.A. 1984. Valoración ecológica de áreas pastables en montaña, Nava, Asturias. PASTOS, XIV/2 .233-241.
- Abella, M.A. 1988. Sistemas ganaderos de montaña. AGRICULTURA Y SOCIEDAD, 46.
- Abella M.A. y Gonzalez, M.J., 1986. La producción en prados del Alto Nalón, Asturias. XXVI R.C. S.E.E.Pastos.169-180.
- Abella, M.A. y Gonzalez, M.J. 1986b. Relación ecológica entre pastos y suelos del Alto Nalón, Asturias. XXVI R.C. S.E.E.Pastos.161-167.
- Abella, M.A. et al. 1986. Aportaciones para la caracterización de los pastos cantábricos. XXVI R.C. S.E.E.Pastos.151-159.
- Amella, A. 1979. Utilización de un método fitológico en la determinación del valor nutritivo de los pastos. Trabajos I.E.P.G.E.,37. Zaragoza, 10pp.
- Chocarro, C. et al. Relaciones entre la composición florística y el valor nutritivo de pastos pirenaicos. XXVIR.C. S.E.E.Pastos.
- Gonzalez, M.J. 1986. Estudio preliminar sobre la Ecología Agroganadera del Alto Nalón. Memoria de Licenciatura. Universidad de Oviedo.

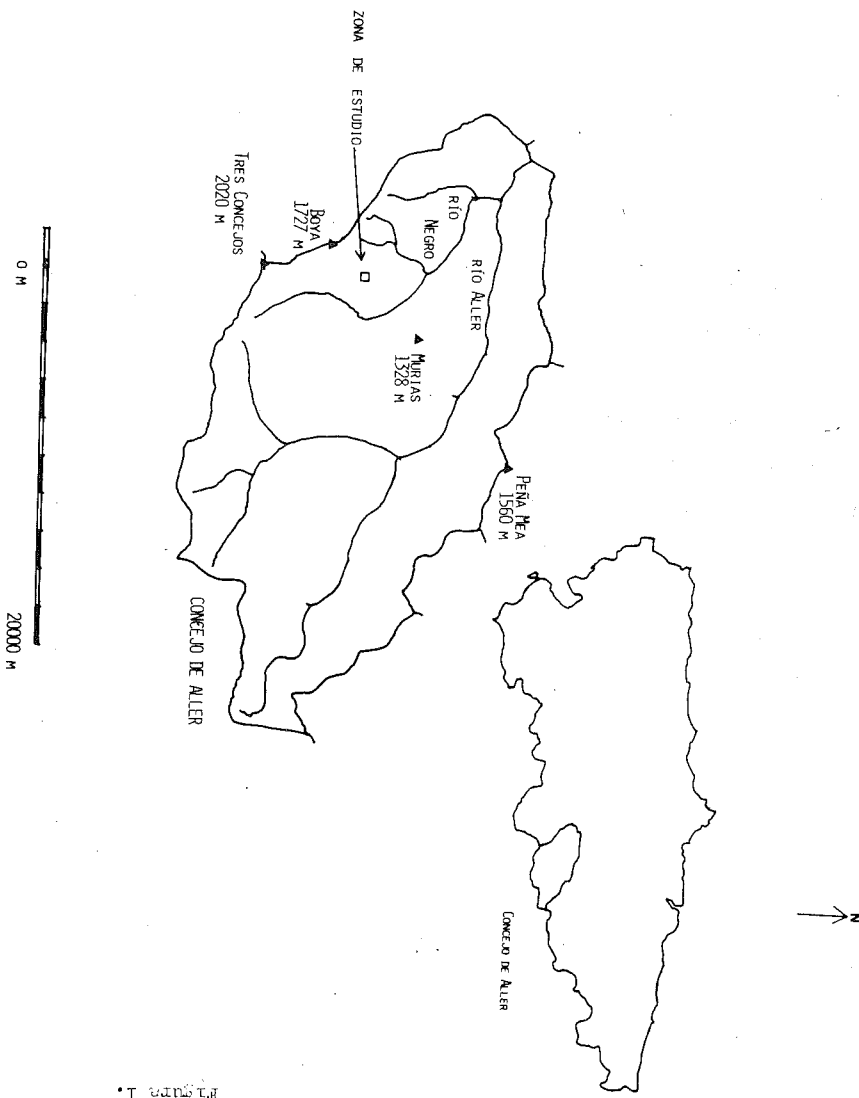


Figura 1.

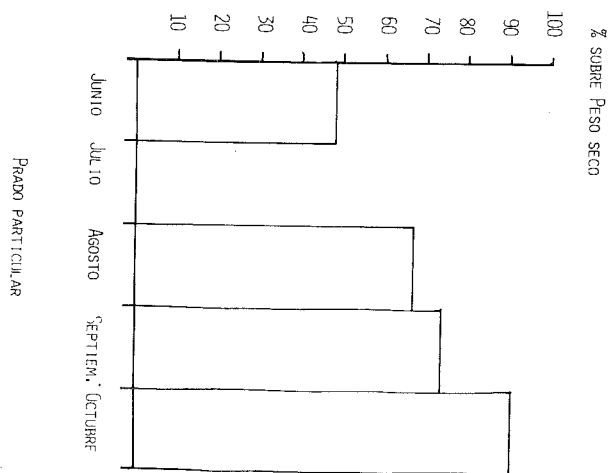
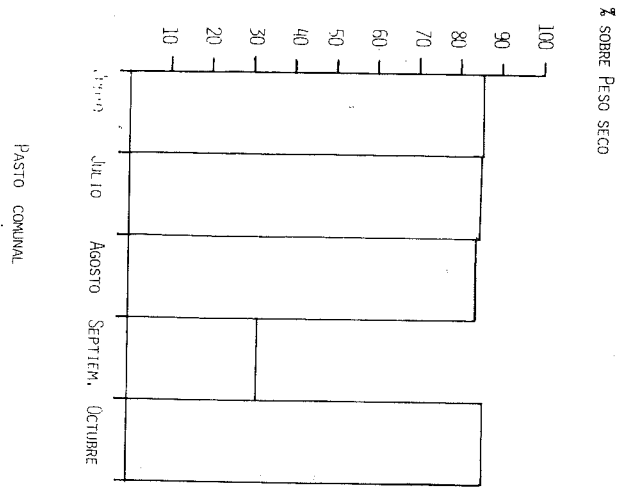
Tabla 1.- Valores de producción de biomasa (m.s.) en el caso de manejo particular y comunal (Kg. de m.s./Ha.).

	junio	julio	agosto	setiembre	octubre
Partic.	2283	-	1453	367	2310
Comun.	504	250	410	383	732

Tabla 2.- Valores de los principales parámetros bromatológicos en los pastos del Pasón. Los datos se expresan en % sobre sustancia seca.

	Agosto	Setiembre	Octubre
Fibra bruta			
Part.	29,43	35,11	13,91
Com.	25,72	-	24,72
Proteína bruta			
Part.	5,35	3,73	7,28
Com.	13,83	-	11,80

FIGURA 2: VARIACION DE LA PROPORCIÓN DE GRAMÍNEAS EN EL PASTO COMUNAL Y EN PRADOS DE USO PARTICULAR.



CARACTERÍSTICAS NUTRITIVAS DE HENOS DE LA ZONA COSTERA ASTURIANA.

M.A. ABELLA GARCIA, M.J. GONZALEZ NUREZ Y D. CIFUENTES ZARRACINA

Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. Laboratorio de Sanidad Animal, Consejería de Agricultura del Principado de Asturias.

RESUMEN

Durante los años 1984 y 85, hemos estudiado la calidad de los henos de prados que se incorporan a la alimentación del vacuno de leche. Las condiciones ambientales del almacenamiento y sobre todo la meteorología correspondiente al momento de la recogida, parecen los factores limitantes de la evolución de su valor nutritivo a lo largo del año. Los henos consumidos en verano resultan más proteicos y con mejor digestibilidad.

PALABRAS CLAVE. Heno, Valor nutritivo.

La henificación es una operación importante en la conservación de los forrajes que permite a los ganaderos disponer de alimento de volumen en épocas del año cuando escasean. Esta operación se lleva a cabo generalmente en los meses de junio y julio y está sometida a las condiciones atmosféricas, pues debe realizarse en condiciones convenientes de sequedad atmosférica.

Las operaciones de henificación tienen lugar cuando el pasto se encuentra en un estado vegetativo avanzado con pérdida del valor nutritivo y lignificación del producto (ANDRIEU, 1977 y WIKINS, 1975).

Las cualidades nutritivas del heno parecen depender en principio de las características de los forrajes de que derivan, del tipo de secado al que se someten y de las condiciones de almacenaje. A lo largo de todos estos procesos.

En este trabajo pretendemos poner de manifiesto las características nutritivas de los henos que fueron administrados a lo largo de estos dos años en las raciones alimenticias de ganado vacuno productor de leche en la zona costera de Asturias.

MATERIAL Y METODOS

Se tomaron muestras de heno que iban a ser administradas al ganado en varias explotaciones ganaderas o caserías que llevan a cabo un manejo similar. Una vez en el laboratorio se realizaron las determinaciones bromatológicas siguientes:

- Sustancia seca. secado de la muestra a 105 C.
- Proteína bruta. Método kjeldahl con digestión y destilación semi-micro.
- Fibra bruta. Residuo insoluble en ácido tricloroacético, ácido nítrico y ácido acético al 70%.
- Cenizas. Incineración a 550 C.
- Elementos minerales. Calcio por complexometría y Fósforo por colorimetría con vanadato-molibdato.
- Fibra neutro-detergente, Fibra, Lignina y Cenizas ácido detergentes. método de Van Soest.
- Extracto etéreo. extracción Soxhlet con éter etílico.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Para evaluar las características de los henos, hemos agrupado los datos obtenidos en las distintas estaciones del año. El número de muestras tomadas en cada una de ellas refleja en cierta manera la incorporación de heno a las raciones en las distintas épocas, por lo que la primavera resulta ser la estación en que se administra menor cantidad de heno (ABELLA et al., 1986) y cuando mas en el verano.

El uso actual del heno en las caserías costeras de Asturias, no cumple por tanto la misma función de reserva alimentaria que en la montaña, sino que los alimentos son aprovechados en su mejor momento nutritivo.

Los valores medios de los parámetros bromatológicos estudiados se presentan en las tablas 1 y 2, agrupados en las estaciones correspondientes a los dos años.

Como se puede ver los valores mas elevados de proteína bruta corresponden en los dos años a las muestras consumidas por el ganado en el verano, donde el heno llega a alcanzar valores de hasta 12,5 % de PB, mientras que los mínimos se dan en invierno con valores de 4,25 % en enero de 1984 y 3,36 en enero de 1985.

En general se observa una tendencia a la disminución en el contenido proteico desde el verano hasta el invierno, mientras que la FB aumenta proporcionalmente en este mismo periodo al existir una pérdida de nutrientes orgánicos y minerales que se refleja en la disminución de PB, Ca y P.

Por tanto el heno consumido por el ganado a lo largo del año sufre una disminución de su valor nutritivo, que podemos atribuir al almacenaje y conservación. Esto unido a que la calidad inicial del heno sufre mermas importantes durante la cosecha, da lugar a que al final los animales consuman un alimento de baja calidad. Estos resultados son similares a los obtenidos por ABELLA y GONZALEZ, 1986, en zonas de montaña en Asturias, aunque cabe destacar que los valores de PB resultan inferiores a los de la montaña, al igual que las cenizas, es decir su contenido mineral. Por otra parte en el Pirineo, AMELLA et al.

1984, encontraron también que el heno sufría pérdidas en su calidad nutritiva, desde su cosecha hasta el consumo por el ganado. Además los valores medios estimados de la calidad nutritiva de los henos pirenaicos es superior a la de las áreas costeras de Asturias.

Los métodos tradicionales de recogida del heno están basados directamente en el secado de la hierba al aire libre y por tanto la mejora cualitativa y cuantitativa de los henos es problemática (DURU, 1987), debido precisamente a la relación directa con las condiciones atmosféricas y ambientales.

BIBLIOGRAFIA

ABELLA, M.A. Y M.J. GONZALEZ, 1986

La producción de prados de siega en el Alto Nalón, Asturias. XXVI Reunión Científica S.E.E.P. Ponencias y Comunicaciones II. 169-180.

ABELLA et al. 1986. Influencia de la nutrición de vacas lecheras sobre la producción láctea, Gijón, Asturias.

XXVI Reunión Científica S.E.E.P. Ponencias y Comunicaciones I. 183-194.

AMELLA, A. et al., 1984. Henificación en la depresión media prepirenaica. producciones, mermas y calidad. PASTOS, Volumen XIV, 1. 77-91.

ANDRIEU, J. 1977. La valeur alimentaire des foins est variable. Elle

peut être améliorée. L'élevage. les fourrages secs. 37-43.

DURU, M., 1987. Climat et récolte des fourrages secs dans les Pyrénées centrales. Les colloques de l'INRA, 39. 335-349.

WIKINS, F., 1975. Avances en la conservación de forrajes. PASTOS, volumen V, 2. 444-455.

NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF HAYS IN THE COASTAL ZONE, ASTURIAS.

We have studied for the years 1984 and 1985 the quality of hays in the ration of dairy cattle. Environmental conditions of storage and the meteorology of harvest look the limiting factor to evolution of its nutritional value in the year. Hays consumed on summer are more proteics and the digestibility is bigger than ones eaten on autumn or winter.

TABLA .1.- Valores medios de las variables bromatológicas estudiadas en el heno a lo largo del año. 1984.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Prot. B.	8,08	7,40	8,17	7,67
Fibra B.	32,58	37,00	33,33	38,00
Cenizas	5,92	5,80	6,92	6,73
Calcio	0,68	0,72	0,98	0,70
Fósforo	0,16	0,16	0,21	0,19
Ext. Etéreo	1,83	1,80	2,00	2,03
ENN	51,58	48,20	49,00	45,60
TDN	55,67	52,60	54,25	50,86
Van Soest	-	-	-	49,55
Nº muestras	12	5	12	10

TABLA .2.- Valores medios de las variables bromatológicas estudiadas en el heno a lo largo del año. 1985.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Prot. B.	6,55	7,59	7,97	6,93
Fibra B.	38,19	36,63	35,83	39,08
Cenizas	6,89	6,97	6,57	6,19
Calcio	0,56	0,73	0,65	0,62
Fósforo	0,11	0,16	0,16	0,12
Ext. etéreo	1,80	2,32	2,68	1,65
ENN	47,00	59,83	46,95	46,15
TDN	51,40	52,17	53,24	49,97
Van Soest	42,40	50,15	53,08	45,53
Nº muestras	7	3	11	9

ESTUDIO DE LA CALIDAD FERMENTATIVA Y NUTRITIVA DE LOS SILOS DE LA
COMUNIDAD AUTONOMA VASCA EN RELACION A SU CONTENIDO EN MATERIA SECA.

BRAVO VAZQUEZ, M.VICTORIA.

OREGUI LIZARRALDE, LUIS M.

Servicio de Investigación y Mejora Agraria

48016 Derio (Vizcaya)

RESUMEN

Se estudio la calidad fermentativa y nutritiva en 127 silos comerciales, agrupandolos en cinco clases en función de su contenido en materia seca (MS). La calidad fermentativa de los silos, analizada en base al porcentaje de N amoniacal sobre N total (NNH₃/NT) y la diferencia entre el pH teorico adecuado al nivel de MS y el pH real (pHT-pH), mejora al aumentar el contenido de MS del ensilado. Sin embargo este aumento es limitado y unicamente alrededor de 55% de los silos con MS entre 26-30% se encuentran bien fermentados. Se discute la influencia que los bajos niveles de carbohidratos solubles de la hierba, una media de 55g/kgMS en los forrajes analizados, pueden tener sobre este comportamiento fermentativo y la importancia de la composición botánica de las praderas en sus niveles de carbohidratos solubles. Los niveles de proteina bruta (PB) son mayores en los ensilados de menor MS, pero el mayor contenido en NNH₃/NT supone una disminución de su retención por los animales y una pérdida de valor biológico (Thomas, C., Thomas, P. C., 1985). A pesar que el contenido fibroso de los forrajes verdes tiende a aumentar al hacerlo el contenido en MS, los ensilados poseen una tendencia opuesta lo que supone que la pérdida de la concentración energética (EM) durante el ensilaje es mayor cuanto menor es la MS.

PALABRAS CLAVE: Ensilados, Calidad, Materia Seca.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó sobre silos comerciales elaborados en base a hierba procedente de praderas naturales o implantadas, pero no de cultivos forrajeros (maiz, girasol...). En el conjunto de los tres Territorios Históricos de la Comunidad Autónoma Vasca (CAV), se recogieron 200 muestras de hierba en el momento en que esta era introducida al silo. Las muestras, de 7 a 10 Kg de materia verde, se dividían en dos partes una de las cuales era remitida al laboratorio para su estudio botánico y análisis bromatológico; con el resto de

material se llenaba una malla de plástico que una vez cerrada quedaba incorporada al silo con el resto del forraje (Ruxton, I.B., 1972). Al mismo tiempo se recogían datos relativos a las condiciones de elaboración del silo (prehenificado, picado, tipo de silo, utilización de conservantes, etc.).

En el momento de consumo del silo se recuperaba la malla con su material el cual era enviado al laboratorio para su procesamiento. Se recuperaron el 64% de las mallas introducidas, correspondientes a 127 silos, sobre los que se base el presente trabajo. Una vez recibidas las muestras se descaron a 70 C durante 20 horas y se molieron en un molino de cuchillas pasendoles por un tamiz de 1mm. Previamente a la desecación en los forrajes verdes se realizó un análisis de su composición botánica y en los silos se apartaron dos porciones, una para la obtención del jugo mediante prensado y otra para el análisis de proteína.

Sobre el jugo de silo se determinó: pH; Nitrógeno Amoniacal (NNH3) por destilación directa; Acidos Grasos Volátiles: según el método descrito por Dulphy y Demarquilly (1981); Acido Láctico: según las técnicas enzimáticas descritas por Noll (1984) y Gawehn (1984).

Proteína Bruta (PB): mediante el método macro-Kjeldhal. En los silos se realizaron las determinaciones sobre el material fresco.

La Fibra Acido Detergente Modificada (FADM); según el método de Clancy y Wilson (1966). Carbohidratos solubles, determinados colorimétricamente mediante la reacción con antrona en presencia de ácido sulfúrico (MAFF, 1981).

La Energía Metabolizable (EM), tanto para el forraje verde como para los ensilados, se estimó aplicando las fórmulas descritas en el Ref. Book 433 (MAFF, 1984).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1, se muestran los valores medios y las desviaciones típicas de los principales parámetros indicadores de la calidad nutritiva y fermentativa del conjunto de los silos estudiados.

TABLA 1.-Valores medios de los parámetros bromatológicos y fermentativos de los ensilados.

	N.	Media	Desviación Tipo	Max.	Min.
MS%	127	24.4	6.59	50.3	14.6
PB%	127	11.4	2.90	20.9	4.6
FADM%	127	37.5	4.33	50.6	23.6
EM MJ/kgMS	127	9.7	0.64	10.9	7.7
pH	126	4.80	0.57	7.60	3.68
NH3/NT%	123	18.5	10.65	56.4	3.6
Ac.Acét.%	82	2.46	2.03	15.69	0.33
Ac.But.%	82	2.76	2.29	9.52	0.00
Ac.Lact.%	82	2.93	3.55	14.33	0.00

Como puede apreciarse nos encontramos ante silos de un contenido relativamente bajo en materia seca (MS) y con unos niveles en proteína y energía también bajos. Por el contrario tanto el pH como los niveles de N amoniacal sobre N total (NNH3/NT) y ácido butírico son altos, lo que indica una mala calidad fermentativa, que coincide con niveles bajos en ácido láctico.

Con objeto de estudiar la evolución de estos parámetros en relación al contenido de MS de los silos se han clasificado estos en cinco grupos según su contenido en MS (Tabla 2). La calidad fermentativa ha sido estudiada en función del pH y del contenido de NNH3/NT. Dado que el pH adecuado para estabilizar la masa forrajera depende del contenido en MS, hemos obtenido el pH teórico (pHT) necesario para una fermentación adecuada en base al contenido de MS

del silo, según la ecuación propuesta por Haig (1987), y estudiado la evolución de la diferencia entre pH teórico y el pH real (pHT-pH).

TABLA 2.- Evolución de los indicadores de la calidad fermentativa de los silos en función de la MS.

GRUPOS	MS%	pH	pHT-pH	NNH3/NT	ACET	BUT	LACT
Grupo 1	<18	5.26	-1.22	29.5	3.19	4.68	0.24
Grupo 2	18 a 22	4.85	-0.69	21.5	2.83	3.32	3.23
Grupo 3	22 a 26	4.82	-0.55	17.5	2.87	2.35	3.30
Grupo 4	26 a 30	4.40	0.03	14.0	1.43	1.38	4.97
Grupo 5	>30	4.81	0.04	11.1	0.99	1.03	1.40
Grado Significación		n.s	***	***	*	**	*
	*** p<0.001	** p<0.01	* p<0.05				

Como puede apreciarse en la Tabla 2, tanto el contenido de N amoniacal como la diferencia pHT-pH de los silos disminuye significativamente al aumentar el contenido de MS. Esta mejora de la calidad fermentativa es paralela a la disminución del contenido en ácidos acético y butírico y el aumento del ácido láctico y se traduce en un aumento del número de silos bien y medianamente fermentados (Tabla 3). Se ha considerado como silos bien fermentados aquellos cuyo pH es igual o inferior al pH teórico y cuyo contenido en NNH3 es inferior al 10% del N total, (Haig, 1987), y como silos mediocres cuando el NNH3/NT es o inferior al 15% (Dulphy, J.P., Demarquilly, C., 1981). Sin embargo el grado de mejora de la calidad fermentativa de los ensilados al incrementarse el contenido en MS es muy inferior a la encontrada en Inglaterra (Haig, 1987). Este autor encuentra que el porcentaje de silos bien fermentados pasa del 0%, cuando la MS es inferior al 18%, al 48 y 80% en los silos con contenidos de MS del 18 al 22% y del 26 al 30%, respectivamente. De igual forma la evolución del contenido en ácidos grasos volátiles (AGV), con respecto a la MS,

aunque estadísticamente significativo, es cuantitativamente limitada con unos niveles medios de ácido láctico bajos (McDonald, 1981), siendo altos los de butírico. Este último presenta en todos los grupos de MS una concentración media por encima de 5g/kgMS que se considera el límite superior para silos bien fermentados (Dulphy, J.C., Demarquilly, C., 1981).

TABLA 3.- Porcentaje de silos bien fermentados según los distintos indicadores en los diferentes grupos de silos.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
pHT-pH	0	12	23	61	40
NNH3/NT<10%	0	13	20	50	79
NNH3/NT<15%	0	23	37	72	86

El contenido en carbohidratos solubles, necesarios para un rápido descenso del pH en la masa forrajera, es la causa principal que define el comportamiento fermentativo de los silos (Wilkinson et al. 1983) y es más importante cuando son bajos los niveles de MS. En los forrajes verdes en los que se analizó el contenido en carbohidratos solubles este fue muy bajo, con una media de 55g/kg de MS inferiores incluso a los descritos en anteriores trabajos realizados en Guipuzcoa (Amella et al., 1982). Estos niveles se sitúan muy por debajo de los descritos para las distintas especies de gramíneas que se consideran adecuadas para ensilar (Henderson, A.R., 1973).

Según diversos autores (Thomson, C., Thomson, P.C., 1985, McDonald 1981, Smith, D., 1973) el contenido de azúcares solubles aumenta al incrementarse el grado de maduración de las plantas, por lo que los bajos niveles de hidratos de carbono encontrados no pueden achacarse a un momento de corte tardío. Además el Valor D medio de los forrajes ensilados fue de 65% que es el momento que se considera óptimo para el ensilado (Reid, D., 1981), si bien la dispersión fue bastante amplia

Las distintas especies de praderas tienen contenidos muy distintos de carbohidratos solubles (Smith, D., 1973), por lo que la composición botánica de las praderas influye de manera importante en su contenido medio. En nuestro caso, alrededor de un tercio de la masa forrajera ensilada estuvo aportada por leguminosas, gramíneas de bajo valor forrajero y otras especies, que poseen contenidos limitados de carbohidratos solubles, así el *Agrostis tenuis* posee unos valores medios de 34g/kgMS (Smith, D., 1973). Por tanto la composición de las praderas sería un aspecto a considerar en el comportamiento fermentativo de los ensilados realizados a partir de pradera natural.

El valor nutritivo de los silos también se encuentra correlacionado con el nivel de MS de los mismos. Como puede verse en la Tabla 4, el contenido en PB de los ensilados disminuye al aumentar el contenido de MS, esta evolución sería debida a la influencia del momento de corte de la hierba, siendo los forrajes más secos aquellos en un estado vegetativo más avanzado y con menores contenidos en PB. Sin embargo, los elevados porcentajes de NNH₃/NT mencionados y mayores cuanto menor es el contenido en MS, suponen una pérdida de valor nutritivo de esta PB. El N amoniacal es rápidamente liberado en el rumen no pudiendo ser utilizado, especialmente si no existe una fuente rica en energía fácilmente fermentescible (Orskov, 1982), lo que conduce a una disminución de su retención y una pérdida de valor biológico, más acusada en los silos con fermentación butírica (Thomas, C., Thomas, P.C., 1985).

Desde el punto de vista energético se aprecia, que mientras en los forrajes verdes se manifiesta una tendencia a aumentar el contenido fibroso (FADM) y por lo tanto a disminuir la concentración de EM, en los ensilados el comportamiento es el opuesto. En consecuencia la pérdida de energía durante el proceso del ensilado (EMS-EM) es mayor cuanto menor es el contenido en MS y paralelamente

cuanto peor es la calidad fermentativa del silo. En consecuencia, en nuestro caso, los silos con bajos contenidos en MS poseen una calidad nutritiva igual o inferior a los silos con MS superiores a pesar de la mejor calidad del forraje introducido.

TABLA 4 . Comportamiento de los parámetros de calidad nutritiva de los forrajes verdes(1) y de los ensilados(2) en los distintos grupos de silos.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Signif.
PB% (1)	12.9	12.5	11.2	11.0	10.2	**
FADM% (1)	33.5	33.1	33.6	33.9	35.3	n.s.
EM Mj/kgMS (1)	10.2	10.2	10.2	10.1	9.9	n.s.
PB% (2)	14.3	12.2	10.7	11.0	9.9	***
FADM% (2)	40.4	36.9	37.8	36.9	35.0	n.s.
EM Mj/kgMS (2)	9.2	9.6	9.6	9.7	10.0	n.s.
EM(1)-EM(2)	0.9	0.6	0.5	0.4	-0.1	***
	*** p<0.001		** p<0.01		*p<0.05	

BIBLIOGRAFIA

- Amella, A., Ferrer, C., Maestro, M., Broca, A. (1982). Trabajos del IEPGE, 57, 1-41.
- Clancey, J.J., Wilson, R.K. (1966). Proceeding of the 6th International Grassland Congress, 445.
- Dulphy, J.P., Demarquilly, C. (1981). En "Prevision de la valeur nutritive des elements des ruminants". INRA, pgs 81-104.
- Gewehn, K. (1984). En "Methods of enzymatic analysis", Vol VI. Ed. Bergmeyer, H.U. Verlag Chemie, pgs 588-592.
- Goering, H.H., Van Soest, P.J. (1970). Forage Fiber Analyses. Agricultural Handbook. n.279, U.S.D.A..

- Haigh, P.M.(1987). *Grass Forage Sci.*, 42, 1-8.
- Henderson, A.R.(1973). Ph.D. Thesis. University of Edinburgh.
- MAFF(1981). The analysis of agricultural materials. Reference book 427.
- MAFF(1984). Energy allowances and feeding systems for ruminants. Reference book 433.
- McDonald, P.(1981). *The Biochemistry of Silage*. John Wiley and Sons. pgs 20-41 y 115-128.
- Noll, F.(1984). En "Methods of enzymatic analysis", Vol VI. Ed. Bergmeyer, H.U. Verlag Chemie, pgs 582-588.
- Orskov, E.R.(1982). *Protein Nutrition in Ruminants*. Academic Press, pg 69
- Reid, D.(1981). En "Silage for Milk Production". NIARD-Hannah Inst.. Technical Bulletin N.2, pgs 39-62.
- Ruxton, I.B.(1972). M. Sc. Thesis. University of Edinburgh.
- Smith, D.(1973). En "Chemistry and Biochemistry of Herbage", Vol.1. Ed Butler, G.W., Bailey, R.W.. Academic Press, pgs 106-155.
- Thomas, C., Thomas, P.C.(1985). En "Recent advances in animal nutrition". Butterworths, pgs 223-256.
- Wilkinson, J.M., Chapman, P.F., Wilkins, R.J., Wilson, R.F.(1983). Proceedings of the 14th International Grassland Congress, pgs 631-634.

FERMENTATION PATTERN AND NUTRITIVE QUALITY OF THE SILOS OF THE BASQUE COUNTRY RELATED TO THE DRY MATTER CONTENT.

SUMMARY: The fermentation pattern and nutritive quality has been studied in 127 commercial silos grouped in five classes according to their dry matter (DM) content. The fermentation pattern of the silos, based on the percentage of ammoniacal N over the total N (NNH₃/NT) and on the difference between the theoretical pH for the level of DM (Haig, P.M., 1987) and actual pH, improves as DM content increases. However, this improvement on the fermentation quality is limited, and only about 55% of the silos with DM between 26 and 30% are well fermented. The influence of low levels of soluble carbohydrates, an average of 55g/kgDM in the green forages analyzed, on the fermentation quality is discussed. The importance of the botanical composition on the levels of soluble carbohydrates is also discussed. The crude protein (CP) is larger on the silos with a smaller amount of DM, but its larger amount of NNH₃/NT results in a decrement of its retention and a loss of the biological value of the CP. Even although the fiber content (FADM) of the green forages tend to increase as DM content increases, in the silages we find the opposite trend. This results in a loss of metabolizable energy concentration (ME) during the silage process, lost that is larger for smaller DM contents.

INFLUENCIA DE DISTINTOS FACTORES EN LA VARIABILIDAD BROMATOLOGICA Y NUTRITIVA DE LA HOJA DE OLIVO

AUGUSTO GOMEZ CABRERA, ANA GARRIDO VARO, VICTOR ORTIZ SOMOVILLA, JUAN PARELLADA VILELLA, JOSE EMILIO GUERRERO GINEL.

Depto. de Producción Animal
E.T.S.I.A., Univ. de Córdoba
Apdo 3048 14080 CORDOBA

RESUMEN

En el campo mundial de variedades de olivo que tiene el CEMEDETO en Córdoba (España), se han obtenido muestras de hojas en diferentes años y distintas épocas, correspondientes a las variedades más características: Picual, Hojiblanca y Manzanilla, entre las españolas, y Picholine Marroquí, Edremit, Chemlali, Conservolia y Frantoio, entre las extranjeras.

Dichas muestras han sido utilizadas para estudiar la variabilidad bromatológica y nutritiva de la hoja de olivo, en función de la variedad, estación y año.

Se han observado diferencias significativas debidas a la variedad y a la la estación, aunque por su orden de magnitud no parecen importantes a nivel práctico.

PALABRAS CLAVE: Hoja olivo, composición, variedad, estación, año.

INTRODUCCION

Dentro del interés surgido en las últimas décadas por el aprovechamiento de los subproductos agroindustriales en la alimentación del ganado, a nivel regional de la cuenca mediterránea han destacado los estudios realizados sobre el aprovechamiento de los subproductos del olivar y, particularmente, en hoja de olivo, disponiéndose en la actualidad de una amplia información respecto a las características bromatológicas y nutritivas de la misma, así como en los aspectos relacionados con la obtención y manipulación mecánica de dicha hoja (PARELLADA y col, 1984; ALIBES y BERGE, 1984; MARTILLOTI, 1984; ZOIPOULOS, 1984; SANSOUCY, 1985).

No obstante, la situación que se desprende de estas aportaciones

es la falta de estudios sistemáticos que permitan cuantificar la influencia que ejercen diferentes factores sobre las características químicas y nutritivas del producto, para su posterior consideración en la alimentación de los animales. En este sentido los objetivos del presente trabajo se refieren unicamente al estudio de la variabilidad bromatológica y nutritiva de la hoja, determinando la influencia de la variedad, de la estación y del año, sobre dichas características y se encuadran dentro de un proyecto que incluye también el estudio de otros factores relacionados con la conservación de la hoja.

MATERIAL Y METODOS

Muestras de unos 200 gr. de hoja fresca fueron obtenidas de diferentes variedades de cada uno de los árboles de la colección mundial que el Centro de Mejora y Demostración de Técnicas Oleícolas (CEMEDETO) posee en Córdoba. Dicha colección está compuesta de 5 árboles por variedad, estando la edad de los mismos situada alrededor de los 15 años.

Las muestras correspondientes a las variedades españolas Manzani- llo, Hojiblanca y Picual, se recogieron en el año 1982 (junio y sep- tiembre), 1983 (febrero), 1984 (febrero) y 1985 (septiembre). Las de las variedades extranjeras Picholine Marroquí, Edremit, Chemlali, Conservolia y Frantoio, se recogieron solo en febrero de 1983.

En cada estación las muestras correspondían a las ramas más utilizables en cada caso (de fructificación en febrero y junio y varetas de pie y chupones en septiembre) repartidas por todo el árbol.

Las hojas fueron separadas manualmente de las ramas y desecadas en estufa a 65° C durante 16 horas. Las hojas desecadas fueron molidas en molino culatti, a través de criba de 1 mm. de diámetro y conserva- das en botes de plástico estancos, analizándose los parámetros que se recogen en el esquema siguiente (Cuadro nº 1).

Cuadro nº 1

ESQUEMA DE LOS COMPONENTES ANALIZADOS

Año	1982	1983	1984	1985		
Estación	Junio	Septie.	Febrero	Febrero	Septie.	
S.Weende	M.S.	x	x	-	x	x
	Cenizas	x	x	x	x	x
	P.B.	x	x	x	x	x
	F.B.	x	x	x	x	x
	E.E.	x	x	x	x	x
V.Soest	N.D.F.	x	x	x	x	x
	A.D.F.	-	-	-	-	x
	A.D.L.	-	-	-	-	x
	P.B.-A.D.F.	-	-	-	-	x
Dig."in vitro" M.S.	x	x	x	x	x	
Dig.vivo M.O. est.	x	x	x	x	-	

Los parámetros del sistema Weende fueron analizados según la metodología de la AOAC (1970). Los correspondientes al fraccionamiento de las paredes celulares según la metodología de ROBERTSON y VAN SOEST (1981). La digestibilidad "in vitro" de la materia seca se obtuvo siguiendo la metodología de TILLEY y TERRY (1963). La digestibilidad "in vivo" de la materia orgánica fué estimada introduciendo en cada serie, salvo en los análisis correspondientes a las muestras de sep- tiembre de 1985, muestras standards de digestibilidad "in vivo" cono- cida que cubrían el rango de digestibilidades esperado, (VAN ES y VAN DER MEER, 1980).

Tratamiento estadístico

Se ha realizado una descripción general considerando todos los datos recogidos en diferentes años y épocas, para las diversas varie- dades controladas. En el análisis realizado se han obtenido los va- lores medios de los distintos componentes, para cada una de las varie- dades y la media general, el rango y los errores.

El efecto de la variedad se ha analizado con los datos recogidos en febrero de 1985.

Se ha realizado un diseño factorial 3 x 3 para estudiar conjuntamente la estación y la variedad, a partir de los datos de junio y septiembre de 1982 y febrero de 1983, los cuales corresponden a una misma temporada de producción. Junto a los efectos principales, se ha estudiado la interacción entre ambos factores.

De manera similar se han estudiado los resultados conjuntos del año y la variedad, en un diseño factorial 2 x 3, incluyendo los datos de febrero de 1983 y 1984.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro nº 2 hemos recogido los valores medios y el rango de variación de la composición química de las ocho variedades estudiadas, así como la media general y su variabilidad.

Dichos valores concuerdan, en general, con los recogidos por otros investigadores (SANSOUCY, 1985), si bien se aprecian algunas diferencias, en particular en ADL; parte de ello podría ser debido a la mayor dificultad analítica de este componente, como se ha puesto de manifiesto por los resultados obtenidos por distintos laboratorios en cadenas de análisis (CIHEAM, 1985).

La mayor variabilidad relativa se presenta en los contenidos en cenizas y fibra bruta. En primer caso, puede deberse a diferencias en el grado de contaminación con tierra, como se ha puesto de manifiesto en otras ocasiones (GOMES y col., 1981) en el caso del orujo de aceituna. La fibra bruta presenta unas características peculiares; por un lado y junto a esa elevada variabilidad, llama la atención su escaso contenido, sobre todo si la comparamos con el de lignina ácido detergente. Esta situación podría ser debida a varias razones: la primera es el hecho, comprobado por nosotros, de que las soluciones empleadas

en esta determinación y en particular la de hidróxido sódico, atacan al vidrio poroso que se utiliza como filtro en los crisoles del Fibertec. Dicho ataque reduce la estimación del peso de residuo fibroso, a la vez que las diferencias en la intensidad del ataque a los distintos crisoles, pueden afectar a la variabilidad de respuestas obtenidas. El segundo hecho es el alto valor obtenido para la lignina, que duplica el valor asignado a alimentos considerados típicamente fibrosos, como son las pajas de cereales (revisión de GOMEZ CABRERA, 1979). Es muy probable que este hecho sea debido, en parte, a la inclusión en este dato (ADL) de otros componentes además de la lignina, como son la proteína ligada y, sobretodo, la cutina, (ROBERTSON y VAN SOEST, 1981).

Más del 50% de la proteína se encuentra ligada a la fracción lignocelulósica, lo que explica en parte la escasa digestibilidad de este componente, según se recoge en el compendio de revisiones de SANSOUCY (1985).

Por lo que se refiere a los valores de digestibilidad, observamos que la estimación realizada de los de la digestibilidad "in vivo" de la materia orgánica a partir de los resultados "in vitro", da lugar a valores bastante elevados, en comparación a los obtenidos directamente por otros autores (revisión de PARELLADA y col. 1984). Este hecho pudiera estar relacionado con el mayor grado de dilución de los componentes del alimento "in vitro" en relación a "in vivo", y el efecto que, en nuestro caso, pudiesen tener los polifenoles de la hoja, ya que los standards utilizados no fueron de hoja de olivo.

Como comentario final de este cuadro cabe destacar que, aunque se encuentran englobados diversos factores que pueden afectar a la composición de la hoja, como son la estación y el año, podemos apreciar la existencia de diferencias varietales en la mayor parte de los componentes analizados.

Para estudiar estas diferencias con mayor detalle, se realizó el análisis específico de variedades sobre los datos de febrero de 1985, cuyos resultados se han recogido en el cuadro nº 3.

Observamos diferencias en la digestibilidad de las variedades Picual y Picholine, mas bajas que las del resto, salvo la de la variedad Hojiblanca, de valor intermedio y sin diferencias significativas respecto a la Picual.

Con respecto a la proteína bruta, los valores son muy homogéneos en todas las variedades, destacando el alto valor alcanzado por la Picual (12,43 %/ss).

Asimismo se confirman los valores de la fibra bruta, en los que destaca el alto valor de la variedad Picholine, lo que concuerda con su bajo valor de digestibilidad.

No obstante, las diferencias observadas (4 puntos de digestibilidad) no creemos que sean de suficiente entidad como para tenerlas en cuenta a la hora de la utilización del producto, si además consideramos la mezcla de variedades existente normalmente en los olivares.

El efecto de la época de recogida queda reflejado en los valores contenidos en el cuadro nº 4. En él podemos apreciar que la digestibilidad de la hoja recogida en febrero es significativamente mayor que la de junio o septiembre, las cuales no difieren entre sí.

Esta diferencia de digestibilidad no aparece reflejada en los resultados correspondientes a los componentes químicos analizados. No obstante, PRIESTLEY (1977) en olivos jóvenes (3 años) observó que se produce una evolución estacional del contenido de carbohidratos solubles, alcanzándose el máximo de reservas de los mismos en las etapas previas al comienzo del rebrote primaveral. En parte, esta acumulación se encontraría relacionada, según el citado autor, con la hidrólisis de los polisacáridos a carbohidratos solubles, favorecida por las bajas temperaturas, junto a la acumulación de nutrientes solubles

debida a la fotosíntesis, nutrientes que no son utilizados como consecuencia de la parada vegetativa invernal. MARQUEZ y RALLO (1986), en olivos adultos en Andalucía, han observado un trasvase importante de nutrientes de reserva desde las hojas antiguas a los rebrotes, durante el desarrollo primaveral, y hacia el fruto, desde principios de junio, participando incluso en este último caso las hojas nuevas del año.

Esta situación explicaría la digestibilidad mas alta obtenida en febrero, en contra de la hipótesis que pudiera aventurarse a favor de las hojas de septiembre, por proceder de brotes del año (varetas y chupones).

No ha existido interacción entre variedad y estación, lo que indica que las tres variedades se comportaron de manera similar a lo largo del año.

En relación al efecto del año, en el cuadro nº 5, podemos observar que no existen diferencias significativas en la digestibilidad de las hojas recogidas en los años 1983 y 1984, a pesar de la existencia de diferencias importantes en los contenidos en fibra bruta y NDF.

Correlación entre parámetros químicos y la digestibilidad.

El estudio de las correlaciones y regresiones existentes entre los distintos parámetros químicos analizados y la digestibilidad "in vitro", no permite obtener una respuesta que tenga validez general.

No obstante, si consideramos unicamente los valores correspondientes al ensayo de septiembre de 1985, en el cual el número de parámetros analizados fué superior, al existir una menor variabilidad en el material y, quizás también, en las condiciones analíticas, (en el amplio periodo que comprende el presente trabajo se han producido pequeños cambios en algunas rutinas analíticas e incluso en los propios analistas), se obtienen correlaciones altamente significativas entre todos los componentes de la pared celular y la digestibilidad, si bien predomina sobre todos ellos el conseguido con la fibra ácido

detergente. ($r = -0,83$, $p < 0,01$).

Esta situación concuerda con la obtenida por nosotros en relación a la pulpa de aceituna (GOMEZ CABRERA y col., 1986) y con la tendencia general descrita en la obra coordinada por DEMARQUILLY (1981).

RECONOCIMIENTO

Los presentes trabajos han sido realizados dentro del proyecto 2726/83 de la CAICYT y forman parte de un trabajo que ha sido galardonado con el premio GENSA de investigación en alimentación animal en 1987.

Los autores agradecen la colaboración del CEMEDET de Córdoba.

BIBLIOGRAFIA

- ALIBES, X. y BERGE, PH. (1984). Valorisation des sous-produits de l'olivier dans l'alimentation des ruminants en Espagne. En Réunion du Comité Technique: Valorisation des Sous-produits de l'Olivier. FAO. Madrid. pp. 25-36.
- A.O.A.C. (1970). Official Methods of Analysis. 11th. ed. pp. 122-131. George Banta Comp. Inc., Menasha. Wisconsin.
- CIHEAM (1985). Report of the Chain Analysis 1984/85. Zaragoza. España. 32 pp.
- DEMARQUILLY (1981). Prevision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. INRA. 580 pp.
- GOMES, T., FELICE, M. de y CATALANO, M. (1981). Waste olive husk as raw material for fodder production. Experimental contribution. Grasas y Aceites 32 (1): 25-29.
- GOMEZ CABRERA, A. (1979). Mejora del valor alimenticio de subproductos agrícolas. Comunicaciones INIA. Ser. Prod. Animal nº4. Madrid. 63 pp.
- GOMEZ CABRERA, A., GARRIDO VARO, Ana, OLIVARES GONZALEZ, A. y GUERRERO GINEL, J.E. (1986). Chemical and nutritional features of olive

residue. En International Symposium on Olive By Products Valorization. FAO. Madrid. p. 373-401.

MARQUEZ, J.A. y RALLO, L. (1986). Influencia del número y distribución de las inflorescencias, de la relación hoja-inflorescencia y del anillado en el cuajado y distribución de materia seca en ramas fructíferas de olivo. Comunicación II Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Córdoba.

MARTILLOTTI, Fernanda. (1984). Utilisation des sous-produits de l'olive dans l'alimentation animale en Italie. En Réunion du Comité Technique: Valorisation des Sous-produits de l'Olivier. FAO. Madrid. pp. 48-58.

PARELLADA VILELLA, J., GOMEZ CABRERA, A., GARRIDO VARO, Ana y OCAÑA LUZON, F. (1984). Obtención del ramón de olivo y utilización en alimentación animal. En Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal II. Gómez Cabrera, A. y col. ed., Univ. de Córdoba, pp. 95-114.

PRIESTLEY, C.A. (1977). The annual turnover of resources in young olive trees. J. Hort. Sci., 52: 105-112.

ROBERTSON, J.B. and VAN SOEST, P.J. (1981). En The Analysis of Dietary Fiber. W.P.T. James and O. Theander, ed., Marcell Dekker, New York.

SANSOUCY, R. (1985). Los subproductos del olivar en la alimentación animal en la cuenca del Mediterráneo. Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal. nº 43, 46 pp.

TILLEY, J.M.A. y TERRY, R.A. (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Br. Grassl. Soc., 18: 104-111.

VAN ES, A.J.H. y VAN der MEER, J.M. (1980). Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals. I.V.V.O., Lelystad, Holanda, 106 pp.

ZOIPOULOS, P.E. (1984). Production et utilisation des sous-produits de l'olivier comme aliment pour bétail en Grèce. En Réunion du Comité

Technique: Valorisation des Sous-produits de l'Olivier. FAO, Madrid, pp. 59-64.

INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON THE COMPOSITION AND NUTRITIVE CHARACTERISTICS OF OLIVE LEAVE

SUMMARY

From the full range of olive varieties collected and grown at CEMEDETTO (Córdoba, Spain) we have obtained samples of leaves from different years and at different periods, from the most important varieties: Picual, Hojiblanca y Manzanilla (spanish) and Picholine Marroqui, Edremit, Chemlali, Conservolia y Frantoio (foreign).

We have studied variations in the composition and nutritive value of olive leaves as a function of the variety, period and year.

We have observed significant differences between varieties and the period of the year, but these differences seem unlikely to be important under practical conditions.

CUADRO Nº 2. COMPOSICION QUIMICA Y DIGESTIBILIDAD ESTIMADA. VALORES MEDIOS, MAXIMOS Y MINIMOS POR VARIETADES

MEDIA, CUADRO MEDIO DEL ERROR Y Nº DE DATOS PARA EL CONJUNTO

	MANZANILLA	PICUAL	HOJIBLANCA	EDREMIT	CONSERVOLIA	PICHOLINE	CHEMLALI	FRANTOIO	X	CME Nº
M. seca (%)	51,61 (47,3-58,0)	50,38 (44,1-55,7)	50,76 (45,7-55,9)						50,89	3,09 55
Cenizas (%/ss)	6,68 (5,1-8,1)	7,11 (5,0-10,3)	7,07 (5,1-9,3)	6,12 (4,6-7,9)	6,03 (5,4-6,5)	6,12 (5,3-6,8)	7,77 (6,2-9,4)	7,20 (5,7-8,6)	6,87	1,12 98
P B (%/ss)	10,26 (7,8-12,5)	12,35 (9,1-16,5)	11,03 (8,9-12,3)	11,32 (10,6-13,0)	9,37 (8,2-11,1)	10,79 (10,2-11,4)	10,65 (9,2-12,6)	10,53 (8,2-12,2)	11,03	1,23 98
F B (%/ss)	17,41 (13,1-23,7)	19,88 (17,5-28,6)	18,09 (13,0-23,4)	17,67 (15,1-21,1)	19,17 (15,3-22,6)	22,83 (18,4-24,9)	17,98 (15,8-19,4)	17,90 (14,1-20,3)	18,61	3,09 98
N D F (%/ss)	38,68 (35,9-48,2)	41,63 (38,4-48,9)	40,71 (35,4-45,2)	43,33 (41,8-45,4)	40,89 (38,2-41,9)	44,59 (43,5-45,9)	44,20 (42,4-46,3)	42,22 (40,5-45,3)	41,01	2,70 98
A D F (%/ss)	29,33 (26,7-31,6)	34,32 (33,7-35,6)	33,41 (31,7-34,9)						31,99	1,29 17
PB-ADF (%/ss)	5,30 (4,4-5,9)	6,69 (6,0-7,2)	6,65 (6,0-7,0)						6,18	0,52 15
A D L (%/ss)	17,90 (16,5-18,5)	22,20 (21,2-23,1)	21,21 (19,4-24,9)						20,44	1,41 15
DIG. MO est. (%)	62,98 (59,4-66,1)	62,01 (59,2-66,0)	63,08 (59,6-67,6)	66,42 (65,4-68,0)	65,53 (60,0-66,8)	62,10 (61,3-63,9)	65,85 (64,3-67,9)	66,25 (65,6-67,4)	63,46	1,80 80

Letra distinta para mismo concepto, diferencias significativas P<0,05.

CUADRO Nº 3. EFECTO DE LA VARIEDAD

	Manz.	Picual	Hojib.	Edrem.	Conse.	Picho.	Cheml.	Frant.	CME	nº
Dig. MO est. (%)	a 65,2	bc 63,1	ab 64,5	a 66,6	a 65,5	c 62,1	a 65,8	a 66,2	1,4	37
PB (%/ss)	bc 10,0	a 12,4	bc 10,8	ad 11,3	c 9,4	bc 10,8	bc 10,6	bc 10,5	1,0	39
FB (%/ss)	a 17,9	a 18,9	a 18,6	a 17,7	a 19,2	b 22,8	a 18,0	a 17,9	2,3	39
NDF (%/ss)	e 39,1	abc 42,9	cd 42,0	abc 43,3	de 40,9	a 44,6	ab 44,2	bcd 42,2	1,4	39

Letra distinta para mismo concepto diferencias signif. P<0,05.

CUADRO Nº 4. EFECTO DE LA EPOCA

	Febrero	Junio	Septiembre	C M E	nº
Dig. MO est. (%)	64,3 ^a	61,8 ^b	61,0 ^b	1,7	41
Cenizas (%/ss)	7,6 ^a	7,8 ^a	6,4 ^b	0,7	43
PB (%/ss)	11,0 ^a	9,8 ^b	11,4 ^a	1,0	43
FB (%/ss)	18,4 ^a	19,4 ^a	18,4 ^a	3,2	43
NDF (%/ss)	41,2 ^a	40,5 ^a	43,8 ^b	4,2	43

Letra distinta mismo concepto, diferencias signif. P<0,05.

CUADRO Nº 5. EFECTO DEL AÑO

	Año 1983	Año 1984	C M E	nº
Dig. MO est. (%)	64,3 ^a	63,7 ^a	1,7	28
Cenizas (%/ss)	7,6 ^a	7,0 ^a	0,8	29
PB (%/ss)	11,0 ^b	11,8 ^a	1,0	29
FB (%/ss)	18,4 ^a	14,0 ^b	1,4	29
NDF (%/ss)	41,2 ^a	36,7 ^b	1,2	29

Letra distinta mismo concepto diferencias signif. P<0,05.

PREDICCIÓN DE LA CALIDAD DE PASTOS POR ESPECTROSCOPIA DE LA REFLECTAN
CIA EN EL INFRARROJO CERCANO. I. ANALISIS DE PROTEINA *

B. GARCIA CRIADO, A. GARCIA CIUDAD y M. RICO RODRIGUEZ
Centro de Edafología y Biología Aplicada (CSIC). Apdo. 257, SALAMANCA

RESUMEN

Se registran los espectros de reflectancia difusa en el infrarrojo cercano (1100 a 2500 nm) de 77 muestras secas y molidas de comunidades de pastos, recolectadas en 1986 y 1987. En estas mismas muestras se determinó proteína (%N x 6.25) según el procedimiento de Kjeldahl. El espectro de reflectancia (R) fué registrado como log (1/R), barriendo la zona indicada cada 4 nm, y estableciéndose correlaciones con la concentración de proteína. Se usó el análisis de regresión lineal múltiple para caracterizar las longitudes de onda óptimas en la predicción del parámetro (proteína).

La mejor ecuación de calibración se obtiene utilizando seis longitudes de onda. En la evaluación estadística del proceso resulta un coeficiente de correlación múltiple de 0.98, un error estándar de estimación de 0.45 y un valor elevado del estadístico F. En la predicción, sobre 50 muestras no incluidas en la calibración, el error estándar fué 0.66. Se concluye que la espectroscopía de la reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) posee suficiente potencialidad analítica para usarse en la evaluación rápida de la calidad de muestras de comunidades de pastos con diferente composición botánica y estado de madurez.

PALABRAS CLAVE: NIRS, PASTOS, ANALISIS, PROTEINA.

INTRODUCCION

La espectroscopía de la reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) es una técnica que cada vez se utiliza con más frecuencia en el análisis de características de calidad de forrajes y alimentos para el ganado. Desde que NORRIS et al. (1976) iniciaron su aplicación al análisis de forrajes son numerosos los trabajos publicados sobre el tema, particularmente referidos a muestras monoespecíficas (MARTEN et

*Este trabajo ha sido realizado con cargo al Proyecto 4-608-1 ID 609, PROGRAMA MOVILIZADOR DEL CSIC: "Estudios Integrados de Areas específicas (1985/87)", financiado por el CSIC.

al., 1983, 1984; SHENK y WESTERHAUS, 1985; BROWN y MOORE, 1987; O'KEEFE et al., 1987; GARCIA CRIADO et al., 1987).

En los últimos años se han conseguido grandes progresos, proponiéndose ecuaciones universales que sirven para el análisis de muestras de muy diversas poblaciones (TEMPLETON et al., 1983) y haciendo posible la transferencia de esas ecuaciones de calibración de unos instrumentos a otros (SHENK et al., 1985). Sin embargo, son escasos los estudios relativos al análisis de calidad en comunidades herbáceas con diferente composición botánica y estado fenológico.

En el presente trabajo, complemento y ampliación de otros ya publicados (GARCIA CRIADO et al., 1977, 1978), se aborda el estudio de la determinación de proteína, mediante la técnica citada, en muestras de comunidades de pastos.

MATERIAL Y METODOS

Se consideran 77 muestras de comunidades de pastos recogidas en la provincia de Salamanca, 21 en 1986, en la fase de floración-fructificación, y las restantes (56) en 1987. Las primeras fueron tomadas en zonas con humedad freática relativamente elevada (parte baja de laderas), mientras que en 1987 el material vegetal se recolecta en las partes baja (fase de floración a fructificación) y alta (fase de fructificación) de 28 laderas. La relación ponderal de gramíneas varía entre 0 y 87%, la de leguminosas desde 2 al 71% y el conjunto de otras familias agrupadas desde 2 a 84%.

Las muestras se secan a 60°C en una estufa de aire forzado durante 24 horas y se muelen en un molino Retsch con tamiz de luz de malla de 0.5 mm. En todas ellas se determina por duplicado el contenido en proteína, siguiendo el método clásico de Kjeldahl (% N x 6.25).

En un espectrofotómetro, InfraAnalyzer Technicon (Modelo 500C), dotado de red holográfica y comandado mediante un ordenador Hewlett

Packard (Modelo 1000) según el programa IDAS (Versión 8.0), se registran los espectros de reflectancia difusa entre 1100-2500 nm (cada 4 nm). El empaquetamiento y la presentación de todas las muestras en el instrumento se realiza según lo indicado en el Manual de Operación del equipo.

Las señales ópticas, resultantes de la irradiación de las muestras, se expresan como el logaritmo del inverso de la reflectancia ($\log 1/R$). Al barrer el espectro cada 4 nm, se dispone de 350 longitudes de onda y sus valores de reflectancia por muestra. Con esta información, unida a los datos del análisis químico de proteína, se cargó un fichero para después proceder a su procesado mediante análisis de regresión múltiple ascendente y descendente, hasta obtener la mejor ecuación de predicción. Del total de 77 muestras se seleccionaron 27 para desarrollar la ecuación de calibración (grupo de calibración) y las 50 restantes (grupo de predicción) se utilizan para el estudio de la validación del proceso.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se expresan las características de los grupos de muestras de comunidades de pastos utilizadas para el estudio, en lo referente a su concentración de proteína, determinada químicamente por Kjeldahl. Del conjunto total se seleccionaron 27 muestras, por su peculiar naturaleza espectral, constituyéndose el denominado grupo de calibración. Las 50 restantes se destinan para predicción o validación del proceso.

Los tres grupos indicados (Tabla 1) presentan características similares, en cuanto a niveles de proteína se refiere. El grupo de calibración destaca ligeramente de los otros por su mayor variabilidad y valor medio de proteína. Así mismo cabe señalar márgenes de fluctuación relativamente estrechos (6.76-14.20%), pero propios en las comunidades de pastos de la zona, en estado fenológico avanzado. A este

TABLA 1.- CARACTERISTICAS DE LOS GRUPOS DE MUESTRAS UTILIZADAS EN LA CALIBRACION DE PROTEINA Y EN LA VALIDACION DEL PROCESO.

GRUPO	Nº DE MUESTRAS	MARGENES (%) [*]	MEDIA (%) [*]	s ^a	C.V. ^b
TOTAL	77	6.76 - 14.20	9.90	1.83	18.48
CALIBRACION	27	7.21 - 14.20	10.16	2.02	19.88
PREDICCIÓN	50	6.76 - 13.98	9.76	1.73	17.73

* Proteína determinada mediante análisis químico.

a Desviación típica

b Coeficiente de variación

respecto, O'KEEFFE et al. (1987) utilizan muestras de ensilados con un rango de valores de proteína algo mayor, pero con variabilidad semejante.

En cuanto al proceso de medida en el infrarrojo cercano, la calibración se realiza mediante análisis de regresión lineal múltiple. Primero se desarrolla según secuencias paso a paso, para la selección de longitudes de onda más apropiadas, seguidas de la búsqueda de longitudes de onda específicas, en función de un programa de combinaciones ("COMBO") y evaluando los estadísticos resultantes de la mejor ecuación de estimación.

Un examen meticuloso de todos los análisis de regresión realizados conduce al establecimiento de la ecuación de regresión con la mejor bondad de estimación. En el desarrollo de dicha ecuación de calibración intervienen seis longitudes de onda, siendo los estadísticos que la caracterizan los expresados en la Tabla 2.

Varias de las longitudes de onda seleccionadas (Tabla 2) coinciden o están próximas a las utilizadas por otros autores en la estimación de proteína. Así, NORRIS et al. (1976) proponen una combinación de 8 longitudes de onda en la que entre otras incluyen, como más próximas a las nuestras, las siguientes: 2084, 1610 y 1818 nm. Otros como MARTEN et al. (1983) y O'KEEFFE et al. (1987) proponen respecti-

TABLA 2.- ESTADISTICOS DE LA MEJOR ECUACION DE CALIBRACION Y LONGITUDES DE ONDA UTILIZADAS PARA LA ESTIMACION DE PROTEINA EN COMUNIDADES DE PASTOS.

Nº DE MUESTRAS	R	EEE	EPE	F	nm
27	0.98	0.45	0.50	85	1252, 1676, 1812 2060, 2324, 2476

R: Coeficiente de correlación múltiple

EEE: Error estándar de estimación

EPE: Error de predicción estimado

F: Estadístico "F-value"

nm: Longitudes de onda en nm

vamente cuatro y seis longitudes de onda, entre las que cabe señalar 1822 y 2490 nm en la combinación de cuatro y 1680, 1818 y en la de seis.

La longitud de onda más estrechamente correlacionada con proteína es la de 2476 nm, lo que es lógico puesto que es característica de este constituyente; le siguen en orden decreciente de importancia relativa las de 1252, 2324, 1676, 2060 y 1812 nm.

Al considerar los estadísticos resultantes, se pone de manifiesto que la calibración propuesta tiene un alto grado de confianza. Se obtiene un coeficiente de regresión múltiple de 0.98, un error estándar de estimación de 0.45 y un "F-value" de 85, lo que indica un buen ajuste de los puntos a la línea de calibración. Los resultados son comparables con los de NORRIS et al. (1976), GARCIA CRIADO et al. (1978), SHENK et al. (1981), MARTEN et al. (1983), SHENK y WESTERHAUS (1985) y O'KEEFFE et al. (1987).

Para estudiar la validez de todo el proceso, en la Fig. 1 se representa la relación entre los valores de proteína predichos por NIRS y los determinados por análisis Kjeldahl. El gráfico (a) corresponde a las muestras que intervienen en el grupo de calibración, el (b) a las de predicción y el (c) al número total de muestras. En los tres casos se observan buenos ajustes, siendo los coeficientes de regresión

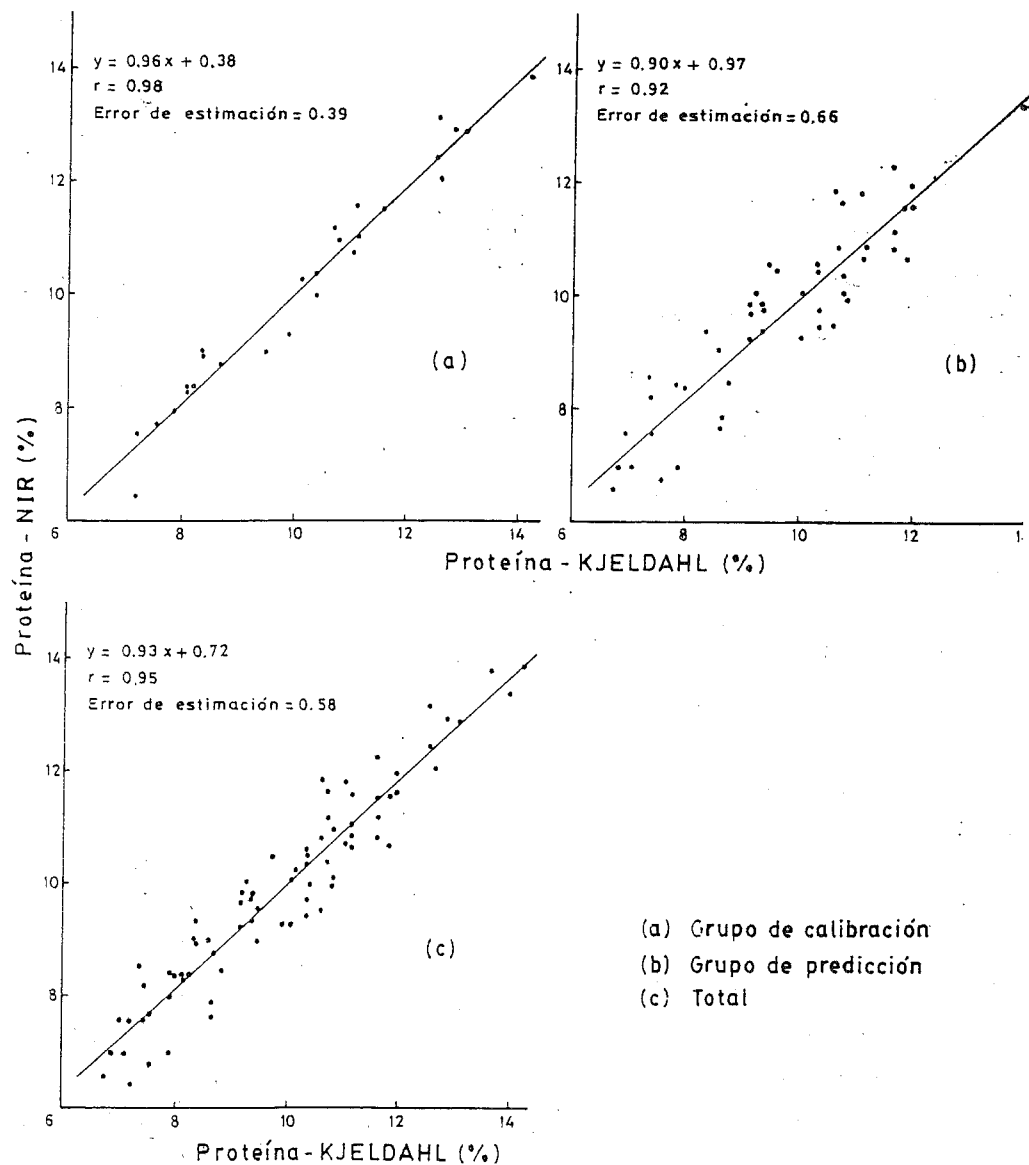


FIG. 1.- RELACION ENTRE VALORES DE PROTEINA PREDICHOS MEDIANTE LA TECNICA DE REFLECTANCIA (NIR) Y DETERMINADOS POR ANALISIS KJELDAHL EN MUESTRAS DE COMUNIDADES DE PASTOS.

y errores estándar de estimación respectivos de: 0.98 y 0.39; 0.92 y 0.66; 0.95 y 0.58. Por consiguiente, se pone de manifiesto que la bondad analítica de la espectroscopía NIR es aceptable para la predicción de proteína en este tipo de muestras.

Resultados similares en la validación son logrados por SHENK et al. (1981), TEMPLETON et al. (1983), MARTEN et al. (1983, 1984), entre otros, aunque utilizan muestras de forrajes monoespecíficas bastante diferentes a las aquí consideradas.

De lo expuesto se concluye que la técnica NIRS posee suficiente precisión y exactitud para el análisis rápido de proteína en muestras de comunidades herbáceas de diferente composición botánica y estado fenológico.

AGRADECIMIENTOS

A L. García Criado, J.C. Estévez González, M^a A. Sánchez Rodríguez y M. Hernández Martín por la colaboración técnica prestada.

BIBLIOGRAFIA

- BROWN, W.F. and MOORE, J.E. 1987. Analysis of forage research samples utilizing a combination of wet chemistry and near infrared reflectance spectroscopy. *J. Anim. Sci.*, 64, 271-282.
- GARCIA CRIADO, B., LEON MORAN, L. y GARCIA CIUDAD, A. 1977. Determinación directa de proteína, NDF, ADF, lignina, DNDf y DMD en plantas herbáceas mediante reflectancia de infrarrojos. *Pastos*, 7, 112-126.
- GARCIA CRIADO, B., LEON MORAN, L. y GARCIA CIUDAD, A. 1978. Análisis y evaluación automática de forrajes por espectroscopía (R.I.) Longitudes de onda óptimas. *Pastos*, 8, 311-323.
- GARCIA CRIADO, B., GARCIA CIUDAD, A. y RICO RODRIGUEZ, M. 1987. Espectroscopía de la reflectancia en el infrarrojo cercano: Análisis no destructivo de pastos y forrajes. *Actas XXVII Reunión Científica de la S.E.E.P.*, Mahón-Palma de Mallorca, 205-233.
- MARTEN, G.C., HALGERSON, J.L. and CHERNEY, J.H. 1983. Quality prediction of small grain forages by near infrared reflectance spectroscopy. *Crop Sci.*, 23, 94-96.
- MARTEN, G.C., BRINK, G.E., BUXTON, D.R., HALGERSON, J.L. and HORNSTEIN, J.S. 1984. Near infrared reflectance spectroscopy analysis of forage quality in four legume species. *Crop Sci.*, 24, 1179-1182.
- NORRIS, K.H., BARNES, R.F., MOORE, J.E. and SHENK, J.S. 1976. Predicting forage quality by infrared reflectance spectroscopy. *J. Anim. Sci.*, 43, 889-897.

- O'KEEFFE, M., DOWNEY, G. and BROGEAN, J.C. 1987. The use of near infrared reflectance spectroscopy for predicting the quality of grass silage. *J. Sci. Food Agric.*, 38, 209-216.
- SHENK, J.S., LANDA, I., HOOVER, M.R. and WESTERHAUS, M.O. 1981. Description and evaluation of a near infrared reflectance spectro-computer for forage and grain analysis. *Crop Sci.*, 21, 355-358.
- SHENK, J.S. and WESTERHAUS, M.D. 1985. Accuracy of NIRS instruments to analyze forage and grain. *Crop Sci.*, 25, 1120-1122.
- SHENK, J.S., WESTERHAUS, M.O. and TEMPLETON, W.C., 1985. Calibration transfer between near infrared reflectance spectrophotometers. *Crop Sci.*, 25, 159-161.
- TEMPLETON, W.C., Jr., SHENK, J.S., NORRIS, K.H., FISSEL, G.W., MARTEN G.C., ELGIN, J.H., Jr. and WESTERHAUS, M.O. 1983. Forage analysis with near infrared reflectance spectroscopy: Status and outline of national research project. In J. A. Smith and V.W. Hays (eds.) *Proc. XIV Int. Grassld Congr.* Westview Press, Boulder, Colorado, pp. 528-531.

PREDICTION OF GRASSLAND QUALITY BY NEAR INFRARED REFLECTANCES SPECTROSCOPY. I. PROTEIN ANALYSIS

SUMMARY

Near-infrared-reflectance spectra (1100-2500 nm) were recorded for 77 samples of ground dry grassland communities collected during 1986 and 1987. Protein content was also determined by the Kjeldahl method in the same samples. The diffuse reflectance (R) spectra were recorded as $\log(1/R)$, scanning the above-indicated zone of the spectra every 4 nm and establishing correlations with the protein concentrations. Multiple linear regression analysis was used to characterize the optimum wavelengths for prediction of the parameter (protein).

The best calibration equation was obtained using six wavelengths. Statistical evaluation of the process yielded a multiple correlation coefficient of 0.98, a standard error of estimate of 0.45 and a high F-value. In the prediction, performed on 50 samples not included in the calibration, the standard error of prediction was 0.66. It is concluded that NIRS has suitable analytical potential for use in rapid evaluation of the quality of grassland community samples with different botanical compositions at different stages of maturity.

EFFECTO DE LA EPOCA DE CORTE Y DE LA HENIFICACION SOBRE LA COMPOSICION QUIMICA Y LA DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" DE FORRAJES DE PRADOS DE MONTANA*

M.D. CARRO, S. LOPEZ y F.J. OVEJERO

Departamento de Producción Animal

Universidad de León

RESUMEN

Se ha determinado el contenido en materia orgánica, proteína bruta, fibra neutro detergente, fibra ácido detergente, lignina permanganato, digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica y valor "D" en muestras de forrajes analizadas en verde o después de haber sido henificadas, procedentes de los cortes de junio y de septiembre de un prado permanente de regadío de la montaña de León.

El contenido en materia orgánica, fibra neutro detergente y fibra ácido detergente fue menor en las muestras procedentes del corte de septiembre que en las del de junio, mientras que el efecto fue el opuesto en el contenido en proteína bruta, digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica y valor "D".

La henificación determinó un descenso en el contenido en materia orgánica, digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica y valor "D" y un aumento en los valores de la fibra neutro detergente

PALABRAS CLAVE: Forrajes. Henos. Composición química. Digestibilidad "in vitro". Prados de montaña.

INTRODUCCION

El mantenimiento de especies animales herbívoras en zonas en las que el crecimiento de los recursos vegetales no se realiza de una forma continua, como sucede en las zonas

*Trabajo subvencionado por la CAICYT. Proyecto 3372/83

de montaña, obliga a la búsqueda de otras fuentes de alimentos para los animales, distintas a las del pastoreo.

La alternativa más comúnmente utilizada y, sin duda, la más eficiente desde un punto de vista económico, consiste en conservar los excedentes forrajeros producidos en los periodos de máximo crecimiento vegetativo.

En los sistemas de manejo tradicional de los prados de montaña de nuestro país existen, como máximo, dos periodos en los que es posible disponer de excedentes, y que vienen a coincidir, aproximadamente, con el inicio del verano y del otoño respectivamente.

El procedimiento más habitualmente utilizado para conservar estos excedentes sigue siendo la henificación, no solo en nuestro país, sino también en países de características climatológicas y orográficas similares al nuestro (Jarrige, 1987).

En el proceso de la henificación se producen cambios tanto en las características físicas como químicas de los forrajes (Demarquilly, 1987; Dulphy, 1987), variaciones que tienen una incidencia sobre el "valor nutritivo" del producto obtenido.

En el presente trabajo se estudia el efecto que la henificación y la época de corte (junio vs. septiembre) tienen sobre el contenido en materia orgánica, proteína bruta y componentes de la pared celular, así como sobre la digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica y valor D de forrajes de un prado permanente de la provincia de León.

MATERIAL Y METODOS

Se dispuso de un prado permanente de regadío de 2.000 m², ubicado en la localidad de la montaña leonesa de Reyero, obteniéndose cinco muestras de la producción forrajera del mismo el 27 de junio de 1986 y otras cinco el 10 de septiembre del mismo año.

El prado fue dividido en cinco parcelas, recogiendo una muestra en cada una de ellas. El procedimiento de obtención de las muestras fue distinto en el corte de junio y el de septiembre debido al diferente crecimiento de las plantas. Así, mientras que en el corte de junio se realizó el muestreo sobre la producción total de cada parcela obtenida mediante siega con segadora, en el de septiembre, se realizó el corte mediante tijeras de cuatro cuadrados de 0,5 m de lado situados al azar en cada una de las cinco parcelas.

Estas muestras (8 kg cada muestra en el corte de junio y 2 kg en el de septiembre) fueron introducidas en bolsas de plástico y transportadas al laboratorio, donde se dividieron en dos submuestras cada una, una de las cuales fue desecada al sol -heno- y la otra fue congelada hasta la realización de los análisis pertinentes -verde-

Para la realización de los análisis las muestras de heno fueron molidas, utilizando un molino de martillos y una malla de 1 mm de paso. Las muestras en verde fueron liofilizadas y posteriormente molidas lo mismo que en el caso anterior.

La determinación de las cenizas se realizó por incineración en horno mufla a 550°C. El contenido en proteína bruta se calculó multiplicando el contenido en nitrógeno por el factor 6,25, determinándose el contenido nitrogenado mediante la técnica semimacro Kjeldahl, siguiendo la modificación del ácido bórico y empleándose como catalizador una mezcla de sulfatos sódico y cúprico. Los componentes de la pared celular fueron determinados de acuerdo con el procedimiento descrito por Van Soest y Robertson (1980).

La digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica fue determinada siguiendo el esquema en dos fases propuesto por Tilley y Terry (1963), utilizando como inóculo contenido ruminal de ovejas alimentadas con heno. Estos datos fueron utilizados para el cálculo del contenido en materia orgánica digestible de la materia seca o valor "D".

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los análisis de varianza, y de correlación, de acuerdo con los métodos descritos por Steel y Torrie (1981), empleando un diseño factorial 2 x 2 (2 épocas de corte x 2 procedimientos de conservación).

RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido en materia orgánica, proteína bruta, fibra neutro detergente, fibra ácido detergente y lignina permanganato de los alimentos estudiados, así como los valores relativos a la digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica y valor "D" figuran en la tabla I.

TABLA I

COMPOSICION QUIMICA, DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" Y VALOR "D" DE LOS FORRAJES ESTUDIADOS.

COMPOSICION DE LA MATERIA SECA (g/Kg)	CORTE		CONSERVACION		RSD(1)
	Junio	Sept	Verde	Heno	
Materia orgánica	909,4 ^a	884,5 ^b	901,5 ^a	892,4 ^b	9,66
Proteína bruta	119,4 ^a	153,4 ^b	135,7 ^a	137,3 ^a	6,36
Fibra Neutro Detergente	479,2 ^a	440,1 ^b	445,9 ^a	473,3 ^b	19,24
Fibra Acido Detergente	270,0 ^a	259,3 ^b	262,5 ^a	266,8 ^a	7,36
Lignina permanganato	40,9 ^a	37,2 ^a	37,3 ^a	40,9 ^a	6,74
Digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica	69,0 ^a	73,5 ^b	72,6 ^a	69,9 ^b	1,48
Valor "D"	62,7 ^a	64,9 ^b	65,4 ^a	62,2 ^b	1,68

(1) Desviación estándar residual

a,b: Dentro de cada fila y de cada época de corte y procedimiento de conservación los valores con distinto superíndice difieren significativamente (P<0,05).

Como puede observarse en dicha tabla, en el proceso de henificación tiene lugar una disminución en el contenido en materia orgánica y un incremento en el de fibra neutro detergente de las muestras estudiadas. Por lo que se refiere a los restantes componentes químicos, las diferencias observadas no llegaron a alcanzar el nivel de significación estadística del 5%.

Estas diferencias en la composición química son similares a las observadas por otros autores (Amella et al., 1984; Andrieu et al. 1981) y son consecuencia de los procesos enzimáticos y pérdidas mecánicas que tienen lugar en el proceso de la henificación (Demarquilly, 1987).

Las muestras obtenidas en el corte de verano tienen un mayor contenido en materia orgánica, fibra neutro detergente y fibra ácido detergente y un menor contenido en proteína bruta que las del corte de otoño. Las diferencias en el contenido en materia orgánica pueden ser debidas al tipo de muestreo realizado, mientras que las restantes vienen a coincidir con estudios similares realizados en otras zonas por miembros de nuestro propio Departamento (Calleja, comunicación personal), y son consecuencia de las distintas relaciones de gramíneas:leguminosas y proporciones tallos:hojas entre ambos cortes.

La digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica y, por consiguiente, el valor "D" fue superior en el corte de otoño y en las muestras en verde que en el corte de junio y en las muestras henificadas. Estas diferencias coinciden con las observadas por otros autores (ver revisión de Minson, 1982) y son una consecuencia de los cambios experimentados en la composición química, existiendo una correlación positiva con el contenido en proteína bruta ($r = 0,46$; $P < 0,05$) y negativa con el contenido en fibra neutro detergente ($r = -0,61$; $P < 0,01$), fibra ácido detergente ($r = -0,56$; $P < 0,01$) y lignina ($r = -0,50$; $P < 0,05$).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado en las instalaciones de la Estación Agrícola Experimental de León del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

BIBLIOGRAFIA

- AMELLA, A.; FERRER, C.; MAESTRO, M. y BROCA, A., (1984). "Henificación en la depresión media prepirenaica: producciones, mermas y calidad". Pastos, 14, 77-91.
- ANDRIEU, J.; DEMARQUILLY, C.; WEGAT-LITRE, E. y WEISS, Ph., (1981). "Prévision de la valeur énergétique des foins". En: Prévision de la valeur nutritive des aliments des Ruminants. pp. 119-127. Edit. I.N.R.A. Publ. Versailles.
- DEMARQUILLY, C., (1987). "La fenaison: évolution de la plante au champ entre la fauche et la récolte. Perte d'eau, métabolisme, modifications de la composition morphologique et chimique". En: Les fourrages secs: récolte, traitement, utilisation. pp. 23-46. Ed. C. Demarquilly. I.N.R.A., Paris.
- DULPHY, J.P., (1987). "Fenaison: Pertes en cours de récolte et de conservation". En: Les fourrages secs: récolte, traitement, utilisation. pp. 103-124. Ed. C. Demarquilly. I.N.R.A., Paris.
- JARRIGE, R., (1987). "Place des fourrages secs dans l'alimentation des herbivores domestiques". En: Les fourrages secs: récolte, traitement, utilisation. pp. 13-22. Ed. C. Demarquilly. I.N.R.A., Paris.
- MINSON, D.J., (1982). "Effect of chemical composition on feed digestibility and metabolizable energy". Nutrition Abstracts and Reviews - Series B, 52, 591-615.
- STEEL, R.G.D. y TORRIE, J.H., (1981). "Principles and procedures of statistics". 2nd. Ed., Mc Graw-Hill book company. Inc. New York.
- TILLEY, J.M.A. y TERRY, R.A., (1963). "A two-stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society, 18, 104-111.
- VAN SOEST, P.J. y ROBERTSON, J.B., (1980). "Systems of analysis for evaluating fibrous feeds". En: Standardization of analytical methodology for feeds. pp. 49-60. Ed. W.J. Pigden, C.C. Balch y M. Graham, IDRC. Ottawa.

pocas especies, decreciendo espectacularmente su diversidad (KLAPP, 1965, WILLIAMS, 1978; ELBERSE et al., 1983). En la actualidad cuando su superficie ha disminuido drásticamente y cuando muchos prados mejorados están siendo abandonados por su baja rentabilidad, la preocupación y el interés por conservarlos ha aumentado en toda Europa y muchos de ellos han sido comprados por distintas organizaciones para su restauración y conservación (RESEARCH INSTITUTE FOR NATURE MANAGEMENT, 1979; NCC, 1984).

Contrariamente a lo expuesto para el Norte de Europa, los prados de siega en España han continuado con un manejo tradicional (cortado para heno, abonado orgánico, pastado...) conservando su riqueza en especies. Conocer, de forma rápida y sencilla, el valor agronómico de la producción de estos prados tan diversos, es uno de los objetivos comunes a científicos con distintos intereses (nutrólogos, pascólogos, agrónomos).

Existen numerosas publicaciones y revisiones sobre los diversos métodos de valoración nutritiva de forrajes que van desde pruebas de balances realizadas en jaulas metabólicas, determinación de la ingestión voluntaria, métodos químicos, digestibilidad "in vitro", métodos fitológicos etc. En este trabajo se comparan valores agronómicos de prados de siega de montaña obtenidos por métodos conceptualmente distintos: el método "complex" de valor pastoral (SOSTARIC y KOVACEVIC, 1974) y la digestibilidad "in sacco" (ØRSKOV y MacDONALD, 1979).

MATERIAL Y METODOS

El área de estudio pertenece a la comarca de Riaño, situada al Este de la Cordillera Cantábrica y en el Nordeste de la provincia de

"cluster", así como en tres muestras representativas de las gramíneas, leguminosas y otras, de las 85 muestras de prados. Para la incubación en el rumen, se utilizaron tres ovejas equipadas con fistulas ruminales de 33 mm de diámetro interior, y bolsas de nylon con diámetro de poro de 36 µm. Para la determinación de la desaparición de la materia seca se siguió el procedimiento descrito por ØRSKOV et al., (1980), empleando tiempos de incubación de 3, 6, 9, 15, 24, y 48 horas.

La digestibilidad "in sacco" y el ritmo de digestión de la materia seca se ha calculado a partir de los parámetros a+b y c, respectivamente, de la ecuación que describe la cinética de desaparición de la materia seca (ØRSKOV y MacDONALD, 1979).

Para la nomenclatura de las 116 especies presentes en los 85 inventarios realizados se sigue a TUTIN et al. (1964-80).

RESULTADOS Y DISCUSION

Para realizar este estudio se partió de la separación de la hierba cortada en las tres fracciones (gramíneas, leguminosas y otras). Esta separación se realizó pensando que la diferente contribución de dichas fracciones, en la constitución de las muestras podría ser útil para una ordenación de los grupos de muestras con una composición semejante, ante la dificultad de realizar la digestibilidad individual para cada una de las especies presentes.

En la Figura 1 se presenta el dendrograma de clasificación de las muestras utilizadas. De este análisis han resultado doce grupos según la contribución de los pesos de las fracciones de gramíneas leguminosas y otras y la diversidad. En la misma figura aparecen los

León. Esta comarca tiene un clima mediterráneo templado y frío, con una precipitación media anual de 1205 mm y una temperatura media de 8,4° C.

En distintos prados de esta comarca, en la época de la siega, se realizaron 85 inventarios de 0,5 x 0,5 m, anotándose la cobertura, en tantos por ciento de cada especie. Posteriormente, se cortó la hierba, con tijeras a una altura de 3-5 cm del suelo. La hierba así obtenida, previa separación en las tres fracciones: gramíneas, leguminosas y otras, se utilizó para establecer la producción y realizar los posteriores análisis.

Con los valores de diversidad, y los pesos de las gramíneas, leguminosas y otras se realizó una clasificación jerárquica de las 85 muestras utilizando el método de análisis "cluster", a partir de distancias euclídeas normalizadas ("chord distance") y el algoritmo SSA (Suma de cuadrados) (ORLOCI y KENKEL, 1986). Además se realizó una ordenación espacial de las muestras, en función de las mismas variables consideradas en el análisis "cluster" por medio del método "DECORANA" (Detrented Correspondence Analysis) (HILL y GAUCH, 1980).

El valor pastoral se calculó por medio del método "complex" (SOSTARIC y KOVACEVIC, 1974) para cada uno de los grupos obtenidos en la clasificación de las muestras. El cálculo de este valor pastoral se hizo por medio de un programa para ordenadores compatibles con el sistema MS DOS, desarrollado en un trabajo anterior por uno de los autores (GARCIA *et al.*, 1987).

La digestibilidad "in sacco" se determinó para cada uno de los grupos de muestras obtenidos en la clasificación previa por análisis

COMPARACION DE LOS METODOS "COMPLEX" Y DE DIGESTIBILIDAD "IN SACCO" EN LA VALORACION DE PRADOS DE MONTAÑA.

NAVASCUES, I.*; BERMUDEZ, F.F.**; GONZALEZ, J.S.*** y GARCIA, A.**

* Area de Ecología. Campus de Vegazana. Universidad de León. 24071 LEON.
** Estación Agrícola Experimental. (C.S.I.C.). Apdo. 788. 24080 LEON.
*** Dpto. de Producción Animal. Campus de Vegazana. Universidad de León. 24071 LEON.

RESUMEN

En este trabajo se compara el valor agronómico de prados de siega mediante los resultados obtenidos por el método "complex" de valor pastoral y la digestibilidad "in sacco". Con los valores de la diversidad, y los pesos de las gramíneas, leguminosas y otras se realizó una clasificación jerárquica de las 85 muestras utilizando el método de análisis "cluster" y una ordenación espacial de las mismas, por el método "DECORANA". La relación entre los valores pastorales "complex" y los de digestibilidad "in sacco" no fue estadísticamente significativa. Estos resultados podrían explicarse debido a que ambos métodos de valoración son conceptualmente distintos.

PALABRAS CLAVE: Prados de siega, Digestibilidad "in sacco", Valor pastoral, Método "complex".

INTRODUCCION

En los últimos treinta años extensas áreas de prados de siega seminaturales y con una composición florística muy variada han desaparecido en toda Europa, especialmente en los países del Norte, donde el uso intensivo de fertilizantes está ampliamente difundido. Los prados "naturales" iniciales se convirtieron así en prados muy productivos, pero su composición florística quedó limitada a unas

"cluster", así como en tres muestras representativas de las gramíneas, leguminosas y otras, de las 85 muestras de prados. Para la incubación en el rumen, se utilizaron tres ovejas equipadas con fístulas ruminales de 33 mm de diámetro interior, y bolsas de nylon con diámetro de poro de 36 μ m. Para la determinación de la desaparición de la materia seca se siguió el procedimiento descrito por ØRSKOV *et al.*, (1980), empleando tiempos de incubación de 3, 6, 9, 15, 24, y 48 horas.

La digestibilidad "in sacco" y el ritmo de digestión de la materia seca se ha calculado a partir de los parámetros a+b y c, respectivamente, de la ecuación que describe la cinética de desaparición de la materia seca (ØRSKOV y MacDONALD, 1979).

Para la nomenclatura de las 116 especies presentes en los 85 inventarios realizados se sigue a TUTIN *et al.* (1964-80).

RESULTADOS Y DISCUSION

Para realizar este estudio se partió de la separación de la hierba cortada en las tres fracciones (gramíneas, leguminosas y otras). Esta separación se realizó pensando que la diferente contribución de dichas fracciones, en la constitución de las muestras podría ser útil para una ordenación de los grupos de muestras con una composición semejante, ante la dificultad de realizar la digestibilidad individual para cada una de las especies presentes.

En la Figura 1 se presenta el dendrograma de clasificación de las muestras utilizadas. De este análisis han resultado doce grupos según la contribución de los pesos de las fracciones de gramíneas leguminosas y otras y la diversidad. En la misma figura aparecen los

León. Esta comarca tiene un clima mediterráneo templado y frío, con una precipitación media anual de 1205 mm y una temperatura media de 8,4° C.

En distintos prados de esta comarca, en la época de la siega, se realizaron 85 inventarios de 0,5 x 0,5 m, anotándose la cobertura, en tantos por ciento de cada especie. Posteriormente, se cortó la hierba, con tijeras a una altura de 3-5 cm del suelo. La hierba así obtenida, previa separación en las tres fracciones: gramíneas, leguminosas y otras, se utilizó para establecer la producción y realizar los posteriores análisis.

Con los valores de diversidad, y los pesos de las gramíneas, leguminosas y otras se realizó una clasificación jerárquica de las 85 muestras utilizando el método de análisis "cluster", a partir de distancias euclideas normalizadas ("chord distance") y el algoritmo SSA (Suma de cuadrados) (ORLOCI y KENKEL, 1986). Además se realizó una ordenación espacial de las muestras, en función de las mismas variables consideradas en el análisis "cluster" por medio del método "DECORANA" (Detrended Correspondence Analysis) (HILL y GAUCH, 1980).

El valor pastoral se calculó por medio del método "complex" (SOSTARIC y KOVACEVIC, 1974) para cada uno de los grupos obtenidos en la clasificación de las muestras. El cálculo de este valor pastoral se hizo por medio de un programa para ordenadores compatibles con el sistema MS DOS, desarrollado en un trabajo anterior por uno de los autores (GARCIA *et al.*, 1987).

La digestibilidad "in sacco" se determinó para cada uno de los grupos de muestras obtenidos en la clasificación previa por análisis

pocas especies, decreciendo espectacularmente su diversidad (KLAPP, 1965, WILLIAMS, 1978; ELBERSE et al., 1983). En la actualidad cuando su superficie ha disminuido drásticamente y cuando muchos prados mejorados están siendo abandonados por su baja rentabilidad, la preocupación y el interés por conservarlos ha aumentado en toda Europa y muchos de ellos han sido comprados por distintas organizaciones para su restauración y conservación (RESEARCH INSTITUTE FOR NATURE MANAGEMENT, 1979; NCC, 1984).

Contrariamente a lo expuesto para el Norte de Europa, los prados de siega en España han continuado con un manejo tradicional (cortado para heno, abonado orgánico, pastado...) conservando su riqueza en especies. Conocer, de forma rápida y sencilla, el valor agronómico de la producción de estos prados tan diversos, es uno de los objetivos comunes a científicos con distintos intereses (nutrólogos, psicólogos, agrónomos).

Existen numerosas publicaciones y revisiones sobre los diversos métodos de valoración nutritiva de forrajes que van desde pruebas de balances realizadas en jaulas metabólicas, determinación de la ingestión voluntaria, métodos químicos, digestibilidad "in vitro", métodos fitológicos etc. En este trabajo se comparan valores agronómicos de prados de siega de montaña obtenidos por métodos conceptualmente distintos: el método "complex" de valor pastoral (SOSTARIC y KOVACEVIC, 1974) y la digestibilidad "in sacco" (ØRSKOV y MacDONALD, 1979).

MATERIAL Y METODOS

El área de estudio pertenece a la comarca de Riaño, situada al Este de la Cordillera Cantábrica y en el Nordeste de la provincia de

pesos medios de las tres fracciones en tantos por ciento, de cada grupo de muestras, el valor pastoral "complex" y la digestibilidad "in sacco".

La Figura 2 representa la ordenación espacial, de dichos 12 grupos por medio del análisis DECORANA. En dicha figura las letras se refieren a las muestras que pertenecen a los distintos grupos obtenidos por medio del análisis "cluster". El primer eje, representa en el sentido negativo un incremento en el porcentaje de gramíneas y en sentido positivo un incremento en el porcentaje de la fracción otras. El sentido positivo del segundo eje indica una mayor proporción de leguminosas y en el centro de la gráfica se encuentran aquellas muestras con mayor diversidad.

El valor "complex" osciló entre los valores de 36,14 para el grupo L y 58,29 para el grupo G. El grupo L presenta el porcentaje más elevado de otras (75 %), mientras que el grupo G presenta un valor muy elevado de gramíneas (71 %), una fracción relativamente elevada de leguminosas (18 %) y una escasa proporción de otras (11 %).

La digestibilidad "in sacco" osciló entre los valores de 71,60 para el grupo D y de 81,40 para el grupo G, mientras que el ritmo de digestión fue mínimo para el grupo G (0,036) y máximo para el grupo L (0,080). Los valores de digestibilidad "in sacco" para las distintas fracciones fueron: 72,42 para las gramíneas, 79,44 para las leguminosas y 78,39 para las otras. El valor más bajo para las gramíneas es explicable por las diferencias en la composición química y en la estructura (NORTON, 1982)

La relación entre los valores de valor pastoral "complex" y los de

digestibilidad "in sacco" no fue estadísticamente significativa. Estos resultados podrían explicarse debido a que estos dos métodos de valoración son conceptualmente distintos. En el método "complex" el valor pastoral de las especies se deduce a partir de la estructura química, digestibilidad, apetecibilidad, ingestión voluntaria, estructura morfológica, efectos dietéticos: medicinales o tóxicos, valorando de forma negativa a las especies que tienen esta última propiedad. Por otro lado, el método "in sacco" cuantifica el ritmo y la amplitud de la digestión de muestras de alimentos incubadas en el rumen durante distintos intervalos de tiempo.

Se encontró una correlación significativa ($R = -0,67$; $P < 0,05$) entre el valor "complex" y el ritmo de digestión. El hecho de que el ritmo de digestión este relacionado con la ingestión voluntaria podría explicar la significación de esta correlación; no obstante, cabría esperar que el signo fuera positivo. Esta divergencia podría ser debida a las diferentes proporciones en la constitución de las muestras, de gramíneas, leguminosas y otras, ya que las gramíneas presentan los coeficientes pastorales mas altos, mientras que, dicha fracción, en las pruebas de digestibilidad "in sacco" realizadas, presenta la digestibilidad menor y el ritmo de digestión mas bajo, ambos por debajo de los correspondientes a la fracción otras.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo ha sido financiado en parte por el proyecto "Utilización y conservación de recursos naturales de montaña ante la evolución de la gestión ganadera." que se desarrolla en la Estación Agrícola Experimental de León.

BIBLIOGRAFIA

- ELBERSE, W.Th., BERGH, J.P., VAN DEN y DIRVEN, J.G.P. (1983). Effects of use and mineral supply on the botanical composition and yield of old grassland on heavy clay soil. *Neth. J. Agric. Science.* 31 : 62-88.
- GARCIA, A., PASTOR, J. y BERMUDEZ, F.F. (1987). Valor de los pastos en áreas degradadas de la Región Central. *Pastos* (En prensa.)
- HILL, M.O. y GAUCH, H.G. (1980). Detreted correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 42 : 47-58.
- KLAPP, E. (1965). *Grünlandvegetation und Standort*. Parey, Berlin. 284 pp.
- NCC. (1984). *Nature Conservation in Great Britain*. 111pp.
- NORTON, B.W. (1982). Differences between species in forage quality. En: *Nutritional Limits to Animal Production from Pastures*. pp 89-110. Ed J.B. Hacker. CAB. London.
- ORLOCI, L. y KENKEL, N.C. (1986). *Introducción to data analysis*. International Co-operative Publishing House. Maryland USA.
- ØRSKOV, E.R. y MacDONALD, I. (1979). The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci.* 92 : 449-503.
- ØRSKOV, E.R.; HOVELL, F.D. DeB y MOULD, F. (1980). The use of the Nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. *Trop. Anim. Prod.* 5 : 195-213
- RESEARCH INSTITUTE FOR NATURE MANAGEMENT, (1979). *Natuurbeheer in Nederland; Levensgemeenschappen*. Pudoc, Wageningen. 392 pp.
- SOSTARIC, K. y KOVACEVIC, J. (1974). *Komplksna metoda za utvrđjvnje kvalitete i sumarne vrijednosti travnjaka i djetelista*. Universitatis Zagrabienensis Facultatis Agronomicae Editione Scientifica.
- TUTIN et al. (1964-80). *Flora Europea*. Vol. 1-5. Cambridge.
- WILLIAMS, C.D. (1978). *The botanical composition of the park Grass Plots at Rothamsted 1856-1976, Rothamsted Experimental Station, Harpenden*.

COMPARATION OF "COMPLEX" VALUE AND "IN SACCO" DIGESTIBILITY METHODS FOR THE VALORATION OF MOUNTAIN HAY MEADOWS.

SUMMARY

A comparison between the agronomic value of hay meadows by the results obtained by the "complex" method and "in sacco" digestibility was made. A hierarchical classification and a ordination of the 85 samples was carried out using "CLUSTER" and "DECORANA" analysis, with the diversity and the weight of the grass, legumes and other species, as variables. The relationship between "pastoral complex value" and "in sacco" digestibility was not significant. The explanation of the results could be, that both methods are conceptually different.

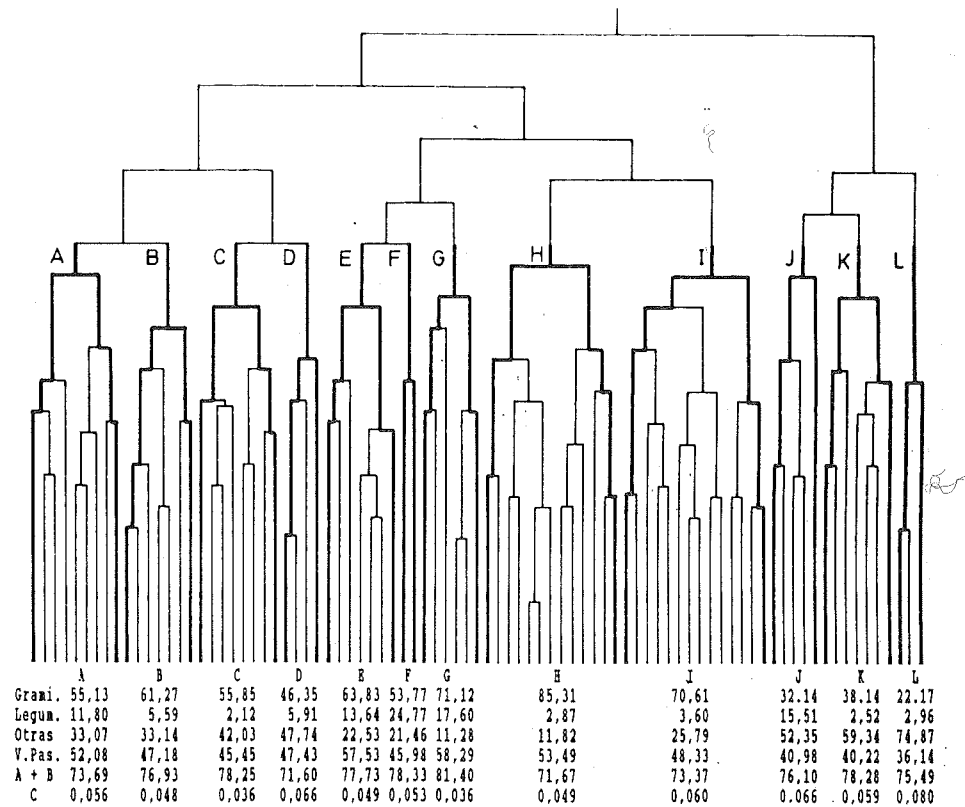


Figura 1. Dendrograma de clasificación de las muestras, pesos medios de las fracciones (%), valor pastoral "complex", digestibilidad "in sacco" (A + B) y ritmo de digestión (C).

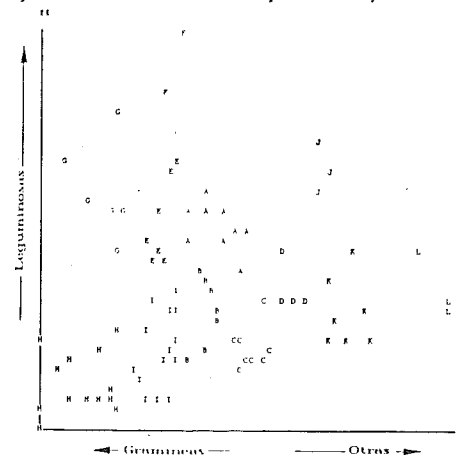


Figura 2. Ordenación espacial de las muestras por medio del análisis DECORANA.

FACTORES CLIMATICOS Y ADAPTACION HUMANA EN LA LOCALIZACION Y CULTIVO DEL PRADO EN EL PIRINEO ARAGONES.

T. LASANTA MARTINEZ

Instituto Pirenaico de Ecología.

Apdo. 64, Jaca (Huesca).

Resumen. Este trabajo pretende establecer relaciones entre la influencia que ejercen los factores climáticos en el cultivo de los prados pirenaicos y las estrategias que utiliza el agricultor para aprovechar o superar las circunstancias climáticas, según le sean favorables o desfavorables. Se hace referencia a la localización de los prados, a la utilización del regadío y del pastoreo primaveral como prácticas que utiliza el agricultor para condicionar el crecimiento de los prados, en el intento de adaptarse al ciclo anual del clima.

Palabras clave: Pirineo, prados, clima, localización, riego, pastoreo, siega.

La evolución reciente del espacio agrario pirenaico muestra una contracción importante de la superficie cultivada, con el consiguiente incremento de los campos abandonados, y una sustitución del cereal por los prados. Estos últimos ocupan en la actualidad el 82% del área agronómica, mientras que en los años cincuenta no alcanzaban el 19%, de forma que tienen gran trascendencia en la gestión del espacio pirenaico.

El cambio en la estructura demográfica a partir de los años cincuenta y la apertura del Pirineo a unas relaciones económicas más abiertas están en la base de todas las transformaciones experimentadas por las actividades económicas. La práctica desaparición de la trashumancia y la falta de mano de obra han favorecido el descenso del ovino y el incremento del vacuno. Por otro

compartimento del aparato digestivo de los rumiantes. La aplicación de este procedimiento, desarrollado hace ya bastantes años, a la valoración de alimentos es más reciente, siendo su utilidad en el campo de los forrajes destacada en los últimos años (Hovell, 1986; Orskov, 1986).

En el presente trabajo se estudia el efecto de la henificación y de la época de corte (junio vs. septiembre) sobre las tasas absolutas de desaparición en el rumen de la materia seca, proteína bruta y componentes de la pared celular.

MATERIAL Y METODOS

Se dispuso de un total de veinte muestras de forrajes distribuidas en igual número entre los cortes de junio y de septiembre, utilizándose la mitad de las muestras dentro de cada corte en verde y la otra mitad después de haber sido henificadas. Estas muestras fueron obtenidas en un prado permanente de Reyero (León) según ha sido descrito por Carro et al. (1988).

Para la incubación en el rumen se utilizaron tres ovejas equipadas con una fístula ruminal de 33 mm de diámetro interior y bolsas de fibra sintética de 100 x 170 mm, con un diámetro de poro de 36 nm, siguiendo el procedimiento descrito por Orskov et al. (1980).

De cada una de las muestras se prepararon quince bolsas, conteniendo cada una, aproximadamente, cinco g de materia seca. Estas bolsas fueron introducidas en el rumen (cinco en cada animal), retirándose una bolsa de cada una de las ovejas a las 9, 15, 24, 48 y 72 horas después de haber sido introducidas.

Tanto los alimentos como los residuos presentes en las bolsas después de los diferentes tiempos de incubación fueron sometidos a la determinación de materia seca por desecación en estufa a 60°C hasta peso constante; de nitrógeno por el procedimiento semimacro Kjeldahl

siguiendo la modificación del ácido bórico y utilizando una mezcla de sulfatos sódico y cúprico como catalizador; y de los componentes de la pared celular (Van Soest y Robertson, 1980).

Las desapariciones de cada componente a los distintos intervalos de incubación fueron sometidas al análisis de varianza, siguiendo un modelo factorial 2 x 2 (2 épocas de corte x 2 procedimientos de conservación), siguiendo a Steel and Torrie (1981).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla I figuran las tasas absolutas de desaparición de la materia seca de las muestras procedentes de los cortes de junio y de septiembre, así como de las muestras en verde y henificadas.

TABLA I

TASAS ABSOLUTAS DE DESAPARICION (%) DE LA MATERIA SECA DE LOS FORRAJES ESTUDIADOS A LOS DIFERENTES TIEMPOS DE INCUBACION

	TIEMPOS DE INCUBACION (HORAS)				
	9	15	24	48	72
<u>EPOCA DE CORTE</u>					
Junio	56,41 ^a	69,43 ^a	74,85 ^a	81,61 ^a	81,06 ^a
Sept.	59,14 ^a	70,68 ^a	78,37 ^b	84,32 ^b	84,93 ^b
<u>CONSERVACION</u>					
Verde	58,94 ^a	69,91 ^a	75,79 ^a	82,10 ^a	83,35 ^a
Heno	56,61 ^a	70,20 ^a	77,42 ^a	83,83 ^b	82,65 ^a
R.S.D(1)	3,317	2,771	2,841	1,497	1,593

En esta y siguientes tablas:

(1) Desviación estandar residual

a,b: Dentro de cada columna y de cada época de corte y procedimiento de conservación los valores con distinto superíndice difieren significativamente (P<0,05)

Como puede apreciarse en dicha tabla, la desaparición de la materia seca fue superior en el corte de septiembre, aunque las diferencias no alcanzaron el nivel de significación estadística del 5% en los dos primeros tiempos de incubación. Estos hechos son debidos a las diferentes proporciones gramíneas:leguminosas y tallos:hojas en ambos cortes.

Por el contrario, no existieron diferencias entre las muestras en verde y las henificadas, si exceptuamos la pequeña diferencia presentada en las 48 horas de incubación.

En relación con la desaparición de la proteína bruta, cuyas tasas absolutas figuran en la tabla II, es necesario destacar, por una parte, que las diferencias entre los distintos tratamientos experimentales fueron mínimas y, por otra, la magnitud de los valores obtenidos que vienen a confirmar la elevada degradabilidad de la proteína de los forrajes.

TABLA II

TASAS ABSOLUTAS DE DESAPARICION (%) DE LA PROTEINA BRUTA DE LOS FORRAJES ESTUDIADOS A LOS DIFERENTES TIEMPOS DE INCUBACION

EPOCA DE CORTE	TIEMPOS DE INCUBACION (HORAS)				
	9	15	24	48	72
Junio	68,82 ^a	82,17 ^a	86,41 ^a	89,98 ^a	89,67 ^a
Sept.	70,63 ^a	81,84 ^a	87,40 ^b	91,56 ^b	92,07 ^b
<u>CONSERVACION</u>					
Verde	73,29 ^a	82,53 ^a	86,98 ^a	90,77 ^a	91,26 ^a
Heno	66,16 ^b	81,47 ^a	86,83 ^a	90,77 ^a	90,48 ^a
R.S.D	4,096	2,365	2,233	1,401	1,535

Las tasas absolutas de desaparición de la fibra neutro detergente y de la fibra ácido detergente figuran en las tablas III y IV respectivamente. Como puede observarse en dicha tabla, en ambos casos, y como norma general, los valores del corte de septiembre fueron superiores a los del de junio. Este hecho es debido a la diferente composición de estas fracciones en los dos cortes.

Al comparar las tasas absolutas de desaparición de ambas fibras entre las muestras en verde y henificadas se observa que no existen diferencias en los periodos extremos de incubación (9, 15 y 72 horas) y si aparecen en los intermedios (24 y 48 horas). Estos hechos podrían estar motivados por las diferentes proporciones entre el verde y el heno de la fracción no degradable (relativamente constante) y de la fracción potencialmente degradable (Nocek y Grant, 1987), así como por las diferencias en el tiempo de colonización por parte de la flora microbiana (Akin, 1979).

TABLA III

TASAS ABSOLUTAS DE DESAPARICION (%) DE LA FIBRA NEUTRO DETERGENTE DE LOS FORRAJES ESTUDIADOS A LOS DIFERENTES TIEMPOS DE INCUBACION

EPOCA DE CORTE	TIEMPOS DE INCUBACION (HORAS)				
	9	15	24	48	72
Junio	26,92 ^a	46,14 ^a	55,17 ^a	66,79 ^a	65,90 ^a
Sept.	30,11 ^a	47,52 ^a	60,84 ^b	71,35 ^b	72,77 ^b
<u>CONSERVACION</u>					
Verde	27,18 ^a	44,79 ^a	55,15 ^a	66,47 ^a	68,88 ^a
Heno	29,85 ^a	48,87 ^a	60,87 ^b	71,67 ^b	68,69 ^a
R.S.D	6,332	5,026	5,269	3,264	3,354

TABLA IV

TASAS ABSOLUTAS DE DESAPARICION (%) DE LA FIBRA ACIDO DETERGENTE DE LOS FORRAJES ESTUDIADOS A LOS DIFERENTES TIEMPOS DE INCUBACION

	TIEMPOS DE INCUBACION (HORAS)				
	9	15	24	48	72
<u>EPOCA DE CORTE</u>					
Junio	23,53 ^a	43,46 ^a	52,13 ^a	64,14 ^a	62,43 ^a
Sept.	28,90 ^b	46,29 ^a	59,27 ^b	69,05 ^b	69,98 ^b
<u>CONSERVACION</u>					
Verde	25,31 ^a	43,19 ^a	53,39 ^a	64,48 ^a	66,40 ^a
Heno	27,12 ^a	46,56 ^a	58,00 ^a	68,71 ^b	66,01 ^a
R.S.D	5,466	4,802	5,376	3,380	3,633

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado en las instalaciones de la Estación Agrícola Experimental de León del Consejo Superior de Investigaciones Científicas

BIBLIOGRAFIA

- AKIN, D.E., (1979). "Microscopic evaluation of forage digestion by rumen microorganisms. A review. Journal of Animal Science, 48, 701-710.
- CARRO, M.D.; LOPEZ, S.y OVEJERO, F.J., (1988). "Efecto de la época de corte y de la henificación sobre la composición química y la digestibilidad "in vitro" de forrajes de prados de montaña". XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P., Jaca.
- HOVELL, F.D.DeB., (1986). "Roughage digestion and intake by ruminants" En: Feedingstuffs Evaluation. Modern Aspects-Problems-Future Trends. pp. 23-37. Ed. R.M. Livingstone, Aberdeen.

NOCEK, J.E. y GRANT, A.L., (1987). "Characterization of in situ nitrogen and fiber digestion and bacterial nitrogen contamination of hay crop forages preserved at different dry matter percentages". Journal of Animal Science, 64, 552-564.

ØRSKOV, E.R. (1986). "Evaluation of fibrous diets for ruminants" En: Feedingstuffs Evaluation. Modern Aspects-Problems-Future Trends. pp. 38-42. Ed. R.M. Livingstone, Aberdeen.

ØRSKOV, E.R., HOVELL, F.D. DeB y MOULD, F., (1980). "The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs". Tropical Animal Production, 5, 195-213.

RAYMOND, W.F., (1968). "Components in the nutritive value of forages". En: Forage Economics-Quality. pp.47-62. Ed. C.M. Harrison. ASA Special Publication Number 13, Wisconsin.

STEEL, R.G.D. y TORRIE, J.H., (1981). "Principles and procedures of statistics". 2nd. Ed. Mc Graw-Hill book company. Inc. New York.

VAN SOEST, P.J. y ROBERTSON, J.B., (1980). "Systems of analysis for evaluating fibrous feeds". En: Standardization of analytical methodology for feeds" pp. 49-60. Ed. W.J. Pigden, C.C. Balch y M. Graham, IDRC. Ottawa.

EFFECT OF CUTTING DATE AND HAYMAKING ON RUMEN DEGRADATION OF SEVERAL COMPONENTES OF ROUGHAGES FROM MOUNTAIN'S MEADOWS.

SUMMARY

The effect of cutting date (summer vs. autumn) and haymaking (fresh vs. hay) on the rumen degradation of dry matter, crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber of forage from a mountain's meadow was studied.

The losses from the nylon bags and for all the components studied were higher for the autumn cutting. In the hay samples the losses in neutral and acid detergent fibers were higher for the 24 and 48 hours incubation times.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS EN UNA PRADERA DE SECANO EN EL NORDESTE TRANSMONTANO DE PORTUGAL

AZEVEDO, Jorge M. T.

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Dept. Zootecnia)
Apartado 202, 5000 VILA REAL - PORTUGAL

TEIXEIRA, Alfredo J. C.

Instituto Politécnico de Bragança (Zootecnia)
Apartado 38, 5300 BRAGANÇA - PORTUGAL

RESUMEN

Se analizan los datos productivos de un rebaño de ovinos del grupo étnico "Churro Galego Bragançano", alimentándose en praderas de secano, con una carga ganadera de 8 ovejas/ha.

La pradera fue sembrada a base de trébol subterráneo, en octubre de 1985 en una área de 4 ha, a una altitud de los 650 m en la Quinta do Pinheiro Manso em Bragança, en un suelo ácido y de baja fertilidad. La época de utilización de la pradera, en régimen discontinuo, fue de Febrero a Octubre de cada año.

Se presentan valores de producción forragera además de los de producción animal.

En la época de 1985/86 las hembras fueron cruzadas con machos de la raza Suffolk, habiéndose obtenido una fertilidad del 84%, una prolificidad de 1,44, una ganancia diaria media de los corderos del nacimiento al destete de 179 g/día y de 169 g/día desde el destete al sacrificio.

En la época de 1986/87 las hembras Bragançanas fueron sometidas a dos épocas de cubrición obteniéndose en la 1ª una fertilidad del 91%, una prolificidad de 1,45, una ganancia diaria media de los corderos del nacimiento al destete de 311 g/día y de 323 g/día desde el destete al sacrificio y en la 2ª una fertilidad del 74%, una prolificidad de 1,61, una ganancia diaria media de los corderos del nacimiento al destete de 257 g/día y de 210 g/día desde el destete al sacrificio. Las hembras cruzadas en la época de cubrición del 15 de setiembre al 15 de octubre, tuvieron una fertilidad del 77% y una prolificidad de 1,1 una ganancia diaria media de los corderos del nacimiento al destete de 276 g/día y de 312 g/día desde el destete al sacrificio.

Los resultados obtenidos indican que la instalación de praderas de secano en el sistema monte/valle, pueden ser una contribución para el incremento de la producción ovina en el nordeste de Portugal

PALABRAS CLAVE: Praderas de secano, ovinos, crecimiento, Portugal.

1 - Introducción

El presente estudio engloba algunos datos relativos al comportamiento productivo de ovinos del grupo étnico "Churro Galego Bragançano", en Bragança (Nordeste de Portugal), alimentándose en praderas de secano compuestas de trebol subterráneo, *Trifolium subterraneum*, cuya potencialidad productiva también se pretende evaluar.

2 - Material y métodos

Animales y manejo

En la época de producción de 1985/86, los animales utilizadores de la pradera fueron 32 hembras (8 ovejas/ha) del grupo étnico *Churro Galego Bragançano* (Brg.), habiendo sido cruzadas con machos de las razas *Suffolk* (St.) y *Scottish Blackface* (S.B.), para la obtención de corderos pesados. La época de cubrición fue del 15 de junio al 15 julio.

En la época de producción de 1986/87, la pradera fue utilizada por 32 hembras del grupo étnico *Churro Galego Bragançano*, y 13 hembras Scottish Blackface X Bragançano cruzadas con machos de la raza Suffolk, siendo la carga ganadera de 11 ovejas/ha.

La época de cubrición del núcleo de hembras cruzadas fue del 15 de setiembre al 15 de octubre. El núcleo de ovejas Bragançanas fue sometido a dos épocas de cubrición, una del 15 de junio al 15 de julio y otra del 15 de diciembre al 15 de enero.

Fue hecho un *flushing* durante 15 días antes de cada época de cubrición y hasta 15 días después, con 300 g de alimento concentrado comercial. El mismo tipo de alimento les fue administrado durante los 3 primeros días después del parto.

Todos los corderos fueron destetados al alcanzar cerca de 3 a 4 veces el peso del nacimiento, lo que corresponde a 12 a 15 kg de peso vivo. Desde el destete hasta el sacrificio (entre 20 y 30 kg) los corderos consumieron en media 300 g/día/cordero de alimento concentrado comercial.

Los ovinos adultos fueron pesados mensualmente y los jóvenes quincenalmente, a fin de evaluar sus parámetros productivos, que fueron determinados según el esquema propuesto por Desvignes (1968), adaptado por Vaz Portugal (1974).

El área de pastoreo fue cercada con la finalidad de facilitar el manejo de los animales colocados en su interior. La época de utilización de la pradera, en régimen discontinuo, fue de febrero a octubre.

Pradera

La pradera fue sembrada en octubre de 1985 en un área de 4 ha con una pendiente media de 1 a 2% a una altitud superior a los 650 m.

La siembra fue hecha con la mezcla de las variedades indicadas en el cuadro 1.

CUADRO.1. Variedades sembradas

Cantidad (Kg/ha)	Cultivares
4	Trébol subterráneo Woogenellup
4	Trébol subterráneo Mount Barker
3	Trébol subterráneo Bachus Marsh
3	Trébol subterráneo Clare
1	Trébol blanco Pitau
0.5	Trébol fresa Palestine
1	Dactilo Currie
2	Raygrás inglés Victorian
0.5	Falaris Pivolan

La evaluación directa de la producción de hierba fue efectuada con jaulas de red, aleatoriamente distribuidas en el pasto, para protección del pastoreo. Los cortes fueron ejecutados en la primavera y en el fin del otoño, usando corta céspedes automáticos de baterías.

La producción de materia seca (MS) se calculó en base a la producción de materia verde pesada en el campo y a la determinación del contenido en MS (%) después de secada en estufa, con

Análisis de suelos

De las muestras de suelo efectuadas entre los 0-20 cm, se obtuvieron los valores indicados en el cuadro 2.

CUADRO 2 - Análisis de suelos

Fecha de muestreo	n	MO (%)	pH H ₂ O	pH KCl	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)
1986.06.20	9	1,7	5,5	4,1	163	169
1986.12.10	2	1,7	5,1	3,8	163	202
1987.04.08	5	1,2	5,9	4,4	106	159

Textura franca

Análisis estadístico

Los datos fueron tratados con recurso al paquete estadístico Statview (1987). Para evaluar el crecimiento de los corderos, fue hecho un análisis de varianza con un diseño factorial (raza, sexo, tipo de nacimiento y época de cubrición).

3 - Resultados y discusión

Época de 1985/86

En la época de cubrición del 15 de junio al 15 de julio observamos una fertilidad del 84%, una prolificidad de 1,44, con una tasa de mortalidad a los 3 días de 10% y postdestete hasta el sacrificio del 5%.

En lo que concierne al crecimiento de los corderos del nacimiento al destete (cuadro 3), constatamos que son los corderos de partos simples los que presentan una ganancia diaria mayor (P<0,05) con relación a los corderos de partos gemelares, siendo respectivamente 210 g/día y 158 g/día.

CUADRO 3.- Crecimiento (g/día) de los corderos desde el nacimiento al destete en la época de 1985/86.

tipo naci.:		simple		gemelar		Total
		macho	hembra	macho	hembra	
R	Sf. x Brg.	2	2	3	3	10
A		259,0	203,5	179,3	139,0	188,0
Z	S.B. x Brg.	6	4	6	9	25
A		211,7	187,2	151,3	162,1	175,4
Total		8	6	9	12	35
		223,5	192,7	160,7	156,3	179,0

Fuente:	gl:	Sum de cuadrados:	Cuadrado medio:	F- test:	P:
raza (A)	1	1985,7	1985,7	<1	>0,1
tipo de nac. (B)	1	22334,4	22334,4	9,5	<0,01
AB	1	1459,1	1459,1	<1	>0,1
sexo (C)	1	5075,6	5075,6	2,2	>0,1
AC	1	2861,3	2861,3	1,2	>0,1
BC	1	1074,2	1074,2	<1	>0,1
ABC	1	169,9	169,9	<1	>0,1
error	27	63167,5	2339,5		

Ya en el análisis del crecimiento del destete al sacrificio (cuadro 4), verificamos que los machos presentan una ganancia/día de 208 g que es significativamente superior ($P < 0,01$) a la presentada por las hembras, que fue de 137 g/día. También en este período se observa que al existir una interacción entre raza X tipo de nacimiento, son los corderos de partos simples del grupo Suffolk X Bragançano los que presentan una ganancia diaria superior a los demás grupos, sin embargo, los corderos de partos gemelares del grupo Suffolk X (Scottish Blackface X Bragançano) tienen una ganancia/día superior a los corderos del mismo grupo de partos simples y superior a los corderos de partos gemelares del grupo Suffolk X Bragançano.

CUADRO 4.- Crecimiento (g/día) de los corderos desde el destete al sacrificio en la época de 1985/86.

tipo naci.:		simple		gemelar		Total
sexo:		macho	hembra	macho	hembra	
R	Sf. x Brg.	2	2	2	3	9
A		243,5	167,0	179,5	127,0	173,4
Z	S.B. x Brg.	6	4	5	9	24
A		178,0	142,8	240,2	130,8	167,4
Total		8	6	7	12	33
		194,4	150,8	222,8	129,8	169,0

Fuente:	gl:	Sum de cuadrados:	Cuadrado medio:	F- test:	P:
raza (A)	1	249,4	249,4	<1	>0,1
tipo de nac. (B)	1	1129,0	1129,0	<1	>0,1
AB	1	9287,4	9287,4	4,2	<0,05
sexo (C)	1	29243,7	29243,7	13,4	<0,01
AC	1	95,9	95,9	<1	>0,1
BC	1	982,9	982,9	<1	>0,1
ABC	1	3763,1	3763,9	1,7	>0,1
error	25	54554,1	2182,2		

Época de 1986/87

La época de cubrición del grupo de hembras cruzadas fue del 15 de setiembre al 15 de octubre, habiéndose verificado una fertilidad del 77% y una prolificidad de 1,1.

El núcleo de ovejas Bragançanas fue sometido a dos épocas de cubrición, observándose los

siguientes resultados:

- 1ª Época de cubrición (15 de junio a 15 de julio)
- Fertilidad - 91%
- Prolificidad - 1,45
- Mortalidad de 0 hasta los 3 días - 9,5%
- 2ª Época de cubrición (15 de diciembre a 15 de enero)
- Fertilidad - 74%
- Prolificidad - 1,61
- Mortalidad de 0 hasta los 3 días - 27%

En esta época de producción y del análisis del cuadro 5, verificamos que los corderos Suffolk X Bragançano en el período del nacimiento al destete presentaron una ganancia/día de 294g que es significativamente superior ($P < 0,01$) a la presentada por los corderos Suffolk X (Scottish Blackface X Bragançano) que fue de 190g/día. Tal como en la época anterior (85/86) y para el mismo período de crecimiento (nacimiento/destete) fueron los corderos de partos simples los que presentaron una ganancia diaria superior ($P < 0,01$) con relación a los corderos de partos gemelares, siendo sus ganancias/día de 318 y 235g, respectivamente.

CUADRO 5.- Crecimiento (g/día) de los corderos desde el nacimiento al destete en la época de 1986/87.

tipo naci.:		simple		gemelar		Total
sexo:		macho	hembra	macho	hembra	
R	Sf.x (S.B.x Brg.)	2	7	1	1	11
A		258,5	190,1	123,0	115,0	189,6
Z	Sf. x Brg.	18	4	18	12	52
A		373,8	321,5	239,4	248,6	294,4
Total		20	11	19	13	63
		362,3	237,9	233,3	238,3	276,1

Fuente:	gl:	Sum de cuadrados:	Cuadrado medio:	F- test:	P:
raza (A)	1	79917,4	79917,4	10,1	<0,01
tipo de nac. (B)	1	56580,4	56580,4	7,1	<0,01
AB	1	3,6	3,6	<1	>0,1
sexo (C)	1	4629,5	4629,5	<1	>0,1
AC	1	356,2	356,2	<1	>0,1
BC	1	4807,6	4807,6	<1	>0,1
ABC	1	0,4	0,4	<1	>0,1
error	55	436524,2	7936,8		

En el período de crecimiento desde el destete al sacrificio (cuadro 6), no se han verificado diferencias significativas ($P > 0,05$) para cualquiera de los factores estudiados.

En el análisis del cuadro 7 observamos que no existen diferencias significativas, para el

crecimiento desde el nacimiento al destete, entre las dos épocas de cubrición de las hembras Bragançano. Sin embargo, en el periodo del destete al sacrificio (Cuadro 8) fueron los corderos resultantes de la época de cubrición del 15 de junio al 15 de julio los que presentaron una ganancia/día superior ($P < 0,01$) a la presentada por los corderos provenientes de la época de cubrición del 15 de diciembre al 15 de enero, respectivamente, 354 y 242g/día.

CUADRO 6.- Crecimiento (g/día) de los corderos desde el destete al sacrificio en la época de 1986/87.

tipo naci.:		simple		gemelar		Total
sexo:		macho	hembra	macho	hembra	
R	Sf.x (S.B.x Brg.)	2	6	1	1	10
A		352,0	290,7	339,0	288,0	307,5
Z	Sf. x Brg.	18	3	16	14	51
A		353,6	276,3	305,9	277,8	313,3
Total		20	9	17	15	61
		353,4	285,9	307,9	278,5	312,3

Fuente:	gl:	Sum de cuadrados:	Cuadrado medio:	F-test:	P:
raza (A)	1	983,2	983,2	<1	>0,1
tipo de nac. (B)	1	1200,9	1200,9	<1	>0,1
AB	1	292,7	292,7	<1	>0,1
sexo (C)	1	14867,8	14867,8	2,0	>0,1
AC	1	14,9	14,9	<1	>0,1
BC	1	1108,4	1108,4	<1	>0,1
ABC	1	471,8	471,8	<1	>0,1
error	53	395711,6	7466,2		

CUADRO 7.- Crecimiento (g/día) de los corderos desde el nacimiento al destete, según la época de cubrición de 1986/87.

tipo naci.:		simple		gemelar		Total
sexo:		macho	hembra	macho	hembra	
C	15 junio -	14	4	9	9	36
U	15 julio	405,1	321,5	231,0	240,2	311,1
B.	15 diciembre -	6	2	12	7	27
	15 enero	282,8	271,0	244,3	253,8	257,3
Total		20	6	21	16	63
		368,4	304,7	238,6	246,2	288,0

Fuente:	gl:	Sum de cuadrados:	Cuadrado medio:	F-test:	P:
epoca de cubr. (A)	1	14806,5	14806,5	2,9	<0,1
tipo de nac. (B)	1	67358,1	67358,1	13,1	<0,001
AB	1	27783,5	27783,5	5,4	<0,05
sexo (C)	1	4098,5	4098,5	<1	>0,1
AC	1	3619,9	3619,9	<1	>0,1
BC	1	9082,2	9082,2	1,8	>0,1
ABC	1	3559,6	3559,6	<1	>0,1
error	55	282956,6	5144,7		

CUADRO 8.- Crecimiento de los corderos desde el destete al sacrificio, según la época de cubrición de 1986/87.

tipo naci.:		simple		gemelar		Total
sexo:		macho	hembra	macho	hembra	
C	15 junio -	14	5	9	9	37
U	15 julio	363,9	290,2	325,9	273,3	322,7
B.	15 diciembre -	6	2	11	5	24
	15 enero	246,0	271,0	232,2	95,0	210,3
Total		20	7	20	14	61
		328,6	284,7	274,4	209,6	278,4

Fuente:	gl:	Sum de cuadrados:	Cuadrado medio:	F-test:	P:
epoca de cubr. (A)	1	115364,0	115364,0	14,8	<0,001
tipo de nac. (B)	1	41268,6	41268,6	5,3	<0,05
AB	1	12541,9	12541,9	1,6	>0,1
sexo (C)	1	39184,8	39184,8	5,0	<0,05
AC	1	137,0	137,0	<1	>0,1
BC	1	13701,2	13701,2	1,8	>0,1
ABC	1	23165,9	23165,9	3,0	<0,1
error	53	411982,2	7773,2		

La producción de los pastos se describe en el cuadro 9.

CUADRO 9.- Disponibilidad de pasto

Fecha de muestreo	%MS	%MO	DMO	MV kg/ha	MS kg/ha
1986.06.20	57,9±8,3	91,3±0,4	50,3±2,8	3143±1675	1728±767
1986.12.10	23,5±1,1	86,2±1,9	77,4±0,6	4552±1090	1058±207
1987.04.08	17,0±2,7	89,7±0,6	77,5±2,6	3119±1440	496±159
1987.12.11	17,1±2,3			4616±3460	770±548

MO - materia orgánica, DMO - digestibilidad materia orgánica, MS - materia seca, MV - materia verde.

Las diferencias entre el comportamiento de los ovinos con relación a las dos épocas de producción estudiadas pueden ser debidas al hecho del inicio de las lluvias en el año de 85/86 haber sido el día 2 de noviembre y en el año de 86/87 haber sido el día 13 de septiembre, lo que habrá

contribuido para una mayor disponibilidad de pasto en este último año.

4 - Conclusiones

La instalación de praderas de secano en el sistema monte-valle, en el nordeste de Portugal, compuestas de trebólo subterráneo, pueden constituir la base alimenticia de ovinos de las razas locales y/o cruzados con razas de elevadas tasas de crecimiento (Suffolk) o con razas muy fértiles y de buenas capacidades maternas (Scottish Blackface), durante cerca de nueve meses al año. Este sistema puede ser una contribución para el incremento de producción ovina en la región de Terra Fria Transmontana.

SHEEP PRODUCTION ON A RAINFED SEEDED PASTURE AT THE NORTHEAST OF PORTUGAL

SUMMARY

Ewe and lamb production of the "Churro Galego Bragançano" ethnic group, grazing on a rainfed seeded pasture with a grazing pressure of 8 ewes per ha, were analyzed.

The pasture was seeded in October 1985 with a mixture of mainly subterranean clover, in a 4 ha area at an altitude of 650 m, on the Pinheiro Manso farm in Bragança, in an acid and low fertility soil. The herd grazed the pasture, in a discontinuous system, during February to October, in each year.

In addition to animal output, herbage production was also measured.

In the period 1985/86 the ewes were mated with a Suffolk ram, the fertility was 84%, the prolificacy 1.44, and the lambs had an average daily gain of 179 g/day from birth to weaning, and 169 g/day from weaning to slaughter.

In the period 1986/87 the Bragançano ewes were mated in two different periods, in the first the fertility was 91%, the prolificacy 1.45, and the lambs had an average daily gain of 311 g/day from birth to weaning, and 323 g/day from weaning to slaughter and in the second the fertility was 74%, the prolificacy 1.61, and the lambs had an average daily gain of 257 g/day from birth to weaning, and 210 g/day from weaning to slaughter. The crossbred ewes with the mate season from September 15th to October 15th had a fertility of 77%, the prolificacy 1.1, and the lambs had an average daily gain of 276 g/day from birth to weaning, and 312 g/day from weaning to slaughter.

The results show that the installation of a rainfed seeded pasture, in the hill/valley system, can improve the sheep production, in the northeast of Portugal.

CRECIMIENTOS EN PUERTO DE NOVILLAS DE RAZAS PARDA ALPINA Y PIRENAICA

R.REVILLA, P. ALBERTI
con la colaboración técnica de A.
BERGUA.
CENIA-Aula Dei (D.G.A.-C.S.I.C.).
Apdo. 727. ZARAGOZA.

RESUMEN

Durante dos años consecutivos, se han estudiado los efectos del nivel de alimentación invernal y la raza (Parda Alpina y Pirenaica) sobre los crecimientos posteriores en puerto de novillas.

Las ganancias medias diarias han sido relativamente escasas: 311 a 350 g/d en el primer año y 528 a 571 g/d en el segundo, no evidenciándose en ningún caso crecimientos compensadores durante el verano frente a diferentes velocidades de crecimientos invernales. No se han encontrado diferencias en los crecimientos en puerto entre las dos razas explotadas.

Palabras clave: Montaña, Novillas, crecimientos en puerto.

INTRODUCCION

En la recría de novillas y principalmente cuando se busca un primer parto precoz es imprescindible el mantenimiento de crecimientos diarios elevados y constantes desde el destete hasta la cubrición (WILTBANK et al., 1985).

En los sistemas de recría de novillas en montaña, la consecución de estos objetivos estará condicionada por la

alternancia de crecimientos en las etapas invernal y estival, durante las cuales los animales están sometidos a niveles alimenticios generalmente muy diferentes.

Es bien conocido el importante papel que desempeñan los pastos de puerto en la producción animal de zonas de montaña, permitiendo reconstituir las reservas corporales de los animales tras la invernada (GAREL, PETIT, AGABRIEL, 1988) con un coste económico relativamente reducido (REVILLA, MANRIQUE, 1979), sin embargo, son limitadas las referencias relativas a los crecimientos obtenidos durante el verano en novillas que suben a puerto, así como la influencia que puedan tener sobre éstos los diversos factores de explotación (edad, raza, peso, crecimientos invernales, etc...).

En la presente comunicación presentamos los crecimientos obtenidos en puerto con novillas de razas de montaña en dos veranos consecutivos de pastoreo:

MATERIAL Y METODOS

Durante el verano de 1986, 3 lotes de novillas nacidas en la primavera anterior (lotes 1 y 2, de raza Pardo Alpina y lote 3, de raza Pirenaica), que habían pasado la invernada sometidos a diferentes niveles de alimentación (ALBERTI, REVILLA, 1987), permanecieron durante 163 días en un puerto pirenaico (Cenarbe, 1200-1900 m de altitud) constituido, principalmente, por pastos de Festuco-Brometea en las zonas bajas (antiguos campos de cultivo abandonados) y por pastos de Nardetea en las zonas de mayor altitud.

Durante la invernada siguiente, el lote 1 estuvo sometido a un nivel "alto" de alimentación y los lotes 2 y 3 a un mismo nivel "bajo". En 1987 y con una edad aproximada de 27 meses, las novillas volvieron a pastar en el mismo puerto durante 87 días (lote 1) y 148 días (lotes 2 y 3), respectivamente. En este segundo año de pastoreo estival, los animales del lote 1 se encontraban en fase final de gestación y los de los lotes 2 y 3 en inicio de gestación (las cubriciones se iniciaron un mes antes de la subida a puerto).

Los animales fueron pesados siempre a la subida y bajada del

puerto (doble pesada) y, en 1986, aproximadamente cada mes. En 1987 las pesadas se efectuaron semanalmente en los primeros 45 días de estancia en puerto y con posterioridad aproximadamente cada 15 días hasta el final del periodo de pastoreo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los crecimientos en puerto (Cuadro 1) han sido bajos en los dos años considerados en relación a la bibliografía existente: 311 a 350 g/d en novillas de 15-20 meses (1986) y 530 a 570 g/d en novillas de 27-32 meses (1987), respectivamente.

Trabajando con animales de edades similares, GAREL y PETIT (1986) citan crecimientos de 590-720 g/d en novillas de raza Salers. BORNARD et al. (1987) ofrecen resultados similares (622 g/d) tras cinco años de experiencias con novillas de 20 meses. Crecimientos parecidos o inclusive superiores son señalados por DE MONTARD et al. (1974) o PETIT y TRILLAT (1977). Factores raciales, u otros atribuibles a la climatología o a la calidad de los puertos utilizados, pueden explicar la disparidad existente entre los resultados citados y los obtenidos en nuestra experiencia.

No se han encontrado diferencias atribuibles a la raza (Pardo Alpina vs Pirenaica) en ninguno de los dos años de control, comparando animales de edad y estado fisiológico similares (lotes 2 y 3).

No se han encontrado diferencias significativas en los crecimientos en puerto entre lotes con crecimientos invernales diferentes (Cuadro 1), contrariamente a lo descrito por otros autores, que encuentran importantes crecimientos compensadores en verano (PETIT y TRILLAT, 1977). Únicamente se ha apreciado "intra lote" una tendencia negativa, débil y no significativa en la casi totalidad de los casos, entre los crecimientos invernales y estivales y entre el peso a la subida a puerto y la ganancia en puerto (Cuadro 2), tendencia esta última apuntada con anterioridad por ACHARD (1967).

La aparición de un crecimiento compensador en puerto ha podido

estar limitada, en nuestra experiencia, por varios factores: En 1986, los crecimientos invernales fueron, pese a ser significativamente diferentes (lote 1 vs lotes 2 y 3) altos en todos los casos, lo que según MALTERRE (1986), impediría la obtención de compensación en pastoreo. En 1987, la avanzada gestación de los animales del lote 1 no permite comparar fiablemente los resultados con los restantes lotes. En ambos años, el manejo del ganado durante la primavera: pastoreo de zonas intermedias y suplementación a pesebre y cuyos resultados no analizamos en este trabajo, ha podido amortiguar la respuesta durante el verano a la alimentación invernal.

CONCLUSIONES

En las condiciones de nuestra experiencia, los crecimientos obtenidos en puerto demuestran la necesidad de mantener, por lo menos durante la primera fase de recría de novillas (9-15 meses), crecimientos medios diarios continuados superiores a los 500 g/d si se pretende realizar una cubrición precoz (20 meses) con pesos cercanos a los 400 Kg.

En el segundo año de pastoreo, las ganancias en puerto han permitido, pese a no ser excesivamente llevadas, incrementos de peso adecuados tanto en novillas en última fase de gestación (47 Kg en 87 días); como en novillas en época de cubrición 78 a 84 Kg en 148 días).

En ninguno de los dos años se han encontrado diferencias en los crecimientos en puerto en función de la raza explotada (Parda Alpina y Pirenaica), no evidenciándose en ninguno de los lotes crecimientos compensadores durante el pastoreo estival.

AGRADECIMIENTOS

A J.M. Acín, M. Marco y M.A. Pueyo, por el seguimiento técnico de las experiencias y el cuidado del ganado.

Este trabajo se ha desarrollado dentro del Proyecto INIA. 5527.

BIBLIOGRAFIA

- ACHARD, F., 1967. "La Zone Temoin d'Ormont-Dessus". Service Romand de Vulgarisation Agricole, 50 págs.
- ALBERTI, P., REVILLA, R., 1987. Niveles de alimentación invernal y crecimientos en puerto de novillas de montaña. ITEA, Vol. extra 7, 186-188.
- BORNARD, A., COZIC, PH., BERNARD-BRUNET, Cl., MATHIEU, P., 1987. Valorisation par des bovins et des ovins de pelouses à Fétuque spadicée et de landes à Myrtilles. Fourrages, 108, 129-161.
- DE MONTARD, F., PETIT, M., COURSEAU, G., SAUVAIRE, A., 1974. Utilisation d'un pâturage d'altitude des Monts-Dore par les génisses en croissance. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix, 17, 45-62.
- GAREL, J.P., PETIT, M., 1986. Le domaine de Marcenat et ses activités de recherche. Bull. Tec. C.R.Z.V. Theix, 65, 5-15.
- GAREL, J.P., PETIT, M., AGABRIEL, J., 1988. Alimentation hivernale des vaches allaitantes en zone de montagne. INRA Prod. Anim., 1, 19-23.
- MALTERRE, C., 1986. Production de viande de génisses. En "Production de viande bovine". INRA, Paris. 201-246 pp.
- PETIT, M., TRILLAT, G., 1977. Influence du niveau alimentaire entre 9 et 15 mois sur les performances de génisses de race rustique ou à viande destinées à un vêlage précoce. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix, 29, 41-48.
- REVILLA, R., MANRIQUE, E., 1979. La explotación de los pastos de puerto en el Valle de Gistain (Pirineo Oscense). Pastos, 9 (1), 120-133.
- WILTBANK, J.N., ROBERTS, S., NIX, J., ROWEN, L., 1985. Reproductive performance and profitability of neigers fed to weigh 272 or 318 Kg at the start of the first breeding season. J. Anim. Sci., 60(1), 25-34.

CUADRO 2. Correlaciones entre crecimientos invernales y estivales en novillas de montaña.

	1986		1987	
	GMD I/GMD P	PS/GMD P	GMD I/GMD P	PS/GMD P
Lote 1	0,078 p=0,383	0,099 p=0,352	0,714 p=0,393	0,008 p=0,499
Lote 2	-0,527 p=0,008	-0,333 p=0,076	0,081 p=0,367	-0,227 p=0,168
Lote 3	-0,263 p=0,131	-0,399 p=0,041	-0,092 p=0,350	-0,046 p=0,021

GMD I= Ganancia media diaria invernal.
 GMD P= Ganancia media diaria en puerto.
 PS = Peso a la subida a puerto.

CUADRO 1. Crecimientos invernales y en puerto de novillas de montaña.

	1986					1987					
	Raza	GMD invierno Kg/d.	Peso subida puerto (Kg)	Edad meses	GMD puerto Kg/d	Ganancia total en puerto (Kg)	GMD invierno Kg/d.	Peso subida puerto (Kg)	Edad meses	GMD puerto Kg/d.	Ganancia total en puerto (Kg)
Lote 1 (20)	P.A.	0,726	351	15	0,311	55	0,468	507	27	0,545	47
Lote 2 (20)	P.A.	0,520	324	15	0,349	57	0,046	460	27	0,528	78
Lote 3 (20)	P1	0,577	287	15	0,350	57	0,156	429	27	0,571	84
NIVEL:	Lote 1/Lote2	P<0,001			NS		P<0,001			NS	
RAZA:	Lote 2/Lote 3	NS			NS		P<0,001			NS	

BROWN SWISS AND PYRENEES HEIFERS LIVE WEIGHT GAINS ON MOUNTAIN PASTURES

SUMMARY

Studies of live weight gain on mountain pastures were made with three groups of heifers (groups 1 and 2: Brown Swiss breed; group 3: Pyrenees breed) submitted to different levels of winter feeding during two consecutive years.

Average daily gains relatively low, 311-350 g/d in the first year and 528-571 g/d in the second. Compensating gains were not proved in any case in the summer versus different winter gain rates. No differences were found either in the live weight gain on mountain pastures between the two breeds used.

Key Words: Mountain, Heifers, Mountain Pasture.

EL VACUNO PIRENAICO, SU VALOR COMO RECURSO PRODUCTIVO

ADAPTADO AL AMBITO MEDITERRANEO-CONTINENTAL

ALBERTO VALDELVIRA SALAZAR
Ingeniero-técnico de Montes
Avda. Rgto. Galicia, 21
22700 JACA (Huesca)

RESUMEN:

a. Recursos físicos y bióticos de Aragón. b. El ganado como buena máquina transformadora de la producción herbácea montana en Aragón. c. Importancia de la elección de las es-
tirpes ganaderas. d. Algunas nociones útiles de Zoología.
e. La uniformidad como requisito de la calidad. f. Características del vacuno pirenaico.

La XXVIII Reunión de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos brinda la ocasión para dar cuenta de dos gestiones en actual vía de realización. La primera de ellas se refiere al adhesionamiento de un coto redondo en montaña baja prepirenaica, cuya visita se ha proyectado para el próximo día 7. Un panel expone la gestión en la finca, ubicada al sur del Macizo de San Juan de la Peña. La presente comunicación, muy relacionada con el referido adhesionamiento, informa sobre la labor de repromoción del ganado vacuno pirenaico, gestión que se inició veinte años atrás. Raza de de indudable interés, bien adaptada a los magros recursos mediterráneo-continetales.

Las notas que siguen son prácticamente las mismas -en fondo y forma-, que se han preparado para un artículo divulgativo de aparición próxima en la revista "Surcos". Algunas de las ideas y expresiones consignadas mantiene el carácter de su dedicación al gran público rural y no van así, dirigidas al selecto conjunto de especialistas miembros de la Sociedad "Pastos". No obstante se ha optado por conservar casi la misma redacción pues sin duda permite mejor exponer el con

texto básico con que la gestión se orientó, informando después, del desarrollo de la referida iniciativa conservadora, que aparece como productiva a la vista de sus resultados.

a. Los recursos físicos y bióticos de Aragón. Los físicos, tanto considerados globalmente en promedio, como en su distribución en el espacio y en el tiempo, cara a la productividad biótica, son limitados. El sustrato sólido es variado: tierra llana en el centro, surcada por grandes arterias, pero con extensas zonas desprovistas de drenaje; accidentadas no obstante. Territorio montañosos al N y al S; los primeros alcanzando altas cotas, cortados por valles profundos, pero encajados y de difícil rectificación. Los más llanos, de cierto por venir agrario, pero con suelos de mediocre calidad y salinos; susceptibles de regadío y cultivos intensivos, pero con problemas derivados de su condición. En los territorios montañosos, alternando con depresiones, no siempre el clima admite la triada mediterránea del aceite, el pan y el vino. En muchos de ellos domina la pendiente y el aprovechamiento extensivo del monte -ora forestal, ora exclusivamente ganadero, ora mixto-, es la regla en dos tercios de la región.

El clima, por sus valores promedios, parece más propicio que la orografía y el subsuelo; sin embargo, no es así, al considerar sus manifestaciones estacionales y su variabilidad interanual. Domina el carácter mediterráneo propio de la franja norte; es decir: verano seco; invierno con submínimo de precipitaciones; concentración de ellas en estaciones equinociales (primavera y otoño). Las temperaturas, no sólo bajan correlativa y negativamente con la altitud, sino que, el territorio en su conjunto, acusa los valores extremos propios de la continentalidad. Un anticiclón relativo se fija en el centro del valle del Ebro, desviando hacia el N las borrascas, desde mediados de otoño, hasta muy avanzado el invierno. En verano, pero a veces también hacia otoño, las tormentas convectivas descargan aparatosas, pero localizadas. No siempre el cierzo del NW es el que aporta precipitaciones fertilizantes; a veces es la acción penetrante de los levantes mediterráneos la que irrumpe y otras el viento desecante del S y SE. Se crean problemas de tempero para la siembra y a veces la mies en cambio, sufre en primavera avanzada los "golpes de calor".

La pendiente acentúa los contrastes entre invierno y verano, por la distinta duración del día y la noche, diferenciando acusadamente pacos y solanas. Umbrías casi siempre frías en invierno, solanos fríos de noche pero soportando la cambiante oscilación térmica durante el día. también actúa la montaña oponiéndose a los frentes lluviosos, diferenciando superficies húmedas cara al NW, de

zonas al abrigo de dichos frentes, donde llueve menos. Las depresiones y los fondos de valle, acumulan frío, dando las nieblas heladas de fines de otoño y principios de invierno. El ciclo productor de las plantas, se interrumpe casi siempre en invierno por el frío, pero también en verano por causa del calor y la sequía, para recuperarse algo, durante los días cortos de otoño, si viene acompañado de precipitaciones de fines de verano, pero todos sabemos muy bien que no siempre hay buena "sanmiguelada". En el estepoide central, junto a la depresión, por donde circula la gran arteria y sus principales afluentes, algo ya apartada de sus riberas, las cosechas en secano son casi siempre malas, por una u otra razón y, como es lógico, la única solución productiva es el regadío regulador del contenido hídrico del suelo, garantizando la productividad y la variedad de cultivos.

Las plantas autóctonas se ajustan a dicha distribución de recursos geofísicos (espacio geográfico y clima). Más bien son escasas y menguado el interés de las plantas que los resisten. Además, varían mucho con el espacio: ora entre los pastos alpinos influenciados por la humedad atlántica del sector pirenaico y los más secos y xerófilos mediterráneos de las cumbres de Teruel; ora entre los bosques higrófilos, hayedos y abetares de fondo de Ansó, a las estepas íberas de albardín y las vegetaciones de salada de las cuencas interiores, intercaladas entre el Ebro y sus afluentes.

Nos hallamos así, ante un estepoide extenso requiriendo regadío y un resto montañoso, variopinto, más bien pobre, en dominio climático mediterráneo y continental), admitiendo un régimen ora forestal más bien escaso, ora mixto y de posible utilización ganadera. El pasto es basto, los bosques de cajico dominan en montaña media, pero hacia el sur son sabinares, alternando con pinares, carrascales y coscojares en las pendientes más secas y soleadas. El pasto fundamentalmente está constituido por lastones.

Sin embargo, las hierbas creando pasto, lo mismo que los montes alto y bajo que los recursos climáticos permiten, por muy bastos y resistentes que sean no siempre producen igual, variando según estación, según gestión y según oscilaciones climáticas interanuales. A la gestión ganadera dependiente del pasto y de los recursos locales se le ofrecen sólo dos alternativas: mover el ganado, sujetándole a un régimen trashumante bien conocido o manejar recursos ganaderos rústicos, capaces además, de resistir los vaivenes de la producción herbácea, ora estacionales, ora interanuales. Los animales de sangre caliente, pueden resistir el frío mientras coman, pero pueden morir de frío, si los recursos alimentarios escasean o se anulan, agotando pronto sus reservas, consumidas con el mantenimiento de su temperatura corporal. Son muy pocas las razas, incluso las más

rústicas, capaces de resistir oscilaciones alimentarias amplias de forma bíblica. Cualquier ganado transforma el pasto en proteína cárnica, si la hierba es de cierta calidad. Sin embargo, cualquier ganado no es capaz de transformar cualquier hierba. El referido punto nos lleva a la temática que bajo próximo título se plantea.

b. El ganado como buena máquina transformadora de la producción herbácea montana. Las ideas-base del presente título cabe suponerlas.

El monte accidentado no se puede cultivar. Sus calidades deben ser altas (selvas) para su exclusivo aprovechamiento forestal. Rendimientos con más rápido reciclado económico y con más producto vendible del capital suelo, deben recurrir a la utilización ganadera.

Sin embargo, los efectivos de cualquier raza ganadera no son capaces de resistir en el mismo pasto, cuando es basto. Es más, algunas razas, pueden resistir pastos no muy húmedos o relativamente duros (p. ej. el charoles o el schwiz), pero siempre y cuando dispongan del mínimo necesario y continuado todos los días. Las razas de esas características, suelen tender a perfiles rectos o ligeramente acarnerados (convexilíneos). Otras en cambio, resisten oscilaciones muy intensas de la alimentación; pueden perder el 40 % de sus carnes normales sin morir, ni perder el apetito y por tanto su recuperación puede ser rápida, al reincidir el período de abundancia. Esas razas suelen, por el contrario, ostentar perfiles más bien cóncavos (subconconvilíneas) y por tanto algo similares al del toro de lidia.

Las grandes extensiones de monte y los pastos de la alta montaña son susceptibles de presión humana y por tanto de utilización conveniente, empleando ganado transformador. El ganado criado en el monte, rinde productos de calidad y el personal a su cuidado merece el apoyo pertinente para mantener el monte habitado y controlado mediante explotaciones extensivas, son quizás la forma adecuada de que la montaña transporte salud a la ciudad sin necesidad de que el ciudadano la frecuente. Este punto puede llegar a ser de suma importancia, más de la que hoy se supone.

c. Importancia de la elección de las estirpes ganaderas. Sin embargo las razas empleadas en dicha producción han de ser bien elegidas y estar bien adaptadas a los recursos del monte. Quizás para justificar lo dicho puede ser de interés relatar la siguiente anécdota: un lote de vacas mezcladas (las llamadas pardas de las pardinas) fue adquirido por un ganadero y obligado a residir comparativamente, en el mismo ámbito que otras vacas pirenaicas. Estas últimas, asimi-

laban, engordaban y proporcionaban dos espléndidos terneros; transportados a Barcelona, los disputaron los carniceros. Las del primer lote, ante la evolución en el mismo régimen, enflaquecieron, no podían con su ternero y una de ellas murió. Sin duda alguna, las vacas de las pardinas serán muy "agudas" -como dicen en Ansó-, pero su sangre parda carece de estómago para resistir y transformar los recursos magros de nuestros montes.

El ejemplo anotado serviría de apoyo al siguiente punto que importa comentar de inmediato. Las vacas mezcladas comían a boca llena como las pirenaicas. Pero mientras las últimas ponían carnes, las "pardas de las pardinas", sometidas al mismo régimen, enflaquecían. Sin duda alguna -la raza parda y menos la holandesa-, si bien daban buenos canales en su tierra respectiva y alimentadas con recursos similares a aquellos (Cantabria, Valle de Arán, praderas forrajeras del Alto Urgel), no asimilaban los recursos bastos invernales de nuestro monte submediterráneo.

A todas vistas resultaba un error, incorporar sangre foránea originada y seleccionada en pastos de distinta calidad, a una gestión que contaba solamente con recursos bastos. Para ello, servían los genes de nuestras razas autóctonas. Aragón poseía dos razas de gran calidad: el ovino "raso aragonés" o "palomo" y el vacuno autóctono y pirenaico, diferenciado a caballo del Bearn, el Alto Aragón y Navarra, el que seguramente tuvo suma importancia introductoria, cuando en el XIV se penó a Baretous, con el tributo de las tres vacas. Bastaba, seguramente, con aplicar al vacuno pirenaico una gestión adecuada que rectificara su proceso degenerativo, aspecto que oportunamente se comentará más abajo.

d. Algunas nociones útiles de Zoología aplicada. Las causas de todo ello habría que buscarlas en ciertas consideraciones morfo-fisiológicas como las siguientes: Cualquier res -y como ella cualquier animal vertebrado-, presenta el cuerpo idealmente dividido en dos sectores internos: el constituido por la vísceras y el resto. El conjunto de aparatos viscerales esencialmente sirven para comer, digerir, respirar y asimilar. Las vísceras están especialmente debidas así, a las llamadas funciones vegetativas. De ellas depende que crezca y engorde el resto. El dicho resto está formado por las partes más nobles del animal: el esqueleto, los músculos, la piel, el sistema nervioso y los órganos de los sentidos. El conjunto se dedica fundamentalmente a la vida de relación y se conoce, como tipo constitucional. Indudablemente la constitución importa en la calidad de la producción, pues en definitiva es la canal que apreciará quien adquiera la res. Sin duda el ganadero, con la incorporación de sangre forastera a su patrimonio empresarial, intentaba una mejora de "la canal", pero poco valdrá ésta,

si para conseguirlo al mismo tiempo incorpora a su patrimonio vientres inadaptados e incapaces así de asimilar -por causa de vísceras deficientes-, los recursos alimentarios de que goza en abundancia y en cambio, debe incorporar forrajes de fuera para que el ganado coma.

El ganadero buscaba una mejora rápida y cayó en el error de obtenerla por hibridismo, moda hasta demagógica, practicada treinta años atrás, bajo el signo erróneo del progreso en buena parte de Europa, consumando la desaparición de muchos recursos autóctonos y, entre ellos, por ejemplo las "mantequeras leonesas".

Ante el estudio comparado de los recursos del Alto Aragón, nuestra deducción fue simple: Nuestros antepasados habían realizado un largo proceso, quizás inconsciente, de selección visceral del vacuno pirenaico. proceso largo e irrepetible a escala de una sola generación humana, que obtuvo o conservó efectivos con aparatos viscerales (tubo digestivo e hígado), adaptados a la transformación de la hierba basta en carne propia. La mejora por hibridación debía así rechazar se por dos motivos: 1. Introduce defectos asimilatorios incorporando "vacas señoras de morro fino". 2. A la vista de los positivos resultados obtenidos en Navarra con la pirenaica, apoyados en la selección con genes locales.

La selección del tipo constitucional o sea la aptitud -ora láctea, ora cárnica, ora de trabajo-, es alcanzable en pocas generaciones, sobre todo si se parte de un complejo heterogéneo de triple aptitud, como era la vaca pirenaica a los atrás. Ahora bien, la referida selección ha de ser drástica, apoyarse en antecedentes genealógicos buenos y orientada por personal preparado. Dicho apoyo ha sido prestado en Aragón por la Diputación General y el Centro de Movera y los resultados están hoy a la vista en el panel referido.

Antes de terminar el contenido del presente subtítulo conviene remachar el aspecto drástico de la selección indicada. Sin duda alguna los resultados obtenidos son lo suficientemente buenos para que no sea necesario incorporar a puertos colectivos de montaña, otros toros que los roys pirenaicos. Precisamente los técnicos han logrado saber que dicho ganado es sumamente útil para "padre". No obstante sí que es necesario, para realizar una buena selección revolvizante del patrimonio ganadero, rechazar para reproductores todos aquellos recursos defectuosos en algún aspecto o que no conduzcan a la selección tipológica y constitucional deseadas. En el bien entendido que cabe incluso incorporar en el desarrollo de las explotaciones, eventualmente machos de razas foráneas, beneficiándose de los resultados de la exuberancia de los híbridos o cruce industrial, pero siempre y cuando se conduzcan a matadero todos los frutos de tal hibridismo, incluidas las hembras. Los vientres productores, deben conservar siempre las características viscerales rústicas de su origen, si el ganadero desea

asegurar el aprovechamiento de sus recursos locales.

e. La uniformidad como requisito de la calidad. Nuestros recursos primarios son mediocres y variados en promedio territorial y no es así posible pretender monstruos de calidad, sino lo mejor dentro del marco de partida. Es decir el objetivo es obtener un producto presentable y bueno, proporcionado, parejo y en cantidad suficiente para crear un mercado. Servirlo con diligencia. Y evitar al máximo: ora caprichosa creación de monstruos, ora todo lo contrario, no concediendo al ganado las atenciones imprescindibles, táctica nefasta, desencadenando el proceso degenerativo que llevó, nuestro recurso racial, a una situación límite.

Sin duda alguna, el vacuno pirenaico se presta a una gestión extensiva, productora de carne sana; fomentando al mismo tiempo, una respuesta sumamente interesante al cebado o recría, apoyado en cultivos escasos de montaña. Pero también es verdad que requiere cuidados mínimos, compensando las veleidades climáticas estacionales, las fases críticas de su ciclo de crecimiento y las alteraciones de producción interanual. Cabría concluir: la gestión impone cubrir las mínimas garantías, manteniendo las "reglas del juego". Hay tres puntos que el productor debe rellenar y que merecen glosa:

1. La gestión debe desarrollarse con la cabeza. Criar vacas de pirenaico no es un deporte muscular que podría definirse como el simple de perseguir vacas; como bien saben los ganaderos, es un problema de tensión moral, de observación del devenir de los acontecimientos climáticos, de corregir a tiempo y de suplir y prever lo necesario.
2. Seguramente la degeneración de la raza provino del escaso cuidado de las novillas. Son prematuras. Pero no deben cubrirse antes de que terminen su crecimiento adecuadamente, recibiendo ciertos complementos según estación y recursos disponibles durante dicho período de pubertad. Hay que evitar que su primera experiencia de cubrición y parto, sea con sementales de otras razas.
3. El recría, requiere ciertas reglas y su cumplimiento con raciones equilibradas, que no desmerezcan después la calidad de los canales. Sin embargo, además de las normas, el recría es todo un arte. En definitiva es una "precocina" y está lleno de interés. Es la operación cumbre de la producción.

Los referidos detalles, la posibilidad de producir conjuntamente para cubrir sucesivamente las épocas de demanda, aún sea con elementos de procedencia

muy diversa -Aragón es muy grande-, es el conjunto imprescindible para la preparación de una oferta y garantizar la continuidad en el mantenimiento de un mercado.

Lo que antecede, esperamos que constituya un telón de fondo adecuado que permita ahora consignar las características de nuestro complejo racial, mostrando hasta que punto se cumple con los condicionantes, relatados.

F. Características del vacuno pirenaico. Han sido definidas por SANCHEZ-BELDA y RINCON recientemente al consignar su "standart racial" y serían las siguientes:

- Dominan en la raza perfiles rectilíneos.
- Cabeza de medianas proporciones.
- Perfil fronto-nasal subcóncavo.
- Cuernos en lira y espiral en las hembras.
- Cuello musculado, bien unido a cabeza y tronco.
- Línea dorso-lumbar recta.
- Costillar arquedo.
- Grpa larga y horizontal.
- Muslos y nalgas muy desarrollados.
- Fino de huesos, compacto y con aplomos correctos.
- Capa monocolor, en general roya o rojiza, pero variable desde la lechosa al siena intenso.
- Con aureola alrededor de los ojos (ojo de perdiz).
- Axilas bragadas y hocico sin pelos de otro color.
- Mucosas de color carne sonrosadas.
- Cuernos blancos nacarados, con las puntas amarillentas.
- Pezuñas de color claro "con visos" (o reflejos) ligeramente amarillentos.

En explotación, destacan características, resultado de las orientaciones históricas de su proceso de selección. Las que sin duda han motivado la exposición que antecede, referida a los recursos primarios y permite evaluarla como útil material de cría.

Rusticidad, adaptable en pastoreo a zonas de difícil orografía. Tiende al parto anual. Es longilínea y su esqueleto es fino (lo que permite augurar, tras adecuada selección, el federar los caracteres de corpulencia con los de feminidad para el parto). La incidencia en procesos genitales es baja. El índice maternal, no obstante es elevado. La producción láctea para el ternero hasta el destete es abundante. Es prolongada su longevidad productiva.

Se la considera ventajosamente paternal para el cruzamiento industrial y por tanto idónea para la producción de añejos. El aprovechamiento de la alimentación tanto para el crecimiento como para su conversión en carne es alto. Elevado su rendimiento en canal, por su escasa proporción ósea. La carne es tierna, de coloración sonrosada, con elevada capacidad de retención de agua al cocinarla.

Se trata así, del recurso vacuno por excelencia transformador de los pastos de montaña media mediterránea. Dominio extenso en Aragón, manteniendo las características indicadas, como al principio de este artículo se ha consignado. Sin duda alguna, no todos sus efectivos raciales son mansos. Existe una tendencia a la manifestación indómita, tanto entre sí, como frente al hombre. A veces, es aconsejable el descornado. Tal carácter algo indómito, cuando los efectivos llevan tiempo en libertad, está sin duda federado a su perfil. Sin embargo también dicho matiz es importante en razas cuya tendencia catabólica o respiratoria, acompañando a su constitución longilínea -sin llegar a la exageración de la morucha salmantina-, les permite mejor afrontar las variaciones estacionales de los recursos, sin perder viveza y recuperarse rápidamente en carnes, con muy positivo rendimiento. Dicho aspecto suele ir unido a la triple aptitud mantenida en la raza, durante los últimos siglos. Lo que acaba de indicarse, ha permitido así, la selección relativamente rápida de los caracteres constitucionales hacia la producción cárnica. A Teófilo Echevarría en Navarra y a Carlos Rincón en el CENSYRA de Zaragoza, se debe el referido esfuerzo selectivo que hoy se puede ofrecer a los ganaderos aragoneses.

***XXVIII Reunión Científica
de la S.E.E.P.***

Tema D

ECONOMIA

EVALUACION FINANCIERA DE UN SISTEMA SEMIINTENSIVO DE PRODUCCION OVINO SEGREÑO BAJO PASTOREO CONTINUO SOBRE COASTCROSS-1 BERMUDAGRASS EN VERANO Y RAYGRASS WESTERWOLD EN INVIERNO.

ADOLFO FALAGAN (*) y JUAN MOLERO (**)

* Centro Regional de Investigaciones Agrarias. La Alberca. Murcia.

** Dpto. de Ingeniería Aplicada. Universidad de Murcia. (E.U.P. Cartagena).

RESUMEN

En la presente comunicación se efectuó una evaluación financiera de un nuevo sistema de producción ovino, en una situación de regadío con agua salina y suelo pedregoso de poca profundidad en régimen de pastoreo permanente, al objeto de calcular su Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.).

Se ha considerado una explotación de 4 has (alternativa de praderas anuales de Raygrass Westerwold y perennes de Coastcross-1 Bermudagrass) y 98 ovejas más 5 machos de raza Segureña y una duración del proyecto de 24 años.

El pago de la inversión ascendió a 2.626.348'1 ₧, los cobros importaron -- 1.385.340 ₧ y los pagos sumaron 1.169.495'6 ₧. Todo ello dio lugar a una -- T.I.R. = 11'6 %.

Aunque el valor de la T.I.R. no puede considerarse elevada, permite ser optimistas respecto a la viabilidad real del sistema productivo propuesto, ya que: a) Al incrementar el tamaño de la explotación disminuiría el peso específico de los pagos de mano de obra y tracción, b) Es una actividad subvencionada y c) Se puede introducir en la alternativa otro cultivo durante los meses de junio, julio y parte de agosto.

PALABRAS CLAVE: Raygrass Westerwold, Coastcross-1 Bermudagrass, Ovino Segureño, Pastoreo permanente, Sistema de producción, Evaluación financiera.

INTRODUCCION

En el periodo comprendido entre 1984 y 1986 el Centro Regional de Investigaciones Agrarias de La Alberca (Murcia) ha ensayado un nuevo sistema de producción/ovino, en una situación de regadío con agua salina y suelo pedregoso de poca profundidad en régimen de pastoreo permanente para las ovejas no lactantes y de estabulación para las lactantes.

El objetivo de la presente comunicación fué calcular la rentabilidad del citado sistema por medio de una evaluación financiera, al objeto de conocer su posible viabilidad económica como actividad agrícola-ganadera.

1. MATERIAL Y METODOS

Tanto el manejo de las praderas como el del rebaño se especificó en la comunicación de FALAGAN e HIDALGO (1987) y se realizó la presente evaluación financiera según ROMERO (1980), estableciendo las siguientes hipótesis de trabajo:

- Se ha considerado un rebaño de raza Segureña formado por 98 ovejas (com-- puesto originalmente por dos lotes iguales, uno de gestantes y el otro de vacías)/ y 5 machos, sometido a un ritmo reproductivo, por lote, de 3 partos en 2 años. - Ello origina cada año cubriciones en los meses de abril, agosto y diciembre y pari-- deras en enero, mayo y septiembre.

- Excepto los periodos parto-lactación en que las hembras son llevadas al -- aprisco, el resto del tiempo permanecieron en régimen permanente de pastoreo rota-- cional sobre 2 has de praderas anuales de Raygrass Westerwold (RGW) desde noviem-- bre a mayo y sobre 2 has de perennes de Coastcross-1 Bermudagrass (CBG) desde junio a octubre.

- Como pago de inversión se han incluido, además del correspondiente al inmo-- vilizado -aprisco, cobertizo, riego por aspersión y vallado-, todos aquellos pagos efectuados en el año que se realiza la inversión y que son necesarios para estable-- cer el presente sistema de producción ovino, como son: Implantación del CBG (ju-- nio-diciembre), gastos de cultivo del RGW (agosto-diciembre), compra del ganado - (en noviembre) y manejo del mismo (noviembre-diciembre).

- El pago de inversión del inmovilizado se ha evaluado a precios de mercado/ de 1986 y en los pagos ordinarios por los cultivos y el rebaño se han mantenido - los datos técnicos (dosis de abonado, duración de las labores culturales y del ma-- nejo de los animales, etc.) realmente manejados en el ensayo, si bien la utiliza-- ción del factor trabajo y de la maquinaria se reajustaron en función de la superfi-- cie fijada en la presente evaluación.

- La duración del proyecto, que coincide con la del aprisco, cobertizo y va-- llado, se consideró de 24 años y la vida útil del riego por aspersión se estable-- ció en 12 años. Todos ellos con un valor residual del 10 %.

- Después de cada periodo de lactación se sustituyeron 7 ovejas por otras - tantas corderas pertenecientes a la anterior paridera (con aproximadamente 6 meses/ de edad), lo que permitió mantener la composición del rebaño. Por ello, al final - del proyecto su precio de venta actualizado iguala al precio de adquisición.

- Cada 8 años se llevó a cabo la rotación de cultivos, establecido por la - alternativa RGW-CBG, provocando unos flujos de caja extraordinarios en los años 8º y 16º, motivados por el mayor valor de los pagos de implantación de la pradera de CBG frente a los producidos en un año normal.

- En la descomposición de los cobros se han tenido en cuenta los índices me-- dios de fertilidad, prolificidad y mortalidad de FALAGAN e HIDALGO (1987) y se -- establecieron los precios de venta de los animales según MERCAMURCIA (1986).

2. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se expone la descomposición del pago de la inversión, cuyo -- importe total ascendió a 2.626.348'1 ₧ y en el Cuadro 2 la renovación de inmovili-- zados. Se han tomado 4 has de praderas y 103 animales como unidad base para reali-- zar la evaluación financiera del sistema, algo más del doble de las utilizadas en el ensayo, al objeto de no hacer una extrapolación mayor que provocara errores di-- fíciles de estimar. No obstante, para su puesta en marcha habría que pensar al me-- nos en 12 has y 300 animales, pues sigue teniendo un tamaño fácil de manejar y -- prácticamente los cobros que importaron 1.385.340 ₧ (Cuadro 3) se verían triplica-- dos, mientras los pagos que sumaron 1.169.495'6 ₧ (Cuadro 4) no sufrirían el mismo efecto, dado que la mano de obra utilizada en labores culturales y en el manejo -- del ganado (en horas por ha) se vería sensiblemente reducida.

En el Cuadro 5 figura la estructura de los flujos de caja de acuerdo con las hipótesis de trabajo planteadas, lo que permite calcular la Tasa Interna de Rentabi-- lidad (T.I.R.) del sistema, cuyo valor fué 11'6 %. La citada T.I.R. no puede con-- siderarse elevada, pero admite cierto optimismo respecto a la viabilidad real del sistema productivo propuesto, ya que, como se ha indicado, es previsible una dismi-- nución del peso relativo de los pagos de mano de obra y tracción al aumentar el ta-- maño de la explotación.

Finalmente, conviene recordar que la totalidad de la presente actividad se - encuentra contemplada en el Real Decreto 1552/1984 de 1 de agosto en cuanto a sub-- venciones y créditos, asegurando así una mejora de la rentabilidad.

3. CONCLUSIONES

a) El sistema de producción ovino en estudio por la naturaleza de los forra-- jes utilizados y por el planteamiento diseñado, no es exigente en calidad de sue-- lo-agua y no necesita una gran cantidad de mano de obra. Ello permite rentabilizar espacios marginales y aprovechar los tiempos sobrantes coyunturales de agriculto-- res dedicados a cultivos más exigentes en suelo y en mano de obra.

b) La T.I.R. para un tamaño de explotación pequeño no ha sido elevada (11'6 %) lo que aconseja a trabajar con muestras mayores.

c) La T.I.R. se vería mejorada incrementando el tamaño de la explotación y - empleando la mitad de la superficie (la dedicada al RGW) a otro cultivo durante -- los meses de junio, julio y parte de agosto.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a D. Bernardo Roselló, D. Juan José - Hidalgo, D. Antonio Angel, D. José Rós, D. José Escribano y D. Vicente Arnau.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

FALAGANA., HIDALGO J.J., 1987. Avance de resultados al estudio de un sistema semi-intensivo de producción de corderos Segureños bajo pastoreo continuo sobre -- Coastcross-1 Bermudagrass en verano y Raygrass Westerwold en invierno. XXVII -- Reunión de la S.E.E.P., 84-100.

MERCAMURCIA, 1986. Lonja de Ganados. Unidad Alimentaria de Murcia.

ROMERO C., 1980. Normas prácticas para la evaluación financiera de proyectos de -- Inversión en el sector agrario. B.C.A. Madrid.

FINANCIAL EVALUATION OF A SYSTEM OF SEMI-INTENSIVE "SEGUREÑO" SHEEP PRODUCTION, UNDER CONTINUOUS PASTURAGE USING COASTCROSS-1 BERMUDAGRASS IN SUMMER AND RAYGRASS WESTERWOLD IN WINTER.

SUMMARY

A financial evaluation of a new system of sheep production has been undertaken on irrigated land with salt water and shallow stoney soil. The pasturage was permanent, the object of the project being to calculate the internal profitability rate (I.P.R.).

An area of 4 hectares was used (alternating annual meadows of Raygrass Westerwold and perennial Coastcross-1 Bermudagrass) employing 98 ewes and 5 males of the segureña breed; the project lasted 24 years.

The investment was 2.626.348'1 ₧, the receipts were 1.385.340 ₧ and the payments were 1.169.495'6 ₧. This gave rise to an I.P.R. of 11.6 %.

Although the value of the I.P.R. cannot be considered high, it does allow us to be optimistic about the viability of the proposed system of production; because a) On increasing the size of the farm the relative labour and traction costs would fall, b) The farm is subsidised, and c) Other crops could be introduced in the alternative during the months of June, July and part of August.

CUADRO 1. DESCOMPOSICION DEL PAGO DE INVERSION

CONCEPTO	Cantidad utilizada	Unidades	Precio unitario	IMPORTE TOTAL (₧)
APRISCO Y COBERTIZO	74	m ²	10.000	740.000
RIEGO POR ASPERSION	1	ha	250.000	250.000
VALLADO	1.800	m	43'5	78.300
COMPRA DE GANADO:				1.039.120
Ovejas vacías	49	Cabeza	8.000	392.000
Ovejas cubiertas	49	"	10.000	490.000
Machos	5	"	20.000	100.000
Ovejas 4 meses	7	"	340x24=	57.120
			8.160	
CULTIVO R.G.W (a) (Agosto-Diciembre)				157.335'1
Labores de cultivo: Desfonde	16	Horas T (b)	1.300	20.800
Rotovador	8	"	1.300	10.400
Acaballonado	2	"	1.300	2.600
Abonado de fondo: Nitrato amónico	200	kg	31'5	6.300
Superfosfato cal	1.300	"	17	22.100
Sulfato potásico	600	"	35	21.600
Mano de obra	16	Horas H (c)	329	5.264
Siembrar: Semilla	50	kg	190	9.500
Mano de obra	3	Horas H	329	987
Riego a pie: Agua	1.400	m ³	10	14.000
Mano de obra	10	Horas H	329	3.290
Tratamiento fitosanitario: Dipterex	2'4	kg	784	1.881'6
Mano de obra	4	Horas H	329	1.316
Tracción	4	Horas T	1.300	5.200
Riegos por aspersión: (13) Agua	1.075	m ³	10	10.750
Mano de obra	6'5	Horas H	329	2.138'5
Abonados de cobertura: Nitrato amónico	568	kg	31'5	17.892
Mano de obra	4	Horas H	329	1.316
CULTIVO C.B.G. (d) (Implantación)				354.903
Labores de cultivo: Desfonde	16	Horas T	1.300	20.800
Rotovador	8	Horas T	1.300	10.400
Rulo	2	Horas T	1.300	2.600
Acaballonado	2	Horas T	1.300	2.600
Abonado de fondo: Sulfato amónico	700	kg	21	14.700
Superfosfato cal	1.400	kg	17	23.800
Sulfato potásico	400	kg	36	14.400
Mano de obra	21	Horas H	329	6.909
Plantar esquejes: Mano de obra	192	Horas H	329	63.168
Riego a pie: Agua	1.400	m ³	10	14.000
Mano de obra	10	Horas H	329	3.290
Tratamiento herbicida: 2, 4-D	5	kg	840	4.200
Tracción	6	Horas T	1.300	7.800
Mano de obra	6	Horas H	329	1.974
Riegos por aspersión (26): Agua	11.600	m ³	10	116.000
Mano de obra	13	Horas H	329	4.277
Abonado de cobertura: Nitrato amónico	758	kg	31'5	23.877
Superfosfato cal	354	kg	17	6.018
Sulfato potásico	300	kg	36	10.800
Mano de obra	10	Horas H	329	3.290
MANEJO GANADO (1/6 año normal)				6.690
TOTAL				2.626.348'1

(a) Raygrass Westerwold, 2ha, (b) Horas tractor, (c) Horas hombre, (d) Coastcross-1 Bermudagrass, 2 ha.

CUADRO 2. RENOVACION DE INMOVILIZADOS.

Nombre del Inmovilizado	Precio adquisición (fl)	Vida útil (años)	Valor residual (fl)	Momento reposición (años)	Flujo de caja extraordinario	Valor al final de la vida del Proyecto
APRISCO (+ Cobertizo)	740.000	24	74.000	-	-	74.000
RIEGO POR ASPERSION	250.000	12	25.000	12	- 225.000	25.000
VALLADO	78.300	24	7.830	-	-	7.830

CUADRO 3. DESCOMPOSICION DE LOS COBROS.

CONCEPTO	Rendimiento kg/cabeza	Nº cabezas	Producción	Precio fl/kg	COBROS (fl)
VENTA DE CORDEROS Y OVEJAS DE DESECHO					
Febrero: ovejas de desecho	50	7	350	70	24.500
- Abril: corderos (24 kg)	24	55	1.320	300	396.000
Junio: ovejas de desecho	50	7	350	70	24.500
-Agosto: corderos (24 kg)	24	61	1.464	350	512.400
Octubre: ovejas de desecho	50	7	350	70	24.500
-Diciembre: corderos (24 kg)	24	41	984	410	403.440
TOTAL					1.385.340

CUADRO 4. DESCOMPOSICION DE LOS PAGOS.

CONCEPTO	Cantidad utilizada	Unidades	Precio Unitario	PAGOS (fl)
CULTIVO R.G.W. (a)				268.204'6
Labores de cultivo: Desfonde	16	Horas T(b)	1.300	20.800
Rotovator	8	Horas T	1.300	10.400
Acaballonado	2	Horas T	1.300	2.600
Abonado de fondo: Nitrato amónico	200	kg	31'5	6.300
Superfosfato de cal	1.300	kg	17	22.100
Sulfato potásico	600	kg	36	21.600
Mano de obra	16	Horas H(c)	329	5.264
Siembra: Semilla	50	kg	190	9.500
Mano de obra	3	Horas H	329	987
Riego a pie: Agua	1.400	m ³	10	14.000
Mano de obra	10	Horas H	329	3.290
Tratamiento fitosanitario: Dipterex	2'4	kg	784	1.881'6
Mano de obra	4	Horas H	329	1.316
Tracción	4	Horas T	1.300	5.200
Riegos por aspersión (36): Agua	8.600	m ³	10	86.000
Mano de obra	18	Horas H	329	5.922
Abonados de cobertera: Nitrato amónico	1.516	kg	31'5	47.754
Mano de obra	10	Horas H	329	3.290
CULTIVO C.B.G. (d)				204.368
Labores de cultivo: Pase de rulo	2	Horas T	1.300	2.600
Abonado de fondo: Nitrato amónico	600	kg	31'5	18.900
Mano de obra	4	Horas H	329	1.316
Riego a pie: Agua	1.400	m ³	10	14.000
Mano de obra	10	Horas H	329	3.290
Riegos por aspersión (26): Agua	11.600	m ³	10	116.000
Mano de obra	13	Horas H	329	4.277
Abonados de cobertera: Nitrato amónico	758	kg	31'5	23.877
Superfosfato de cal	354	kg	17	6.018
Sulfato potásico	300	kg	36	10.800
Mano de obra	10	Horas H	329	3.290
ALIMENTACION GANADO				595.892
Alimentación machos (5): Heno de alfalfa	1kg/día 275 días x 5 machos	kg	17	23.375
Paja	1x275x5	"	8	11.000
Alimentación hembras: Heno de alfalfa	10.930	"	17	185.300
Paja	6.250	"	8	50.000
Alimentación corderos:				
Paridera Enero parto-destete	66x3	"	40	7.920
Cebo	63x43	"	39	105.651
Paridera Mayo parto-destete	72x3	"	40	8.640
Cebo	69x43	"	39	115.713
Paridera Septiembre parto-destete	51x3	"	40	6.120
Cebo	49x43	"	39	82.173
SANIDAD				32.096
Minerales (piedra de sal)	-	-	-	4.000
Baño	103	Cabeza	50	5.150
Mano de obra	4	Horas H	329	1.316
Tratamientos (mano de obra incluida):				
Basquilla	2x103	Tratan.	45	9.270
Desparasitación	2x103	"	40	8.240
Otros (diarreas...)	103	"	40	4.120

CUADRO 4. DESCOMPOSICION DE LOS PAGOS (Continuación).

CONCEPTO	Cantidad utilizada	Unidades	Precio Unitario	PAGOS (M)
MANEJO GANADO				20.069
Introducción-separación de machos	2	Horas H	329	658
Rotación semanal	9	"	"	2.961
Traslados ganado	5	"	"	1.645
Esquilado	3	"	"	987
Recorte pezuñas	5	"	"	1.645
Reparto alimentación en aprisco	37	"	"	12.173
MANTENIMIENTO INMOVILIZADO				28.866
2 % Aprisco y vallas	-	-	-	16.366
5 % Riego por aspersión	-	-	-	12.500
OTROS (impuestos, seguros, etc.)				20.000
TOTAL				1.169.495'6

(a) Raygrass Westerwold, 2 ha, (b) Horas tractor, (c) Horas hombre, (d) Coastcross-1 Bermudagrass, 2 ha.

CUADRO 5. ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA.

AÑOS	Cobros ordinarios (1)	Cobros extraordinarios (2)	Pagos ordinarios (3)	Pagos extraordinarios (4)	Flujos de caja 1+2-3-4	Pago de inversión
0	-	-	-	-	-	2.626.348'1 =
1	1.385.340		1.169.495'6		215.844'4	(1.587.228'1+VG)
2	"		"		"	
3	"		"		"	
4	"		"		"	
5	"		"		"	
6	"		"		"	
7	"		"		"	
8	1.385.340		"	150.535 (a)	65.309'4	
9	"		"	"	215.844'4	
10	"		"	"	"	
11	"		"	"	"	
12	1.385.340	25.000	"	250.000	- 9.155'6	
13	"		"	"	215.844'4	
14	"		"	"	"	
15	"		"	"	"	
16	1.385.340		"	150.535 (a)	65.309'4	
17	"		"	"	215.844'4	
18	"		"	"	"	
19	"		"	"	"	
20	"		"	"	"	
21	"		"	"	"	
22	"		"	"	"	
23	"		"	"	"	
24	1.385.340	106.830+V'G (b)	"	"	322.674'4+V'G	

(a) Por rotación cada 8 años: 354.903 - 204.368 = 150.535

(b) Valor al final de la vida útil del proyecto del inmovilizado (74.000 + 25.000 + 7.830 = 106.830) y venta del ganado cuyo valor consideramos que actualizados al año 0, coincide con el precio de adquisición del mismo

$$\frac{V'G}{(1+\lambda)^{24}} = VG$$