

## **DIDACTICA DE LOS ECOSISTEMAS PRATENSES CANTABRICOS. LOS SUELOS**

MARIA ADORACION ABELLA GARCIA  
Departamento de Biología de Organismos y Sistemas.  
Ecología Universidad de Oviedo.

### **RESUMEN**

Se trata en este trabajo sobre la pradera de producción intensiva y la pradera extensiva, así como sus características ecológicas. El modelo de variación, estacional de la producción pascícola de la Cordillera Cantábrica se tiene en cuenta por su influencia en las producciones secundarias.

También se pone de manifiesto el interés didáctico de los ecosistemas de pradera con los factores ambientales que influyen en su producción y manejo. Mediante el uso de diagramas se marca la evolución de suelos bajo pastos así como las relaciones que se establecen entre suelos-pastos-ganado.

Palabras clave: Ecología didáctica, Ecosistemas pratenses, manejo productivo suelos bajo pastos.

### **ABSTRACT**

The intensive managed grasslands and the managed rangelands with their ecological characteristics are considered in this work. The seasonal patterns of production are also considered, because of their subsequent importance in secondary productivity.

Didactical interest of the grassland ecosystems and their relationships are related with environmental factors, management and production. The natural evolution of the soils of Cantabria is classified according to types even using in the didactical expressions the soil-pasture-livestock.

Key words: Didactical ecology, Grasslands ecosystems, production with management, soils under pastures.

## INTRODUCCION

---

Las superficies destinadas a pastos en zonas húmedas centroeuropeas y en el norte peninsular ocupan territorios extensos que llegan a ser muy importantes por ello sirven de base a una economía ganadera desarrollada históricamente desde que el hombre se hace sedentario (ABELLA, 1981; FILLAT 1980). La humanización progresiva y tan intensa que se produce en la pradera cantábrica permitió hasta la actualidad su expansión. El territorio ocupado por la pradera se encuentra repartido de forma homogénea por toda su área de expansión por tanto se favorece su conocimiento debido a su fácil acceso. Así mismo el conocimiento de su problemática ecológica puede estar al alcance de cualquier estudioso que se inicie en la materia.

El valor didáctico de los ecosistemas pratenses está basado en la gran variedad de formas con que se presentan en la naturaleza. Su estructura obedece a factores geomorfológicos, biológicos, (MAGALEF, 1974), que van a condicionar las características ecológicas del prado incluyendo su valor agronómico por ello existe una gran variedad de tipos de prados. Desde el tamaño hasta la orientación o exposición a la solana o a la umbría desde praderas en sustrato calizo de suelos de poco espesor hasta otros tipos con sustratos variados y suelos muy potentes se encuentra una gran variación que puede aún extenderse más si se tiene en cuenta su funcionamiento (ABELLA & GONZALEZ, 1986). Los suelos bajo pastos condicionan la capacidad productiva de la hierba y evolucionan con el manejo ganadero.

Al ser el prado un sistema intervenido por el hombre, su funcionamiento cambia de múltiples maneras para adaptar las condiciones climáticas y meteorológicas a las necesidades de alimentar al ganado en las distintas épocas del año y por tanto al ritmo de producción de biomasa vegetal (MONTSERRAT y FILLAT 1978). Si se tiene en cuenta el manejo que se produce comprende, desde praderas muy pastadas por el ganado incluso por los herbívoros salvajes, hasta otros que alternan el pastoreo del ganado con la siega mecánica o manual efectuada por el hombre y otras mas que solamente se utilizan mediante la siega.

## PRADERAS DE PRODUCCION INTENSIVA

---

Estas últimas praderas citadas de uso intensivo ocupan una pequeña superficie en localidades costeras de clima benigno prácticamente sin heladas lo cual permite un rebrote de la hierba a lo largo de todo el año (Remón, 1985; Salanon y Gandioli 1988). La intervención por parte del hombre se acentúa y la incorporación de estiércoles al suelo permiten una dinámica de formación del mismo mucho más acelerada.

Los prados intensivos son de pequeño tamaño, de media a dos hectáreas, y están limitadas por setos vivos de avellano (*Corylus avellana*) y de espinera (*Crataegus monogina*) entre los más frecuentes. Su uso está algo restringido en la actualidad pues se ha de invertir mucho trabajo en su sostenimiento e incluso en la extracción del producto, la hierba (ABELLA, 1988a). La disminución de la población en el medio rural asturiano, así como el descenso de la rentabilidad de los productos finales (leche y carne) hace que la pradera costera haya sido sustituida en grandes zonas por plantacio-

nes de especies madereras como el eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y el pino (*Pinus silvestris* o de Monterrey).

Otros factores que influyen en el descenso de la ocupación del territorio costero destinado a prados, son los derivados del propio manejo del prado cantábrico y de su rentabilidad (FERRER 1981, OCAÑA 1978). El uso de abonos orgánicos e inorgánicos, encarecen o hacen poco rentable el sistema de explotación ganadera, pero resultan imprescindibles. A fin de forzar las producciones de hierba verde y de henos o ensilados, se potencia el abonado con purines extraídos de las cuadras, que ejercen una contaminación en los suelos al adquirir cargas orgánicas muy importantes. La gran cantidad de derivados nitrogenados, incluso pueden contaminar el pasto con nitritos. Además la incorporación de abonos requiere una mano de obra continua que no rentabiliza el conjunto de la explotación.

Por ello según los modos de gestión agroganadera en distintas épocas se potencia o se reduce la expansión de la pradera artificial. Estos últimos decenios han aumentado las áreas destinadas a forrajes de alto rendimiento con semillas mejoradas en el norte de la península y principalmente en Cantabria y Asturias.

Asociadas a la producción forrajera intensiva se desarrollaron las razas vacunas de leche selectas como es el caso de la Frisona, que ha sustituido a la antigua Asturiana en todas las áreas de pastos costeros. No en vano se ha llegado a valores de producción de leche en las dos comunidades mencionadas de Asturias y Cantabria que alcanzan un tercio de la producción nacional total, pero que con los ajustes por la entrada en la CEE, está en la actualidad en revisión al haber descendido de manera llamativa el precio de los productos finales, especialmente el de la leche. Por ello cabe esperar un ralentización en las producciones intensivas de forrajes verdes en los próximos años.

## LA PRADERA EXTENSIVA

---

Los pastos denominados de diente es decir aprovechados directamente por los herbívoros, constituyen la mayor superficie pastable actual entre los tipos de pastos y prados mencionados (ABELLA et al. 1988 b). La génesis de suelos tiene lugar de manera natural y resultan suelos menos potentes y menos evolucionados. Necesitan una mínima atención por parte del ganadero y cuando el manejo se hace mas intensivo, es decir con mayor número de cabezas por hectárea, la calidad del pasto mejora, si existen suelos bien estructurados capaces de soportar esa carga ganadera.

Las áreas de pradera extensiva presentan una fuerte dinámica estructural, pues si se trata de zonas de pasteo fuerte están ocupadas por formaciones herbáceas, y se sustituyen por arbustivas de distinto porte si se hace menor la ocupación ganadera. Así se constituye un proceso dinámico (MAYOR y FERNANDEZ 1986) en el que las leñosas dan paso a las herbáceas o bien son las herbáceas las que por abandono del pastoreo dan paso a las arbustivas que en etapas más avanzadas pueden a su vez generar superficies boscosas por rebrote de las especies autóctonas como el roble en valles bajos (*Quercus robur*) y el haya en zonas más elevadas (*Fagus sylvatica*).

Mientras los prados intensivos se aprovechan todod el año la pradera extensiva se utiliza estacionalmente: sólo en verano y algunos meses más en primavera y ototfño según la altitud.

El tipo de ganado que se produce en este caso es vacuno de carne con razas importadas como en el caso anterior, Pardo-Alpina. La tendencia de estos últimos años es a introducir de nuevo razas vacunas autóctonas, como Asturiana de los Valles, que por estar más adaptadas resultan algo más rentables.

A partir de la entrada de España en la Comunidad Económica Europea, las necesidades productivas cambian (L'HOMME y DEDIEU, 1991) y se asiste en los últimos años a una adaptación brusca que se pone de manifiesto más en el caso de las explotaciones ganaderas destinadas a la producción de leche. Por ello cabe suponer que el estrés a que se someten los ecosistemas edáficos situados bajo pastos intensivos sea algo menor y la contaminación por nitritos tal vez se amortigüe.

## **¿POR QUE EL PRADO CONSTITUYE UN SISTEMA ECOLOGICO?**

---

El prado desde el punto de vista didáctico constituye un Sistema capaz de estudio y reconocimiento desde varios puntos de vista. Su análisis biológico, físico, químico, antropológico, energético y económico lleva a una interpretación o aplicación práctica y posteriormente a relacionar los distintos conceptos manejados. Esto permite una visión de conjunto del objeto de estudio. Las aplicaciones didácticas de la pradera permiten realizar estudios basados en el conocimiento de los distintos elementos que la constituyen y que se citan a continuación.

El primero de ellos es el suelo. Los ecosistemas edáficos de la pradera, dan sustrato y soportan distintas formaciones herbáceas, que cambian de manera llamativa según el tipo de que se trate (MOREY, 1977). Normalmente los suelos bajo pastos muy productivos son suelos bien estructurados, muy evolucionados (DUCHAUFOR, 1976) y generalmente han soportado en épocas anteriores formaciones boscosas (ABELLA, 1983). Los factores ambientales que intervienen en la formación del pasto, junto con las poblaciones pratenses que allí se establecen, constituyen un conjunto de variables, que permiten diversificar un gran número de formaciones pastables. Tanto los monocultivos de alfalfa, vallico o raygrass, como los pastos de montaña dan lugar a las distintas comunidades florísticas. Estas permiten clasificar y diferenciar los distintos tipos de pradera en zonas extensas. La gran variedad de flora existente en un prado, autóctona, alóctona, ruderal, permite reconocer las relaciones intra e interespecíficas entre los distintos elementos o especies del prado y sus adaptaciones. Del mismo modo se establecen relaciones tróficas (ABELLA y ALVAREZ, 1991) con cadenas y pirámides alimentarias que se extienden a ecosistemas próximos como el suelo o las formaciones arbustivas y arbóreas.

Las especies pratenses de zonas elevadas, de montaña, presentan condiciones fisiológicas para su desarrollo que nada tienen que ver con las de valles bajos y próximos al mar. La influencia de la altitud y de los factores ambientales que varían lentamente en relación a esta, provoca unos procesos que se denominan gradientes ecológicos muy desarrollados en las áreas que comprende la pradera europea (MARGALEF, 1980; MONTSERRAT, 1981) ya que existen a menudo cordilleras y barreras montañosas que influyen en la configuración de los ecosistemas pratenses.

Por ello las praderas constituyen ecosistemas muy bien estructurados, con unos ritmos de funcionamiento estacionales cambiantes lo cual implica que se puedan establecer estudios parciales sobre su composición, densidad de plantas, relaciones y distribución de las mismas en cualquier época del año. Derivado de su facilidad de acceso se contempla su valor didáctico en distintas etapas del aprendizaje desde los primeros ciclos de E.G.B., Bachillerato y estudios universitarios, con un planteamiento de distintos niveles de complejidad.

## **LA PRADERA COMO MATERIA DIDACTICA**

---

Los ecosistemas de Pradera presentan un gran valor cultural e histórico, pues están influidos por el uso y costumbre de cada época. Así se puede comprender que los actuales prados respondan a una transformación paulatina del terreno, que mediante el uso de la tala, quemados y abonados posteriores, con la introducción de especies ganaderas adecuadas a cada tipo de suelos y de clima, dieron lugar a unas superficies bien estructuradas. La cubierta vegetal muy enraizada tanto en grosor como en profundidad y un suelo de evolución acelerada por la influencia humana ha permitido la existencia de ecosistemas de elevada producción, que son consecuencia de un manejo y utilización muy intensivos durante siglos.

Desde el punto de vista dinámico, debe tenerse en cuenta que la pradera constituye un sistema vegetal muy cambiante en el espacio y en el tiempo.

Cambia en el espacio dependiendo de factores extrínsecos, como la influencia humana, el grado de mecanización, los tipos de herbívoros capaces de aprovecharla e intrínsecos como la calidad del pasto o su composición botánica. Y cambia también en el tiempo, pues presenta ciclos anuales y estacionales de producción, de fenología y de estado fisiológico de las plantas herbáceas que la componen.

Su evolución a largo plazo, si no se utiliza, tiende hacia ecosistemas arbustivos y/o leñosos según el grado de abandono del uso principal que es la extracción de hierba. En caso contrario, por uso intensivo o sobrepastoreo se podría llegar a situaciones de erosión y por tanto de cambios en la composición florística y en el valor productivo y agronómico. Esta gran dinámica que se establece en función de la intensidad de utilización del prado es una de sus características más notables desde el punto de vista didáctico.

Debido a la permanente influencia antrópica en una u otra dirección el reconocimiento de la historia del prado actual (PUERTO y GOMEZ GUTIERREZ, 1988) es de sumo interés para su posterior evaluación integral y para su vocación agroganadera posterior. El primer factor de estudio debe ser el sustrato sobre el cual se asienta la pradera, es decir el Ecosistema Edáfico, el cual aportará la información de partida sobre la pradera.

## LOS DISTINTOS SUSTRATOS DE LA PRADERA

El sustrato geológico proporciona el material de partida para los suelos de la pradera. Por ello éste sería un factor limitante para el desarrollo de pastos. Cuando se meteorizan los materiales cuarcíticos dan lugar a texturas muy arenosas donde la formación de suelos esta muy limitada y por tanto la cubierta vegetal inicial corresponde a matorrales de especies arbustivas que se adaptan a las condiciones mencionadas. Solo un fuerte abonado y pisoteo intensivo podría proporcionar algunas superficies pastables.

El suelo sobre el que se asienta la pradera, constituye por si mismo un ecosistema de gran complejidad, donde tienen lugar procesos tanto químicos, como físicos y biológicos (FITZPATRICK, 1984; LLOPIS, 1970). Los componentes faunísticos del suelo tienen una función transformadora de ciclos relativamente cortos, pues suelen consistir en ciclos anuales ajustados a los ritmos de crecimiento y reproducción de los distintos grupos faunísticos que habitan en el suelo o sustrato edáfico.

La pradera puede presentar sustratos muy diferentes y en distintos estados de evolución. Se asienta sobre suelos tanto evolucionados de gran espesor, como en suelos poco evolucionados de unos pocos centímetros. La relaciones entre ellos se pueden observar en el esquema que se presenta en la FIGURA 1. La evolución de unos a otros tipos de suelos, tiene lugar dependiendo de su ubicación, del material de partida y del posible manejo efectuado por el hombre.

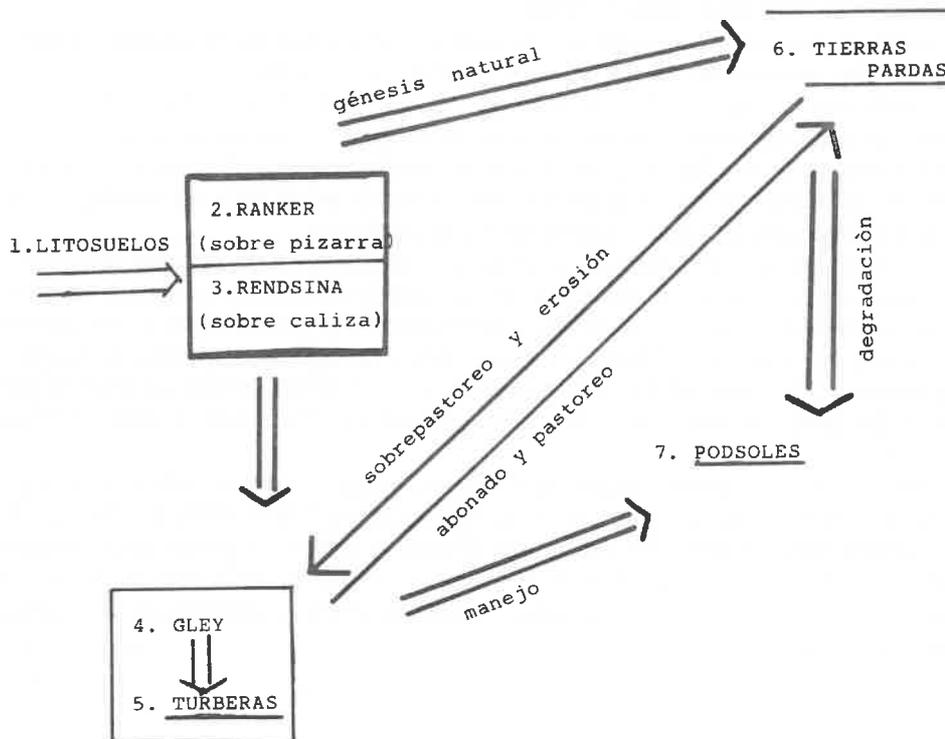
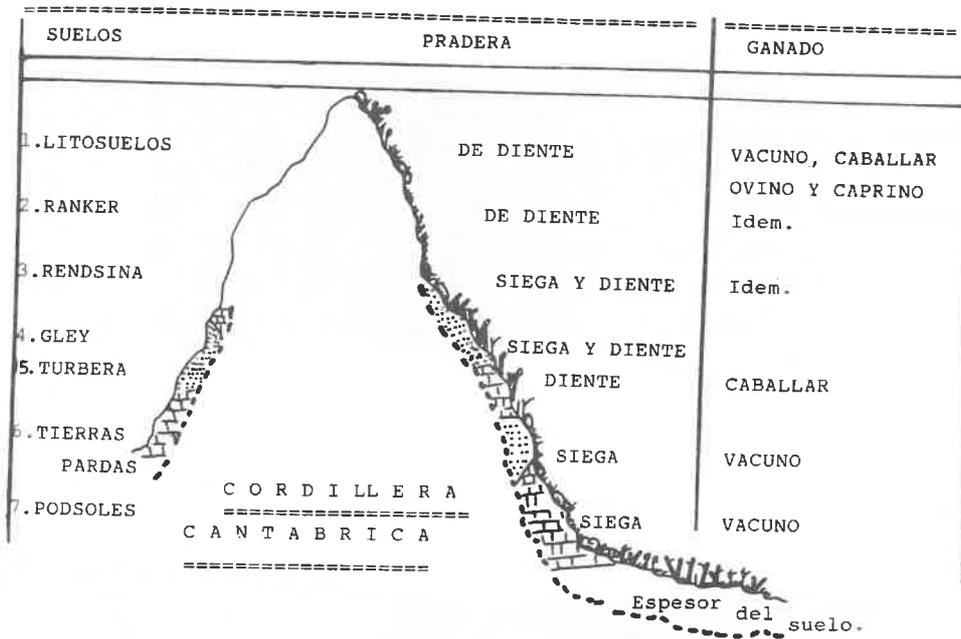


Figura 1. Evolución temporal de los distintos grupos de suelos cantábricos

Los mencionados tipos de suelos se pueden encontrar en la Cordillera Cantábrica y mas concretamente en las laderas que miran al norte, ya que la cara sur, más continental, no goza de la influencia del mar y la génesis de suelos tiene lugar dependiendo de otras condiciones climáticas y de manejo ganadero distintas. Si se tienen en cuenta las diferencias en los factores de formación del Ecosistema Edáfico, como las condiciones climáticas y el material de partida, los distintos grupos de suelos cantábricos podrán encontrarse distribuidos según la altitud como se pone de manifiesto en la FIGURA 2. Se puede apreciar que los tipo de prados y de suelos pueden estar relacionados según la altitud y el manejo de que son objeto. Esto depende de la proximidad a núcleos poblados ya que la intensificación de abonado y de uso aumenta con la proximidad a pueblos y caserías con ganados.

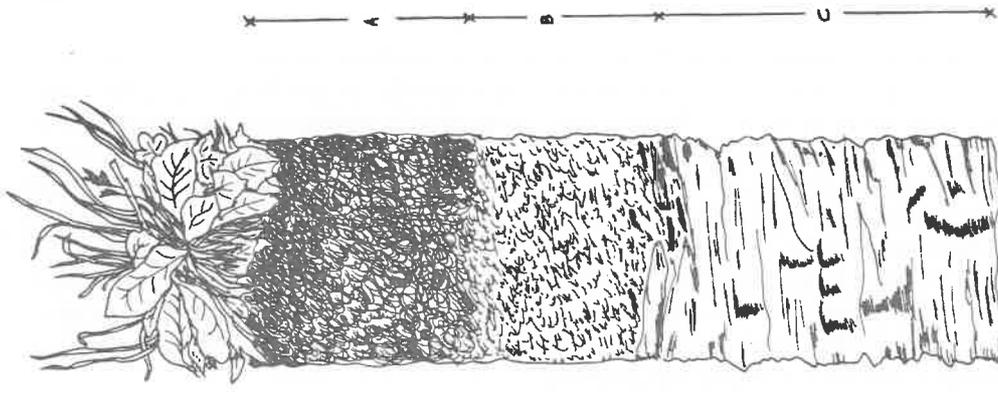


**Figura 2.** Gradientes altitudinales que se establecen en la Cordillera Cantábrica y sus relaciones entre suelo, pradera y ganados domésticos.

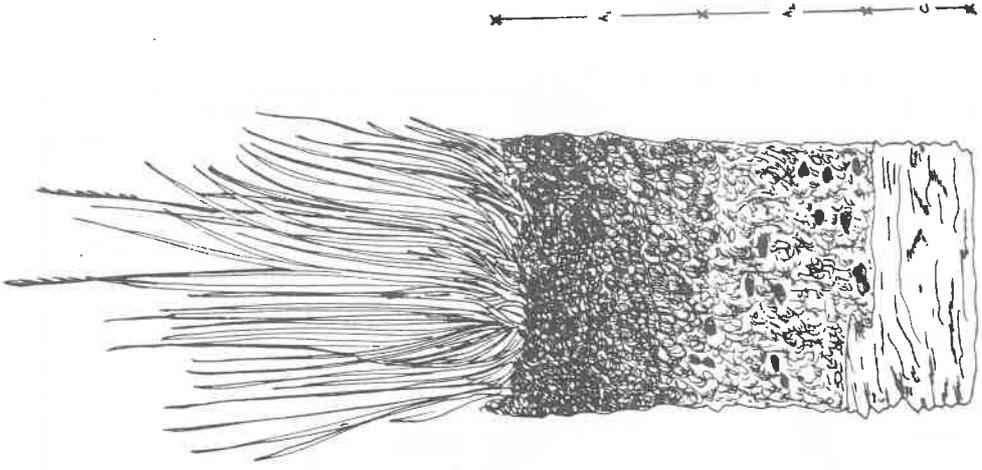
Los más evolucionados corresponden a zonas bajas con producciones ganaderas de orientación láctea mientras que los menos evolucionados corresponden a zonas altas con ganadería de varias especies y todas ellas de producción cárnica.

En la FIGURA 3, se muestra el perfil de los suelos a que mas se ha hecho referencia en el presente trabajo y que corresponden a grandes superficies de la Cordillera Cantábrica y de la región asturiana.

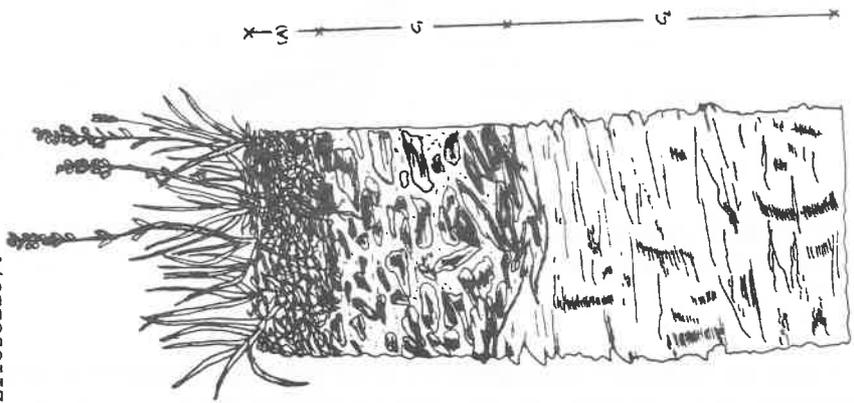
6. TIERRA PARRA



2. RANKER PARDO



1. PROTORANKER  
(Algo más evolucionado que el  
LITOSUELO).



**Figura 3:** Perfiles de tres tipos de suelos frecuentes en Asturias. Se muestra el espesor comparativo de los distintos horizontes

## CLASIFICACION DE SUELOS BAJO PASTOS

La definición de suelos bajo prados puede llevarse a cabo mediante una investigación de campo en la que intervendría un conjunto de fuentes de documentación e información como.

- a) una encuesta a los lugareños, TABLA 1. Los usuarios del suelo pueden dar una buena información sobre sus capacidades y usos, tanto actuales como antiguos.
- b) el uso de bibliografía como la que se menciona en este trabajo
- c) las observaciones de campo mediante la evaluación de los parámetros que se enuncian en la TABLA 2,
- c) y por último conviene realizar algunas determinaciones de laboratorio, que se citan en la bibliografía adjunta y que podrían ser la determinación de la acidez, textura, y capacidad de retención de agua (JACKSON, 1982; LOPEZ RITAS, 1978; MINISTERIO DE AGRICULTURA 1986).

LOCALIDAD ..... Fecha .....

Uso actual:

Pastos ..... Cultivos ..... Bosque .....  
Matorral ..... Improductivo .....

Manejo y producciones .....

Número de habitantes ..... Ocupación principal .....

Transportes y comunicaciones .....

Usos antiguos

Hace diez años ..... Hace cincuenta años .....  
Hace cien años y referencias anteriores .....

Manejo y producciones .....

Notas

**Tabla 1.** Encuesta a la población circundante sobre usos del suelo

Mediante la obtención de datos de campo y de laboratorio se llevaría a cabo el estudio del ecosistema edáfico que va a definir la capacidad ecológica y agronómica del prado, así como su vocación productiva o su papel en la ordenación del territorio. Además los Ecosistemas edáficos que dan sustrato a las producciones herbáceas, influyen también en las producciones secundarias, es decir el conjunto de herbívoros domésticos y/o silvestres que aprovechan la pradera cantábrica en sus diferentes formas.

LOCALIDAD .....	Fecha .....
Situación .....	Geomorfología .....
Altitud .....	Sustrato geológico .....
Pendiente .....	Humedad .....
Orientación .....	
Potencia o profundidad .....	cms.
Vegetación circundante .....	
Muestra por capas u horizontes aparentes .....	
Espesor y densidad de raíces .....	
Presencia de cantos, piedras y otros materiales inalterados .....	
Materia orgánica .....	
Textura .....	limos..... arcillas .....
Presencia de lumbricidos .....	
Otros grupos faunísticos .....	

Tabla 2. Ficha de campo para una investigación edáfica

Algunas localidades donde se pueden observar modelos de los distintos tipos de suelos se muestran en GUITIAN OJEA et al. 1985, y en general para el estudio e investigación del suelo se han de buscar localidades que muestren taludes, bordes de río, y/o excavaciones. Así se puede ver al descubierto el perfil con sus distintos horizontes. En caso de estudio de algún talud antiguo debe limpiarse perfectamente el corte con una hazadilla, pala o similar a fin de poner de manifiesto los auténticos colores de cada horizonte, pues la rápida meteorización de los materiales así como su deslizamiento de capas mas altas hacia las mas bajas pueden cubrir el verdadero espesor y las coloraciones presentes.

\*\*\*\*\*

### **BIBLIOGRAFIA**

- Abella, M.A. (1981) *Estructura y producción en un Sistema de Prados de Montaña*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo, 230 pp.
- Abella, M.A. (1983). Ecología del pastoreo en la montaña cantábrica II. Caracterización edáfica y vegetación en los valles de Pajares y Valgrande, Asturias. *Bol. Cien. Nat. I.D.E.A.*, 31. 135-151.

- Abella, M.A. y González Núñez, M.J. (1986). Relación ecológica entre pastos y suelos del Alto Nalón, Asturias. *Comunicaciones XXVI Reunión Científica S.E.E.P.* 161-180.
- Abella et al. (1988 a) *La pradera cantábrica*. Debate-Círculo, 128 pp.
- Abella et al. (1988 b) Sistemas ganaderos de montaña. *Agricultura y Sociedad*, 46. 119-189.
- Abella, M.A. y Alvarez Sánchez, M.J. (1991). Coevolution of pasture and Small Herbivorous Communities in the National Park of Covadonga Mountain, North of Spain. *IV International Rangeland Congress*, Montpellier, Francia. (en prensa).
- Duchaufour, P. (1976) *Atlas ecológico de los suelos del mundo*. Edit. Toray-masson.
- Ferrer, C. (1981) *Estudio geológico, edáfico y fitosociológico de pastos del valle de Tena (Huesca)*. Inst. Fernando el Católico. C.S.I.C. 304 pp.
- Fillat, F. (1980). *De la trashumancia a las nuevas formas de ganadería extensiva en los valles de Ansó, Hecho y Benasque*. Tesis doctoral. ETSIA, Universidad Politécnica. Madrid. 572 pp.
- Fitzpatrick, E.A. (1984). *Suelos*. Edit. C.E.C.S.A.
- Guitan, F. et al. (1985) *Suelos naturales de Asturias*. CSIC. 122 pp.
- Jackson, M.L.O. (1982) *Análisis químico de suelos*. Omega, Barcelona. 662 pp.
- L'Homme, G. y G.B. Dedieu. (1991) Utilisation des productions fourragères par les herbivores. (Programme de formation des Ingenieurs). *IV International Rangeland Congress*. Montpellier, Francia. (en prensa).
- Llopis, N. (1970) *Fundamentos de hidrogeología cársica*. Blume. 269 pp.
- López Ritas, J. y J. López Mellida, (1978) *El diagnóstico de suelos y plantas*. Mundi-Prensa, Madrid.
- Margalef, R. (1974) *Ecología*. Omega. Barcelona.
- Margalef, R. (1980) *Diversidad, estabilidad y madurez en los ecosistemas naturales. Conceptos unificadores en Ecología*. Blume, Barcelona.
- Mayor, M. y Fernández Benito, M. (1986) Pastizales de Montaña y erosión. *Ponencia XXVI Reunión Científica S.E.E.P.* 183-213.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (1986) *Métodos oficiales de Análisis. Tomo III*. Edit. Secretaría Gnral. Técnica.

- Montserrat, P. (1981). Rasgos de oceaneidad en los fitoclimas topográficos pirenaicos. *Bol. Soc. Brot.* 54. 405-409.
- Montserrat, P. y F. Fillat, (1978) La ganadería extensiva y las culturas rurales monta-  
ñas. *An. Inst. Est. Agropecuarios*, I: 83-120.
- Morey, M. (1977). Ecología de Leguminosas en relación con algunos factores ambien-  
tales en Guadalajara. I. *Aspectos florísticos y relación con la clase de suelo.*  
*An. Edaf. Agrobiol.* 36:17-44.
- Ocaña, M. (1978) *Ensayo de Planificación ganadera en Aragón.* Institución Fernando  
el Católico (C.S.I.C.) Zaragoza. 435 pp.
- Puerto, A. y Gómez Gutiérrez, J.M. (1988) Tierras marginales del CW español. Situa-  
ción actual y posibilidades. *Monografías del I.Pir. de Ecología*, Jaca, 4. 869-  
874.
- Remon, J. (1985) Prados y forrajes. AEDOS
- Salanon, R. Gandioli, J.F. (1988) Cartographie floristique en grille et donnes  
geomorphologiques. L'exemple du reseau des vallons et des cañons des  
environs de Nice, Alpes-Maritimes. *Monografías del I. Pir. de Ecología*, Jaca,  
4743-746.